



Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una explotación biológica extensiva
de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela
(Zaragoza)

Autor:

Miguel Merino G^a-Valdecasas

Director/es:

**Juan Escós Quílez
Jesús Guillén Torres**

Escuela Politécnica Superior de Huesca
Ingeniero Agrónomo

2013

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

MEMORIA

ÍNDICE GENERAL

1. Memoria	9
1.1. Directrices del proyecto.....	9
1.1.1. Finalidad perseguida.....	9
1.1.2. Imposiciones del promotor	9
1.2. Localización de la parcela	9
2. Bases del proyecto	9
2.1. Estudio de los condicionantes	9
2.1.1. Estudio de los condicionantes climáticos	9
2.1.1.1. Temperatura.....	10
2.1.1.2. Precipitaciones.....	12
2.1.1.3. Fotoperiodo.....	14
2.1.1.4. Viento	15
2.1.2. Estudio de otros condicionantes	15
2.1.2.1. Suelo	15
2.1.2.2. Agua	17
3. Estudio del tipo de explotación a implantar	18
4. Estudio de la especie de caracol a implantar	19
5. Actividades del proceso productivo; instalación y puesta en marcha de nuestro sistema ecológico extensivo	20
5.1. Laboreo y desinfección del terreno	20
5.2. Disponibilidad y distribución del agua.....	21
5.3. Instalación del vallado de protección del parque criadero	23
5.4. Colocación de la placa ondulada (o vallado perimetral)	25
5.5. Instalación de los recintos de cría extensiva.....	27
5.5.1. Delimitación de los recintos	27
5.5.2. Montaje de los recintos.....	27
5.5.3. Montaje de la red antifuga	28
5.5.4. Instalación de los arcos y de la malla de protección térmica.....	28
5.5.5. Montaje de los arcos	30
5.5.6. Montaje de los pilares de sujeción y refuerzo de los arcos.....	31
5.5.7. Creación de un pasillo interior de tránsito.....	33
5.5.8. Montaje de los tensores	33
5.5.9. Los refugios	34

5.6. Presupuesto.....	36
5.6.1. Presupuesto general	36
5.6.2. Indicadores económicos de viabilidad en un proyecto.....	37
5.6.2.1. Valor Actualizado Neto (<i>VAN</i>).....	37
5.6.2.2. Tasa Interna de Retorno (<i>TIR</i>)	37
5.6.3. Valores de nuestra inversión.....	38
5.7. Conclusiones.....	38
5.8. Bibliografía.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Gráfico de temperaturas medias mensuales de nuestra serie climatológica (°C)	12
Fig. 2- Diagrama ombrotérmico de Walter-Gauss	13
Fig. 3- Clasificación del triangulo textural USDA del suelo de nuestra parcela.....	17
Fig. 4- Terreno preparado para la instalación de un sistema biológico extensivo. Inicialmente se ha vallado para seis recintos, vemos a la derecha uno de ellos, con los arcos de protección ya instalados.	22
Fig. 5-Diseño de la distribución del riego, con una electroválvula por recinto.....	23
Fig. 6- Detalle de una electroválvula (dcha), detalle de un microaspersor regulable en intensidad.....	23
Fig. 7- Detalle del sistema de riego donde hay zonas secas si no cruzamos las areas de riego de los microaspersores de 360º	24
Fig. 8- Detalle de los solapamientos de las areas de riego de los microaspersores. No se deben mojar las redes anti-fuga para evitar la acumulación de los caracoles en los lados. Apreciamos que no existen zonas secas	24
Fig. 9- Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos de cría.....	25
Fig. 10- Detalle de las barras que soportan el vallado perimetral que quedan por dentro del recinto	26
Fig. 11- Detalle de la esquina del vallado perimetral	27
Fig. 12- Detalle de los 4 tubos galvanizados usados para marcar las esquinas del recinto	28
Fig. 13- Detalle de la esquina del recinto con la red anti-fuga montada. Observamos que la red sujet a los tubos por su lado exterior para que queden libres las baldas.....	29
Fig. 14- Detalle de la efectividad de la red anti-fuga, los caracoles no sobrepasan la segunda balda.	30
Fig. 15- Aspecto de un recinto cubierto por la malla de protección térmica.....	31
Fig. 16- Detalle de la rotura de la malla térmica por el efecto lija provocado por la oxidación deel hierro corrugado, (dcha.). Protección del hierro corrugado con una tubería de plástico (izda.).....	32
Fig. 17- Detalle de los tres pilares exteriores que soportan la tensión de los arcos	33
Fig. 18- Detalle del pilar interior, con una hendidura para que encaje perfectamente el arco	33

Fig. 19- Aspecto de un pasillo interior o zonas de tránsito para el helicicultor	34
Fig. 20- Recinto recubierto con malla transparente de protección térmica	35
Fig. 21- Detalle de los arcos y los tensores alineado.....	35
Fig. 22- Detalle de refugios de tejas (izda.) y de paneles de plástico móvil (dcha.)	36
Fig. 23- Detalle de refugios de ladrillos, situado debajo de una acelga (<i>Beta vulgaris</i>) (dcha.) y de tapas de porespán (dcha.).....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Temperaturas medias mensuales (expresadas en °C)	12
Tabla 2 - Precipitaciones medias mensuales (expresadas en mm.)	13
Tabla 3 - Irradiación Global ($\text{kWhm}^{-2} \text{día}^{-1}$) e Insolación (expresada en h).....	15
Tabla 4 - Análisis edafológico del suelo de nuestra parcela.....	17
Tabla 5 – Informe analítico del agua de la red de abastecimiento público	18
Tabla 6 - Criterios de toxicidad FAO (concentraciones de los iones: Na+, Cl ⁻ y B)	18
Tabla 7 - Resultado del Estudio de Viabilidad	39

Resumen

El presente trabajo aborda una posible explotación de caracoles de la especie *Helix aspersa*, con un sistema de cría biológica extensiva. De esta manera, se presenta una introducción, –a modo de “estado de la cuestión”–, a partir de la revisión de las fuentes bibliográficas de la Helicicultura en España, así como de una memoria con sus correspondientes Anejos, un pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, planos y presupuesto. El resultado de este análisis es el diseño de una explotación donde trataremos de recrear un microclima de condiciones óptimas para el desarrollo y crecimiento del molusco.

Abstract

This Bachelor’s Degree Thesis discusses an extensive biological farming system of *Helix aspersa* snails. Thus, we write this abstract, –addressed as a state of art–, reviewing the most relevant bibliographical sources of the Heliciculture in Spain, as well as a Memory with Appendages, Specifications, Health and Security Study, AutoCAD drawings and a Budget. The findings of our Bachelor’s Degree Thesis are the layout of a suitable livestock where we may establish the optimal conditions for the snail growth.

Palabras clave

Caracoles, Cría Biológica, Helicicultura, *Helix aspersa*, Instalaciones Agro-Industriales, Zootecnia.

Introducción

El consumo del caracol como animal comestible se remonta a los albores de la humanidad. Restos de conchas han sido encontrados entre los cúmulos de huesos y otros alimentos de las primitivas poblaciones humanas, en grutas y cavernas, –que hace millones de años–, fueron la morada de nuestros primitivos antepasados, tal y como ya mencionan Cuellar *et al.* (1991). Los romanos y griegos, en palabras de Fontanillas (1986), –no sólo fueron consumidores de caracoles–, sino que también fueron los primeros criadores.

Tal y como apuntan Cuellar *et al.* (1991), Cayo Plinio el Viejo en su *Monumental Historia Natural*, se refiere ya a las clases comestibles de estos gasterópodos, y Marco Terencio Varrón (116-27 a de J.C.), menciona en una de sus obras, que el primer parque helicícola fue diseñado por Fulvio Hirpinio, con anterioridad a la guerra sostenida entre César y Pompeyo. Varrón, señala en sus trabajos las condiciones que debían reunir las

instalaciones: sitio sombreado, fresco y húmedo -que no fuera un río- y cerrado para impedir fugas; recomendaciones que, por otra parte, no difieren especialmente de los principios fundamentales que hoy en día se preconizan por los criaderos actuales.

Recomienda además, que cuando las condiciones naturales no sean propicias, se superen artificialmente, provocando rocío obtenido “por medio de un tubo terminado en un cierto número de protuberancias, lanzamos con fuerza agua, que al caer sobre una piedra, salpica gotas por todos lados.” Cuellar *et al.* (1991). Posteriormente, los autores relatan, que el ya citado Fulvio Hirpinio mejoró aquel procedimiento, introduciendo los caracoles debajo de tiestos invertidos y agujereados, procurando engordarlos por medio de una alimentación intensiva embadurnando el interior de las vasijas con harina diluida en agua o vino.

Será a partir del siglo XIX, cuando empiece a extenderse el consumo del caracol usando diferentes sistemas de cría, que nos permiten hacer una división en dos grandes grupos:

- Criaderos al aire libre (explotaciones extensivas)
- Criaderos en recintos cerrados (explotaciones intensivas)

Fontanillas y García-Cuenca (2002) indican que el problema de la producción de proteínas animales a un costo razonable es un tema de gran importancia. Las circunstancias actuales, de crisis económica generalizada, impulsan la introducción de los helícidos en el mercado de producción de proteínas junto con los bóvidos, suidos y aves de corral, ya que los helícidos, –con poco gasto de instalación y una mano de obra no excesivamente cualificada–, son capaces de proporcionar carne de óptima calidad económicamente viable.

De acuerdo con esta premisa, elaboramos un proyecto donde el promotor (Carolina Naya Franco), encarga al futuro Ingeniero Agrónomo Miguel Merino García-Valdecasas, el diseño y la descripción del ciclo productivo de una explotación de caracoles, cuyas características desarrollaremos a lo largo del presente trabajo.

Como conclusión a la introducción, citamos las palabras de Rossi y Rudolf (s.d.): “Hoy en día la Helicicultura es una realidad agronómica reconocida por los entes públicos e institucionales, muchos de los cuales (regiones y comunidades) han legislado a su favor y el mercado, ya capaz de absorber la producción ha ido creciendo y abriendo nuevos y

consistentes espacios de consumo. El 75% está cubierto por la importación de los países del Este, en los cuales, estacionalmente, tiene lugar la recogida natural.”

1. Memoria

1.1. Directrices del proyecto

1.1.1. Finalidad perseguida

Con la realización de este proyecto se pretende diseñar las instalaciones necesarias para la implementación de una granja biológica extensiva de la especie *Helix aspersa*, así como la descripción de su proceso productivo. La razón de que hayamos elegido el sistema biológico extensivo o cría biológica frente al sistema intensivo es muy clara, –al margen de la imposición del promotor–, según Mayordomo (2003): el primero, requiere un gasto menor en la inversión inicial y en la mano de obra, siendo imprescindible contar con una extensión mínima de 700 m² y la presencia de agua en las instalaciones. En cambio, en el segundo, son necesarios al menos 500 m² de instalaciones cerradas adecuadamente climatizadas.

1.1.2. Imposiciones del promotor

- El término municipal y la parcela donde se implantará la explotación debe de ser la parcela número 10, en el recinto 15 del polígono 4, en el término municipal de La Muela (Zaragoza).
- La especie de caracol a implantar debe ser *Helix aspersa*.
- La producción debe ser uniforme, continua, de gran calidad durante todo el año y de acuerdo con unos planteamientos ecológicos (sin uso de pesticidas ni abonos químicos).
- La granja debe ser de cría al aire libre (tipo extensivo).

1.2. Localización de la parcela

La parcela es propiedad del promotor. Las coordenadas son las siguientes:

- 41° 37' 7" de Latitud Norte
- 1° 6' 50" de Longitud Oeste, y una altitud media de 600 m.

La superficie de la parcela es de 7,0480 hectáreas (estando 4 hectáreas destinadas en la actualidad al cultivo del olivo).

2. Bases del proyecto

2.1. Estudio de los condicionantes

2.1.1. Estudio de los condicionantes climáticos

MEMORIA

Según Castillejo e Iglesias (2004), los principales parámetros que influyen en la actividad del caracol, son la temperatura, la humedad y el fotoperiodo. Además Fontanillas y García-Cuenca (2002), ya habían señalado que el viento, por sus efectos sobre la evaporación tegumentaria, se constituía como un factor negativo, ya que aceleraba su deshidratación corporal. De ahí, que los caracoles busquen lugares protegidos de las corrientes de aire. Aunque pensamos que estos parámetros climatológicos que regulan su actividad, tal y como puntualiza Rousselet (1982), son en general, poco conocidos.

Todos los datos referentes a las series climatológicas¹ (temperaturas, precipitaciones y demás factores), abarcan una horquilla temporal de diecisiete años (1990-2006), excepto los datos² referentes a la radiación global e insolación que abarcan una horquilla temporal de veintidós años (1983-2005). Ambos han sido proporcionados por la estación meteorológica de La Muela (9432 I), que dista aproximadamente unos nueve kilómetros de la parcela correspondiente a nuestro proyecto. Las coordenadas de la estación son las siguientes:

- Longitud: 01° 05' 35" W
- Latitud: 41° 35' 29" N
- Altitud: 562 m

2.1.1.1. Temperatura

La temperatura es un factor determinante, del que depende en gran medida el comportamiento del caracol. Tal y como opina Mayordomo (2003) , las temperaturas idóneas oscilan entre 7-28 °C y con una $H_r > 70\%$. Los caracoles prefieren climas húmedos y no demasiado calurosos.

Destacamos algunas características térmicas de nuestra zona, desprendidas del estudio de las series climatológicas:

- Las temperaturas medias mensuales oscilan entre los 6.7 ° C en enero y los 25.2 ° C en agosto. Los meses más fríos son enero y diciembre.
- En las temperaturas máximas absolutas, (julio 1994) se alcanzaron 42.5 °C, y en cuanto a las mínimas absolutas, (febrero 2007) se llegó a los -16 °C.

¹ <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/>

² http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar/atlas_de_radiacion_24042012.pdf

Tabla 1 - Temperaturas medias mensuales (expresadas en °C)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
T	6,7	8,2	11,7	13,7	18,2	22,7	25,0	25,2	20,9	15,9	10,4	7
tM	17,4	19,0	24,5	28,2	32,9	36,9	38,8	37,8	33,1	27,3	21,2	18,4
tm	-3,1	-3,1	-0,6	2,2	7,5	11,3	13,4	14	9,6	4,9	-0,6	-3,2
TM	19,8	22	27	32	36,5	40,5	42,5	41	36,7	32	24,5	21,6
Tm	-5,7	-16	-6	-0,8	5,0	8,6	10,8	10,8	7	1	-6	-9,5

Fuente: Estación meteorológica de La Muela (9432 I)

Siendo:

T: Temperatura media mensual

tM: Temperatura media de las máximas

tm: Temperatura media de las mínimas

TM: temperatura máxima absoluta

Tm: temperatura mínima absoluta

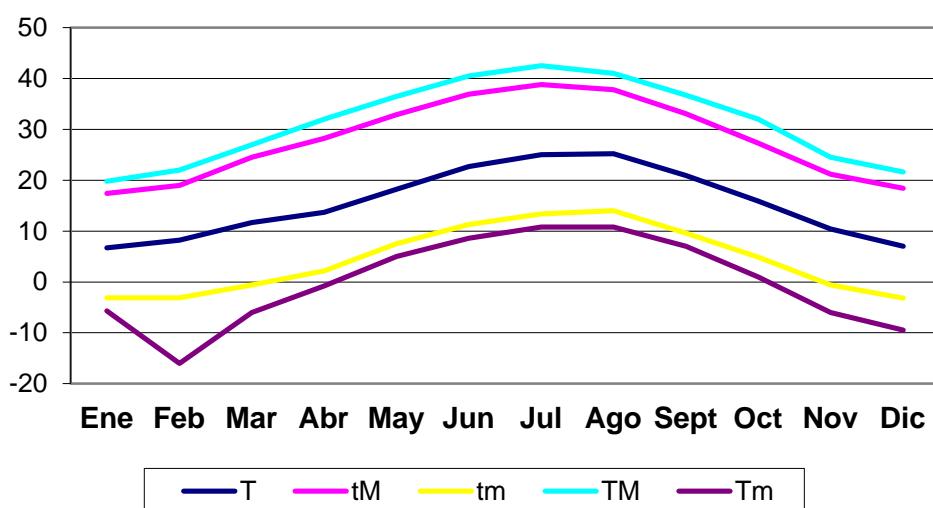


Fig. 1- Gráfico de temperaturas medias mensuales de nuestra serie climatológica (°C)

Tras analizar las series climatológicas, observamos un total de 273 días al año sin riesgos de heladas. La primera helada se registró el día 13 de Octubre con una temperatura de -1 °C y la más tardía, el 18 de Mayo con una temperatura de 0 °C. Según el método Thornthwaite, el valor de la ETP media anual es de 855 mm. En esta zona, la evapotranspiración supera a las precipitaciones, siendo más acentuada su diferencia en los meses de verano. Por lo tanto, tras analizar las series climatológicas, y representar sus valores en la Fig.1, observamos que el caracol no tendrá problemas de crecimiento ni desarrollo por las temperaturas, ya que son suaves y cercanas a su punto óptimo.

2.1.1.2. Precipitaciones

Según su estudio, el valor medio de las precipitaciones, se sitúa en 323 mm, entre otoño y primavera, siendo prácticamente inexistentes en los meses de verano, excepto alguna tormenta puntual. El estudio de las precipitaciones es necesario para el cálculo de los índices y clasificaciones climáticas, así como para calcular el sistema de riego de los recintos y minimizar al máximo el consumo de agua. Hay dos épocas máximas de lluvias: abril-mayo y septiembre-octubre, coincidiendo con la primavera y el otoño. Así mismo, las mínimas precipitaciones se registran en el periodo estival de Julio-Agosto.

Tabla 2 - Precipitaciones medias mensuales (expresadas en mm.)

Precipit.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Precipit.	20,9	19,6	21,7	39,5	43,9	25	14,7	18,8	39,8	34,1	24,8	20,8

Fuente: Estación meteorológica de La Muela (9432 I)

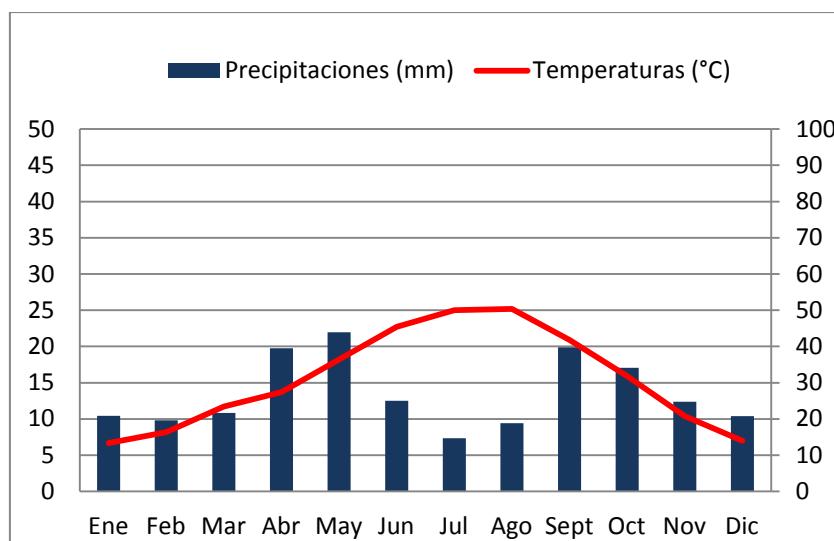


Fig. 2- Diagrama ombrotérmico de Walter-Gauss

En la clasificación **UNESCO-FAO³** tenemos en cuenta los siguientes factores climáticos:

- **Temperatura:** Observamos que la temperatura media del mes más frío (tm) es de 6,7 °C, siendo superior a 0 °C, encontrándonos en el “Grupo 1: Climas templados, templado-cálidos y cálidos”. Desde un punto de vista bioclimático, es muy interesante precisar si existe un invierno y su rigor, en caso de que

³<http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/clasificacionesclimaticas/unescoFAOclasificacionclimatica.pdf>

MEMORIA

exista; según la temperatura media de mínimas del mes más frío (Tm) que es de 3°C, nos arroja un valor de invierno moderado.

- **Aridez:** UNESCO-FAO realiza un agrupamiento por características térmicas y de aridez. Para éstas últimas se define un índice xerotérmico. Se define un índice xerotérmico anual, como la suma de los índices xerotérmicos para aquellos meses en los cuales la precipitación media (mm) es menor o igual a dos veces su temperatura media (°C). UNESCO-FAO determina que se trata de un mes seco, cuando la precipitación mensual es menos del doble de la temperatura media (°C)
 - $P < 2T$ (mes seco)
 - $2T < P < 3T$ (mes subseco)

Según los datos arrojados por el diagrama ombrotérmico de Walter-Gaussem (Fig.2), hay una estación seca entre los meses de Julio y Agosto, por tanto, el clima se define como monoxérico.

Para caracterizar la intensidad de la sequía, utilizamos los índices xerotérmicos. El índice xerotérmico mensual (X_m) representa los días que no son de lluvia y en menor medida (divido por dos) los que tampoco son de niebla ni de rocío.

El índice xerotérmico mensual se define como:

$$x_m = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f$$

Siendo:

N= número de días del mes

P= número de días de lluvia durante el mes

b= número de días de niebla + rocío durante el mes

f= factor que depende de la humedad relativa media diaria

El índice xerotérmico de un periodo seco (IP_x), es la suma de los índices mensuales correspondientes a la duración del periodo seco.

$$x_{m,Junio} = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f = \left[30 - \left(7 + \frac{0,3}{2} \right) \right] \times 0,8 = 22,8$$

$$x_{m,Julio} = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f = \left[31 - \left(4 + \frac{0,2}{2} \right) \right] \times 0,8 = 19,2$$

$$x_{m,Agosto} = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f = \left[31 - \left(6 + \frac{1}{2} \right) \right] \times 0,8 = 19,6$$

$$x_{m,Septiembre} = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f = \left[30 - \left(8 + \frac{1,1}{2} \right) \right] \times 0,8 = 21,2$$

$IP_x = \Sigma x_m = 82,8$, si acudimos a las tablas , corresponde a un tipo mesomediterráneo acentuado ($100 \geq IP_x > 75$).

A modo de resumen y de acuerdo con las consideraciones anteriores de temperatura, aridez e índices xerotérmicos, nos encontramos con (según los criterios UNESCO-FAO de temperatura) con un clima templado, templado cálido y cálido ,según la aridez es monoxérico, y según el índice xerotérmico es mesomediterráneo acentuado; valores idóneos para la cría biológica extensiva del caracol.

2.1.1.3. Fotoperiodo

Mayordomo (2003) afirma que “los caracoles son animales nocturnos, podríamos decir que son lucífugos”. Esto quiere decir, que cuanto mayor es la luminosidad menor es su actividad. Aupinel y Bonnet (1990) cit. Correia (2009) defienden que el fotoperiodo es el principal factor que desencadena la actividad o inactividad, crecimiento o reproducción, según se sometan a regímenes luminosos propios de días largos (más de 15 horas de luz) o cortos. Los fotoperiodos por tanto, están íntimamente relacionados con los ritmos biológicos del caracol, que se pueden consultar en el apartado 1.5 de Anejo I.

Tabla 3 - Irradiación Global ($kWhm^{-2} \text{ día}^{-1}$) e Insolación (expresada en h)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
I. Global	1,2	2,1	3,2	4,0	4,5	5,4	6,0	4,6	3,7	2,3	1,5	1,1
Insolación	2,5	4,1	5,2	6,7	8,4	10,1	11,4	11,1	8,1	5,3	2,9	2,7

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

Según Bailey (1981), cit. Correia (2009), el fotoperiodo determina tanto la actividad estacional como la actividad diaria:

- Actividad estacional: está demostrado que el fotoperiodo es la única variable constante que regula la actividad estacional del caracol, siendo la hibernación la actividad estacional más importante del caracol, pues es necesaria para que la reproducción posterior tenga éxito. Un nictoperiodo de más de 15 horas de oscuridad induce a la inactividad, independientemente de la humedad y la temperatura. (Bailey 1981; Bailey (1989) cit. Correia (2009) y Chevallier (1998)).
- Actividad diaria: el fotoperiodo y las condiciones de humedad y temperatura determinan los períodos de actividad máxima durante el día, siendo uno de ellos

MEMORIA

a la puesta del sol y otro seis horas antes del crepúsculo, Fontanillas y García-Cuenca (2002). Además, la actividad diaria está íntimamente relacionada con el fotoperiodo y en ella, podemos distinguir dos fases:

- Fase de actividad: dos periodos, el primero a la puesta del sol, y otro seis horas antes del crepúsculo.
- Fase de inactividad: el resto del día

Fernández (2013) indicará que los caracoles en un hábitat con 80% de humedad relativa, tienden a aparearse más, por encontrarlo ideal en detrimento de una menor humedad; por lo tanto, en un hábitat con 80% de humedad relativa, habrá más puestas.

Según los datos mostrados en la Tabla 3, tenemos las horas de insolación adecuadas para la cría del caracol.

2.1.1.4. Viento

“El viento, por sus efectos sobre la evaporación tegumentaria y, por tanto, sobre su hidratación corporal, tiene también un efecto desfavorable cuando adquiere una velocidad excesiva; de ahí, que los caracoles busquen lugares protegidos de las fuertes corrientes de aire” Fontanillas y García-Cuenca (2002).

En nuestra parcela, las direcciones de los vientos dominantes están condicionadas por las características del Valle del Ebro. El viento predominante es el Cierzo, de dirección Oeste-Noroeste. Es muy importante que consideremos la acción del viento cuando montemos los recintos y los cables tensores interiores y exteriores.

2.1.2. Estudio de otros condicionantes

2.1.2.1. Suelo

Nuestra parcela esta actualmente en producción con una rotación de cereales con leguminosas. Tal y como señala Mayordomo (2003): “Si un terreno es bueno para el cultivo, difícilmente puede ser malo para la cría del caracol. No obstante es importante que el suelo tenga un contenido de calcio que esté entre el 3-7%, un pH cercano al neutro (6,7-7,5) , el porcentaje de arcilla no deberá superar el 25%, el suelo ha de tener un 20% de arena como mínimo y la materia orgánica es importante que forme parte de la composición del suelo, ya que lo hace más esponjoso”. Fontanillas y García-Cuenca (2002) y Cuellar *et al.* (1991), opinan que las exigencias del caracol son variables según la especie, requiriendo suelos calcáreos, –bien sean con plantas xerófilas o escasos en vegetación- (taludes soleados, pedregales, arenales y prados secos), o selváticos

MEMORIA

(bosques, arboles, musgos), o higrófilos (medios sombríos y frescos)–. Es recomendable hacer una analítica previa al suelo de la parcela para comprobar deficiencias, y aplicar las enmiendas necesarias, sobre todo prestando mucha atención al calcio, Mayordomo (2003). Para estudiar la aptitud del suelo de nuestra parcela para la cría del caracol, hemos recogido unas muestras de suelo. La calicata se ha realizado a una profundidad de 1,40 metros. Vemos los resultados en la Tabla a continuación.

Tabla 4 - Análisis edafológico del suelo de nuestra parcela

Arena total (0,05-2 mm)	38,88%
Limo grueso (0,02-0,05 mm)	15,30%
Limo fino (0,002-0,02 mm)	19,86%
Arcilla (<0,0002 mm)	21,50%
pH	7,15
Prueba de Salinidad (CE)	0,16 (dSm ⁻¹)
Materia orgánica	6,10%
Nitrógeno total	1,17%
Carbonatos totales	5,17%
Fósforo	5,10 ppm
Potasio	82,0 ppm
Magnesio	1,50 Meq/100g suelo
Sodio	0,58 ppm
TIPO DE SUELO (USDA)	FRANCO

Fuente: Análisis físico-químico para la aptitud del suelo para usos agrícolas realizado por el departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Geológicas de la Universidad de Zaragoza (2007)

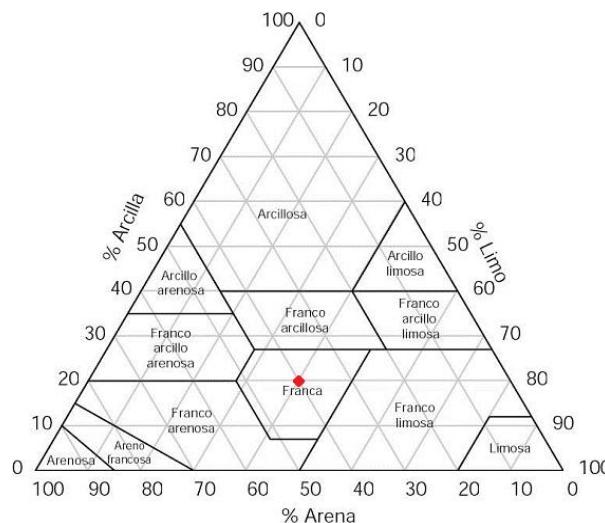


Fig. 3- Clasificación del triángulo textural USDA del suelo de nuestra parcela

Enlace: http://edafologia.ugr.es/programas_suelos/practclas/taxoil/comun/texturas.htm

MEMORIA

Señalamos que nuestra parcela carece de problemas de drenaje y no observamos problemas de encharcamiento en ningún punto de nuestra explotación

2.1.2.2. Agua

Tal y como opina Rousselet (1982), parafraseando a Saint-Exupéry “El agua no es necesaria para la vida, es la vida”. Esto resulta aún más evidente en el caracol, al caracol le gusta el agua. Afortunadamente, las necesidades de nuestra granja son cubiertas por la existencia de agua de la red de abastecimiento, por lo que se realizará un análisis del agua y se construirán canalizaciones para regar los recintos. Los datos se exponen en las tablas 5 y 6.

Tabla 5 – Informe analítico del agua de la red de abastecimiento público

CATIONES	mg/l	Meq/l	Criterio Melero
Ca ⁺⁺	35.8	1.78	-
Mg ⁺⁺	17	1.39	Apto
Na ⁺	15	0.65	-
NH ⁴⁺	inapreciable	inapreciable	Apto
K ⁺	inapreciable	inapreciable	-
Σ	67.8	3.82	
ANIONES			
[Cl ⁻]	97	2.73	Apto
[NO ⁻³]	6	0.10	Excelente
[SO ²⁻] ₄	80	1.76	Apto
[CO ₃ H ⁻]	90	1.47	-
[CO ₃ ²⁻]	inapreciable	inapreciable	-
Σ	273	6,06	
Conductividad	627 $\mu S\ cm^{-1}$ (a 25 °C)		Apto
pH	6,84		Excelente
Residuo seco (a 120 °C)	400 mg/l		-
Dureza	70,19 mg/l		Muy dulce

Fuente: Análisis químico para la aptitud del agua para usos agrícolas realizado por la empresa Ensaya (2008).

Tabla 6 - Criterios de toxicidad FAO (concentraciones de los iones: Na⁺, Cl⁻ y B)

Ion (Meq/l)	Sin problema	Problema creciente	Problema grave	Nuestra Parcela
Na ⁺	< 3	3 – 9	> 9	0,65
Cl ⁻	< 4	4 – 10	> 10	0,47
B	< 0.7	0.7 - 2	> 2	inapreciable

Fuente: Calidad de agua en la Agricultura, Rev 2, FAO

Enlace: http://www.digesa.sld.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%203.pdf

MEMORIA

A raíz de los resultados de las tablas anteriores, vemos que no hay problemas con el agua de la red de distribución de la parcela; es potable, carece toxicidad y es apta para la cría del caracol (según criterios FAO y Melero).

3. Estudio del tipo de explotación a implantar

En este apartado, comenzamos la fase de desarrollo del proyecto ya conocidos y evaluados los condicionantes previos (temperaturas, precipitaciones, fotoperiodo, viento, suelo y análisis físico-químico y toxicológico del agua de la red de distribución).

Galloti (2001) indica que actualmente en la cría de caracol existen criaderos al aire libre o de cría extensiva, sistemas productivos en recintos cerrados o cría intensiva y sistemas mixtos.

Para cumplir con las imposiciones del promotor del proyecto de adherirse a una filosofía ecológica y de cría al aire libre, solo podemos optar por la **cría biológica extensiva** donde podemos diferenciar dos métodos:

- Cría biológica a ciclo completo
- Cría biológica extensiva

Mayordomo (2003) opina que denominación biológica es solo aplicable cuando el caracol nace, crece, se reproduce y es recolectado sin que el animal haya cambiado de entorno ni hay sido manejado por la mano del hombre. También podemos definirlo como biológico, cuando el molusco haya sido alimentado solo con productos frescos y naturales: vegetales sin aportación artificial de preparados (piensos compuestos que aceleran el crecimiento pero producen carnes con un peor perfil de grasas). Además, la creación del entorno se ha de hacer sin utilizar pesticidas, abonos químicos. Podemos consultar más datos sobre la cría biológica en el Anejo IV.

Tal y como señala el mismo autor, la diferencia entre ambos métodos estriba en que la cría biológica a ciclo completo requiere más material, terreno y mano de obra que la cría biológica extensiva, y aún siendo un método de cría muy común, conlleva muchos riesgos de planificación tal y como podemos observar en el apartado 1.2 del Anejo II.

Además, nuestra explotación cumple con la Guía de Prácticas de Higiene en Helicicultura⁴ que se puede consultar en el Anejo V.

⁴ http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/guia_tcm7-6049.pdf

4. Estudio de la especie de caracol a implantar

Hay 350 especies aclimatadas en España, Francia e Italia, sobre el total de más de 16000 especies que están distribuidas por todo el mundo. De esas 350 especies, unas veinte pueden considerarse como comestibles por la calidad de su carne. A la hora de elegir la especie a criar, tendremos en cuenta estos factores:

- Qué mercado vamos a abastecer? Hay zonas que muestran una clara predilección por su gastronomía autóctona, es el caso del caracol “serrana” (*Otala lactea*) en la zona de Murcia y Levante. Nosotros debemos adaptarnos al mercado, pues lo contrario sería contraproducente para la rentabilidad del proyecto.
- Como pretendemos una cría extensiva, el caracol estará protegido en un estado lo más cercano a lo que sería su hábitat natural. Para ello, debemos analizar si hay caracoles silvestres por la zona y comprobar su viabilidad como especie para criar, por su aceptación gastronómica, tamaño, adaptabilidad al clima, etc. Si esto es así, veremos que tenemos una buena opción al elegir esta especie, comenzando primero por recolectar en campo abierto los individuos reproductores, lo que ocurre en amplias zonas de la geografía española. El caracol mas común en todos los campos de España, es el *Helix aspersa medium*, siendo la variedad más aceptada en la zona Norte de la Península Ibérica.
- Podríamos encontrarnos que en nuestro entorno, –aún desarrollándose una especie en estado feral con gran éxito, y pese a ser muy demandada por los habitantes de la zona–, deseemos abastecer un mercado diferente, con una mayor proyección internacional. Deberemos estudiar detenidamente este mercado potencial y elegir la especie más adecuada; por ejemplo, si planteásemos abastecer el mercado francés, *Helix pomatia* sería la especie idónea. Sin embargo, en el caso de España, Portugal y el resto de Europa, la especie que goza de un mayor grado de difusión es *Helix aspersa*.

Los criterios de elección de la especie se pueden consultar en el apartado 1.3 del Anejo II.

MEMORIA

5. Actividades del proceso productivo; instalación y puesta en marcha de nuestro sistema ecológico extensivo

5.1. Laboreo y desinfección del terreno

En la parcela especificada por el promotor, debemos elegir y demarcar el terreno que inicialmente irá destinado a nuestra granja de cría, limpiándolo de escombros, residuos y demás elementos que puedan atraer a animales que puedan comprometer a nuestra granja. El terreno debe quedar completamente limpio. Mayordomo (2003), sugiere hacer unos pases de vertedera con el fin de darle completamente la vuelta a la tierra, y que las semillas de las malas hierbas queden enterradas a una profundidad idónea, entre 30-40 cm. Antes y después de este arado, podemos corregir las carencias de la composición del terreno que la analítica pudiera haber descubierto. Afortunadamente, nosotros no debemos hacer ninguna corrección o enmienda, ya que nuestro perfil edáfico es óptimo para la cría del caracol. Podemos utilizar un producto fitosanitario no tóxico aplicado mediante una mochila pulverizadora, alcanzando las áreas perimetrales incluso por la parte exterior, en el caso de que ya estuviera vallado. La función principal de esta aplicación, es eliminar todos los insectos (huevos, larvas y adultos) y semillas existentes., tal y como podemos consultar en el apartado 1.7.2.3. del Anejo II.

Tras su aplicación, debemos dejar descansar el terreno durante cuatro o cinco días, Mayordomo (2003). El terreno, después de arado ha de quedar desmenuzado y lo más liso posible, evitando los baches que podrían provocar futuros encharcamientos. Existen varias épocas de siembra dependiendo de la simiente, pero tomaremos como época inicial de siembra el final del invierno, y para las tempranas y principios de primavera las restantes. Antes de empezar a arar el terreno, debemos conocer la demarcación real del mismo, porque una vez arado, instalaremos el vallado perimetral y aprovecharemos la maquinaria para hacer una zanja en la que cimentaremos el vallado. Esta zanja debe tener una profundidad no menor de 40-50 cm, Mayordomo (2003).



Fig. 4- Terreno preparado para la instalación de un sistema biológico extensivo. Inicialmente se ha vallado para seis recintos, vemos a la derecha uno de ellos, con los arcos de protección ya instalados.

Fuente: Mayordomo (2003)

5.2. Disponibilidad y distribución del agua

La disponibilidad continua de agua es un factor indispensable que debemos tener seguro antes de implantar la actividad: el caudal de agua disponible definirá la cantidad de recintos y metros cuadrados que podremos regar a la vez, Mayordomo (2003).

En nuestro caso, gozamos de un sistema ideal de riego automatizado con un temporizador de electroválvulas conectadas a cada fase, para que los recintos se rieguen cuando establezcamos la programación. Si disponemos de un terreno superior a los 1000 m² (como es nuestro caso), distribuiremos el agua por fases, resultando, al disponer de agua de abastecimiento público mucho más sencillo. Además, tenemos un riego automatizado que nos permite ahorrar consumo.

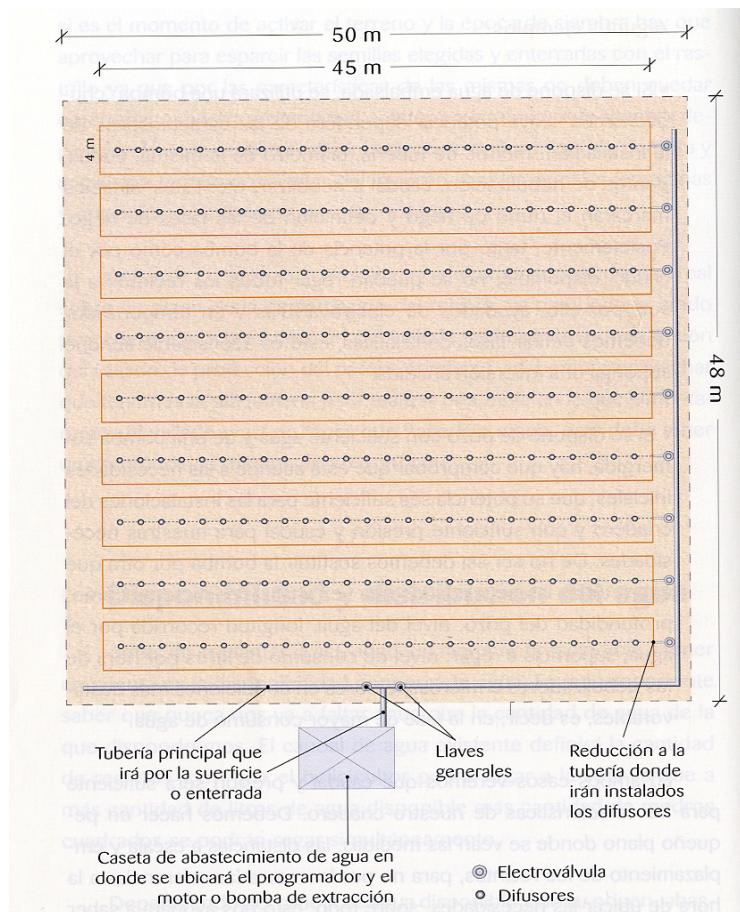


Fig. 5-Diseño de la distribución del riego, con una electroválvula por recinto

Fuente: Mayordomo (2003)



Fig. 6- Detalle de una electroválvula (dcha.), detalle de un micro-aspersor regulable en intensidad

Fuente: Mayordomo (2003)

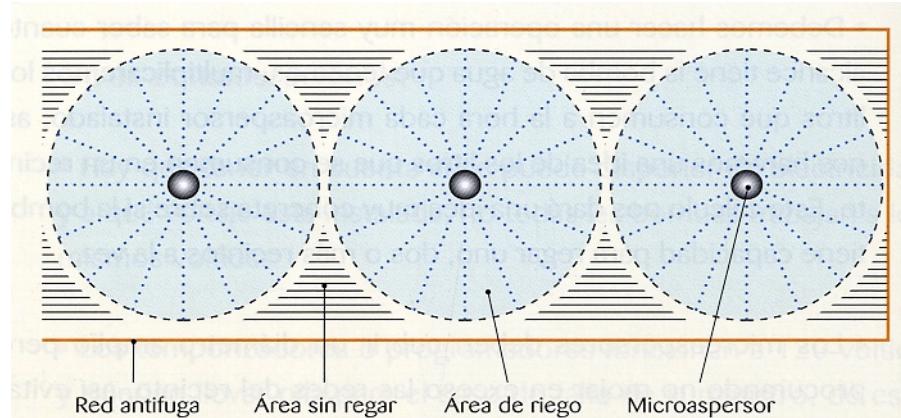


Fig. 7- Detalle del sistema de riego donde hay zonas secas si no cruzamos las áreas de riego de los micro-aspersores de 360°

Fuente: Mayordomo (2003)

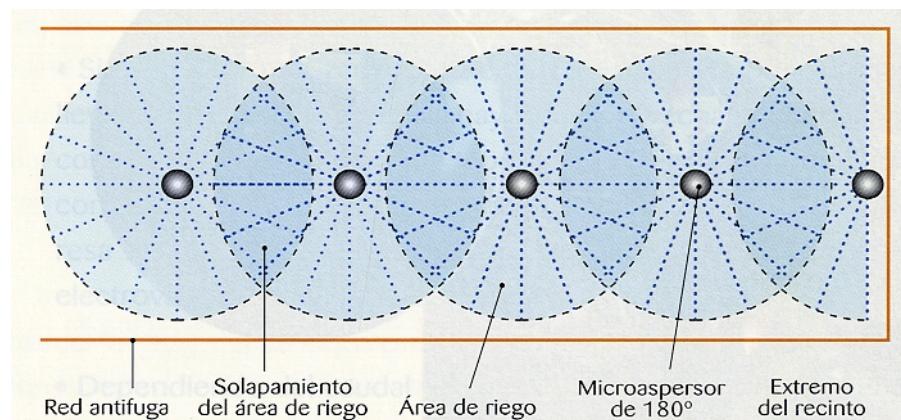


Fig. 8- Detalle de los solapamientos de las areas de riego de los microaspersores. No se deben mojar las redes anti-fuga para evitar la acumulación de los caracoles en los lados. Apreciamos que no existen zonas secas

Fuente: Mayordomo (2003)

La microaspersión en nuestro plantío aumentará la humedad relativa atmosférica, disminuyendo en consecuencia las temperaturas. El riego sólo se realizará cuando la temperatura sea mayor de 25 °C y cuando la humedad relativa sea inferior al 65%. Estos valores son controlados por sensores (termómetro e higrómetro) situados en nuestra explotación. De esta manera proporcionaremos un ambiente idóneo para mantener activos a los moluscos y para que se alimentación sea más efectiva. Consultar el plano 4 en el Anejo de planos para más datos sobre su diseño.

5.3. Instalación del vallado de protección del parque criadero

Una vez elegida la parcela y hecha la enmienda, tras contrastar la analítica correspondiente, -que en nuestro caso no era necesaria-, Mayordomo (2003) recomienda hacer una enmienda caliza, pues cuando recolectemos caracoles, también estaremos

MEMORIA

sacando del suelo calcio, que en este caso, está fijado en sus conchas. También hemos arado el terreno y alisado la tierra. Cuando iniciemos las mediciones del parque criadero, debemos decidir en ese momento, el número de recintos que estamos dispuestos a montar: como mínimo debemos montar 5 de cría extensiva, para iniciar la actividad de forma industrial. Esto significa que si cada recinto tiene unas medidas de 4-5 m de ancho por 45 m de largo, además de añadir los metros requeridos por pasillos y zonas de tránsito, haremos una previsión mínima de 1300 m², Mayordomo (2003).

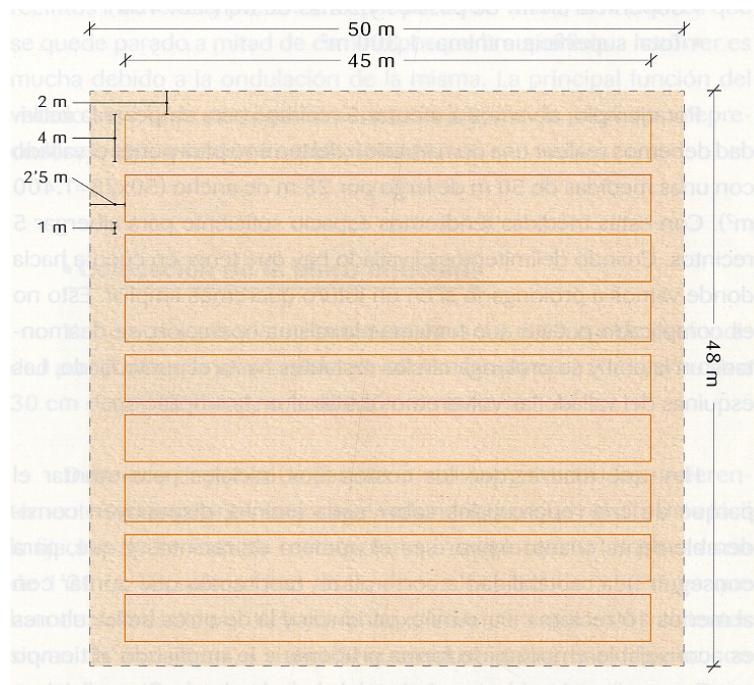


Fig. 9- Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos de cría.

Fuente: Mayordomo (2003)

A continuación los detalles de superficie de nuestro criadero:

- Superficie (m²) de cada recinto (4x45m): 180
- Superficie (m²) de 5 recintos (180x5m): 900
- Superficie (m²) de pasillos y zonas de tránsito: 400
- Total superficie mínima: 1300 m²

En nuestra parcela, en la que vamos a montar cinco recintos para empezar la actividad, deberemos realizar una demarcación del terreno para poner el vallado con unas medidas de 50 m de largo por 28 m de ancho (50x28= 1400 m²). La instalación del vallado metálico se hace con placas de zinc ondulado de 6 m de largo por 1,30 m de alto. Generalmente, las placas de zinc poseen propiedades electrolíticas, lo que repele a los

MEMORIA

insectos que intentarán penetrar por tierra al interior del recinto, trepando por estas placas. La principal función del vallado será la de proteger el perímetro interior de los roedores y depredadores, además del viento, (Mayordomo, 2003).

5.4. Colocación de la placa ondulada (o vallado perimetral)

Ya hemos realizado un surco de entre 40-50 cm de profundidad de zanja para instalar el vallado. Las placas irán enterradas a 30-35 cm de profundidad, sobresaliendo de la tierra 1 m., Mayordomo (2003). Tal y como explicamos en el Anejo V, preferiremos estacas metálicas galvanizadas rectangulares mejor que redondas, ya que resulta más sencilla su fijación a las placas. Si las placas son de 1,30 m, las estacas han de tener una longitud de 1,50 m, ya que han de sobresalir por debajo de las placas, para que estos salientes sirvan de anclaje en el suelo. Además, el investigador aconseja, que si en la zona donde estemos montando el parque, hubiera rachas eventuales pero intensas de viento, es muy recomendable no escatimar en la robustez de las estacas.

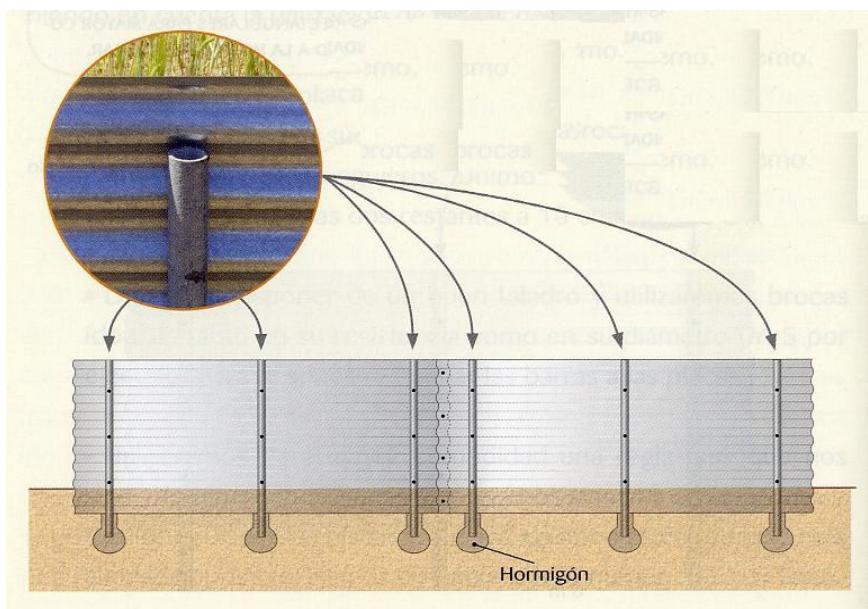


Fig. 10- Detalle de las barras que soportan el vallado perimetral que quedan por dentro del recinto

Fuente: Mayordomo (2003)

Las placas suelen tener una longitud de 6 m de largo. En las siguientes líneas, procederemos a explicar su montaje:

- Preparamos las placas con las estacas galvanizadas de 1,50 m; las depositamos en el suelo, y marcamos con un rotulador dónde vamos a realizar los agujeros. Para ello, usaremos un buen taladro y brocas del 5, y procederemos a unir tres

MEMORIA

barras en cada chapa, una en el centro, y las dos restantes a 10 cm de cada extremo.

- Una vez estén los agujeros hechos, colocaremos las estacas debajo de éstos bien alineadas. Realizaremos los agujeros en las estacas guiándonos de los agujeros previamente hechos, después remacharemos y ya tendremos la placa montada.
- No debemos olvidar que debemos dejar que sobresalgan los extremos inferiores de las estacas unos 20 cm, ya que servirán de anclaje para colocar las piezas en el suelo y enterrarlas. Si las placas son de 130 cm de alto, las estacas serán de 150 cm, para sobresalir 20 cm.
- Conforme vayan estando las placas montadas deberemos hacer coincidir todos sus extremos con los 10 cm que han sobrado a cada lado desde el extremo a la barra lateral. Haremos un agujero y remacharemos.
- Prestaremos especial atención a las esquinas.



Fig. 11- Detalle de la esquina del vallado perimetral

Fuente: Mayordomo (2003)

- Y por último, para realizar la puerta, cortaremos una placa de 1 metro o más. Debemos dejar un hueco suficiente que nos permita el acceso a los aperos de labranza.

5.5. Instalación de los recintos de cría extensiva

5.5.1. Delimitación de los recintos

Las medidas del recinto deben de ser : 4 m de ancho x 45 m de largo. Estas medidas deben respetarse porque según Mayordomo (2003) los únicos materiales especiales para la cría del caracol son la red anti-fuga y la de cobertura del recinto. Estas medidas, son las comúnmente aceptadas por los helicicultores en España, Italia, Francia y Portugal. Para la demarcación inicial del recinto, usaremos estacas galvanizadas de gran consistencia, que ubicaremos en las cuatro esquinas, ya que van a soportar un gran esfuerzo axial de la red y los arcos. Así que, antes de clavar las estacas galvanizadas, deberemos introducir en cada esquina un tubo macizo de hierro corrugado, de 1 m de longitud y de no más de 2 cm de diámetro, que debe quedar enterrado a unos 80 cm de profundidad.

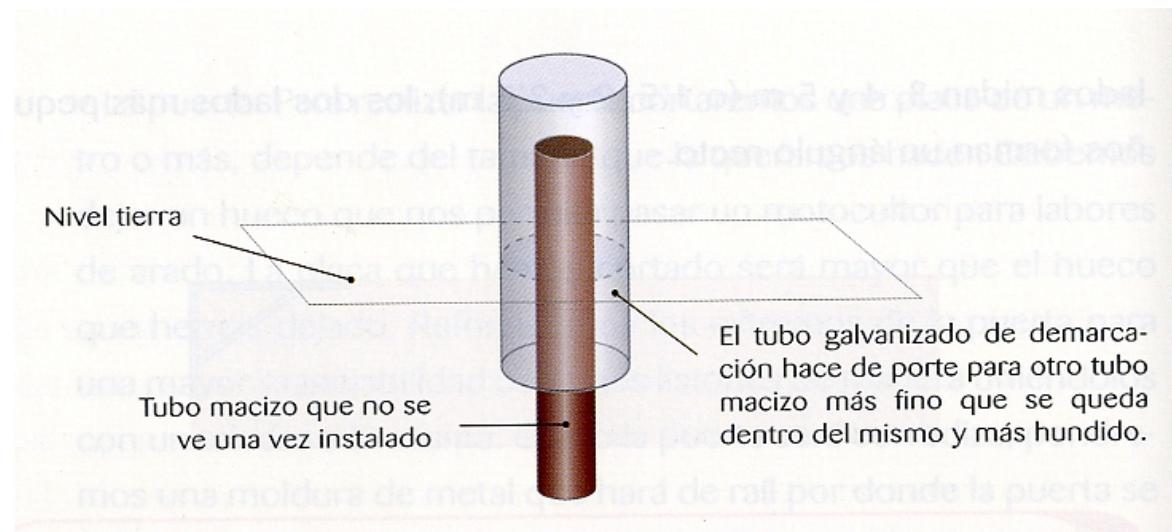


Fig. 12- Detalle de los 4 tubos galvanizados usados para marcar las esquinas del recinto

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.2. Montaje de los recintos

Ya delimitado el recinto, necesitamos estacas galvanizadas redondas de 120 cm de largo. Las dispondremos a 3 m de distancia entre cada dos consecutivos y las enterraremos a 40 cm del suelo. Eso significa que sobresaldrán 80 cm, que será la altura de la red anti-fuga, que se enganchará en estos apoyos. Al clavar los tubos a una distancia de 3 m, necesitaremos 16 tubos por cada lado, contando los de las esquinas. Es recomendable poner un tubo más en el centro del lateral de 4 m; así que, la previsión de tubos por recinto serán de 16×2 laterales + 2 = 34 tubos.

5.5.3. Montaje de la red anti-fuga

La red anti-fuga es una red especial (Helitex⁵) usada exclusivamente en la cría del caracol. Es un sistema importado de Italia, con una gran tradición en la cría biológica extensiva. Esta red rodeará el perímetro de los recintos, evitando que los moluscos que habitan puedan sobrepasarla, Mayordomo (2003).

La peculiaridad que hace única la red anti-fuga es un ingenioso sistema de baldas horizontales (2-3) que forman un ángulo al ser montadas y tensadas, impidiendo la salida de los caracoles. Es una red de polietileno con una duración media de 20 años, de color blanco o negro, con un tratamiento que le otorga una buena resistencia a UVA y UVB, Mayordomo (2003). “El sistema de baldas es suficiente para evitar la huida de los caracoles, y es el único sistema que ha dado un resultado tan bueno, que una vez montado no hay que preocuparse nunca más”, Mayordomo (2003).



Fig. 13- Detalle de la esquina del recinto con la red anti-fuga montada. Observamos que la red sujeta a los tubos por su lado exterior para que queden libres las baldas.

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.4. Instalación de los arcos y de la malla de protección térmica

Para un éxito total en el funcionamiento de la explotación helicícola, debemos proteger los recintos con un sistema de arcos que sirve de soporte o refuerzo estructural para la posterior instalación de la red térmica. Esto conferirá un aspecto al recinto, idéntico a un invernadero.

⁵ <http://www.maruplast.com/helitex.html>



Fig. 14- Detalle de la efectividad de la red anti-fuga, los caracoles no sobrepasan la segunda balda.

Fuente: Mayordomo (2003)

Según Mayordomo (2003), enumeraremos a continuación las ventajas de la instalación de esta en los recintos:

- Protección frente a los rayos solares: Evitamos la incidencia directa de los rayos solares sobre el plantío así como sobre los caracoles, que quedan fuera de sus refugios durante el día. Es especialmente importante en la época de apareamientos, ya que muchas parejas, aunque inicien la cópula por la noche, se mantienen pegados durante todo el día, y si les sorprende fuera de los refugios, perecerían por la acción directa del sol.
- Protección frente al viento: La malla térmica está diseñada para frenar su acción, pero al ser transpirable, deja pasar aire a través de sus costuras. Esto significa que siempre se está renovando el aire en el interior de forma gradual, evitando las rachas de aire que pueden llegar a dañar la piel de los moluscos al deshidratarlos.
- Deja pasar la luz: Por su transparencia, permite el paso de la luz necesaria para el correcto desarrollo de nuestro plantío, ayudando a las plantas a su regeneración, con lo que el caracol se desarrolla en un entorno completamente biológico.
- Evita los intercambios térmicos bruscos: **El fin último es crear un microclima dentro del recinto, y esto lo conseguimos mediante una malla que proteja el**

MEMORIA

interior de los cambios bruscos de temperatura que acontecen en el exterior. La malla térmica por tanto, mitiga las bajadas -típicas en los atardeceres de Otoño-Invierno-, y las subidas bruscas de temperatura. Estos cambios tan peligrosos provocan en el caracol un efecto denominado “stress térmico”, muy perjudicial para su desarrollo y crecimiento, Mayordomo (2003). La malla mantiene la temperatura interior del recinto casi constante. La diferencia de temperatura que puede haber con el exterior, en épocas de más calor es un unos 4-6 °C menos, evitando las heladas del interior. Este efecto invernadero es igual de beneficioso para el plantío, Mayordomo (2003).



Fig. 15- Aspecto de un recinto cubierto por la malla de protección térmica

Fuente: Mayordomo (2003)

- Mantiene un alto grado de humedad interior: El caracol necesita un alto grado de humedad en el ambiente para su correcto desarrollo, que debe oscilar entre el 70% de día y el 85-90% de noche. Los recintos están equipados con un sistema de riego con micro-aspersores o nebulizadores, que permitirán un correcto grado de humedad al ambiente durante el riego. Si el recinto estuviera a la intemperie, esta humedad post-riego, escaparía. Los moluscos en cuanto detectan sequedad en el ambiente, se ocultan y pueden llegar a formar el opérculo, ralentizando su actividad completamente, Mayordomo (2003).

5.5.5. Montaje de los arcos

Antes de cubrir los recintos con la malla térmica debemos montar los arcos que sirvan de soporte, debiendo hacer una previsión de los arcos necesarios para cada recinto. Como ya hemos instalado los tubos que sujetan la red anti-fuga y que están perfectamente anclados al suelo, sólo deberemos contar cuantos tubos tengamos en un

MEMORIA

lateral, incluyendo también, los que hacen esquina. Para nuestro recinto de 4 m de ancho por 45 m de largo, necesitaremos 16 arcos, que estarán separados entre sí 3 m, Mayordomo (2003). El hierro es el material más barato y resistente, presentando el inconveniente de que es muy rugoso, ya que su diseño está estudiado para aumentar la adherencia con el hormigón. Tal y como indica Mayordomo (2003), estas barras de hierro, cuando estén a la intemperie se oxidaran si no se protegen; se oxidará la superficie y se producirá el efecto lija que rasgará la malla térmica con cualquier movimiento del viento.

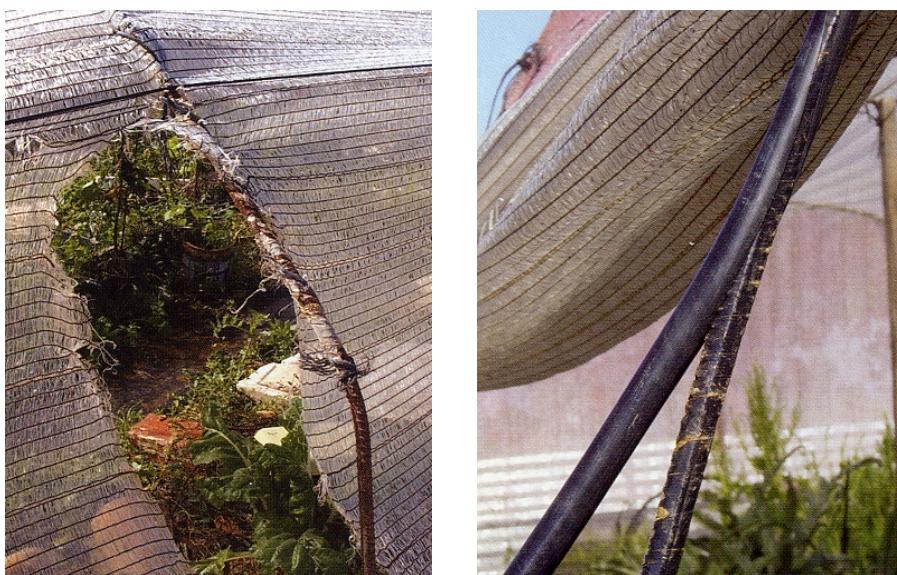


Fig. 16- Detalle de la rotura de la malla térmica por el efecto lija provocado por la oxidación del hierro corrugado, (dcha.). Protección del hierro corrugado con una tubería de plástico (izda.)

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.6. Montaje de los pilares de sujeción y refuerzo de los arcos

Si montamos la granja en un lugar donde hay riesgo de vientos o rachas de viento fuertes, -tal y como ocurre en nuestra zona-, deberemos equipar los arcos con un pilar central, que servirá de soporte tanto al arco, como a toda la estructura del recinto. También montaremos los pilares exteriores, que irán reforzando los dos arcos de los extremos del recinto. Serán tres por arco, y uno por arco en los pilares interiores, que aportarán una rigidez extraordinaria, tanto al recinto como al arco, Mayordomo (2003).

- Instalación de los pilares exteriores: Una vez instalada la red anti-fuga, colocaremos tres barras de hierro: una en el centro del arco y las otras dos en los lados, haciéndolo por el exterior. La función principal de estos 6 pilares

MEMORIA

exteriores -3 en cada extremo-, es aportar rigidez a los arcos que más tensión soportan, cuando todos los tensores estén montados.



Fig. 17- Detalle de los tres pilares exteriores que soportan la tensión de los arcos

Fuente: Mayordomo (2003)

- Instalación de los pilares interiores: Siguiendo las mismas instrucciones que para los pilares exteriores, uniremos los arcos a los pilares interiores.

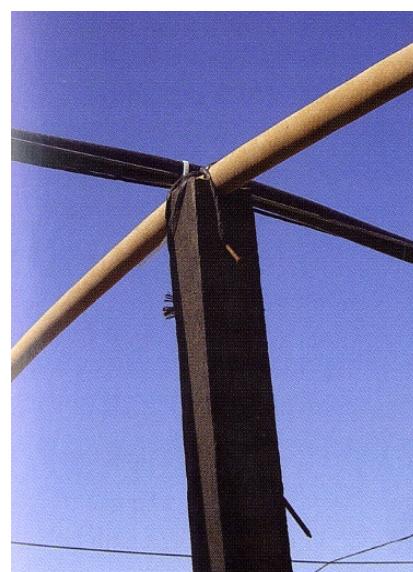


Fig. 18- Detalle del pilar interior, con una hendidura para que encaje perfectamente el arco

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.7. Creación de un pasillo interior de tránsito

Una vez que los pilares interiores estén montados, es momento de hacer un pasillo interior que servirá como zona de tránsito, para cuando tengamos que entrar en el recinto a realizar las labores de inspección, mantenimiento, recolección etc. Usaremos una tira de plástico negro resistente, e iremos distribuyendo los refugios a los lados y a lo largo del pasillo. Ya podemos empezar a trabajar sobre la instalación de los nebulizadores.



Fig. 19- Aspecto de un pasillo interior o zonas de tránsito para el helicicultor

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.8. Montaje de los tensores

Cuando hayamos acabado con el montaje de todos los arcos y los pilares que soportan y sujetan a los arcos, montaremos los tensores. El material es hilo de polietileno de 3 mm, que se comercializa en bobinas de 2000 m. Con una bobina tendremos suficiente para montar los primeros recintos, Mayordomo (2003).

- Instalación de los tensores exteriores: Son aquellos que situamos fuera del recinto en los dos arcos de los extremos. La misión es contrarrestar la fuerza que van a ejercer los tensores interiores, que a su vez, también estarán enganchados a los mismos arcos.

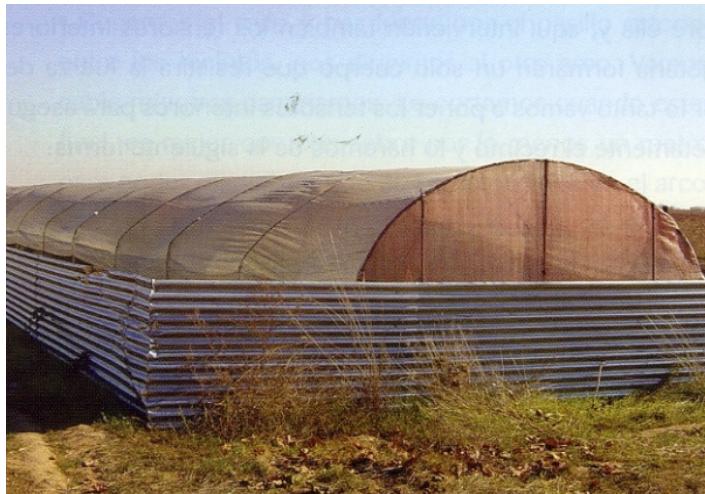


Fig. 20- Recinto recubierto con malla transparente de protección térmica

Fuente: Mayordomo (2003)

- Instalación de los tensores interiores: Estos tensores van a terminar de dar consistencia al recinto y soportarán con los arcos toda la malla térmica. Debemos pensar que cuando esté montada, aunque sea transpirable, el viento puede ejercer una gran fuerza, en la que pueden intervenir los tensores interiores. Proyectaremos siete tensores por cada recinto, uno central y tres a cada lado, Mayordomo (2003).

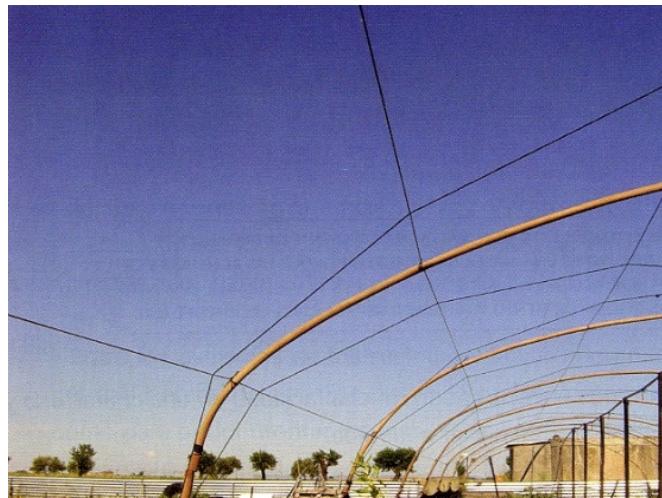


Fig. 21- Detalle de los arcos y los tensores alineado

Fuente: Mayordomo (2003)

5.5.9. Los refugios

Los refugios protegen al caracol de los rayos solares, ya que cuando esto ocurre, el molusco se introduce en su concha, disminuyendo su actividad y productividad. Tal y como determinarán Fontanillas y García-Cuenca (2002), para evitar en lo posible estos

MEMORIA

inconvenientes, colocamos refugios adecuados en el interior del parque. Éstos pueden ser tejas, cajas de madera, ladrillos, paneles de plástico, etc.

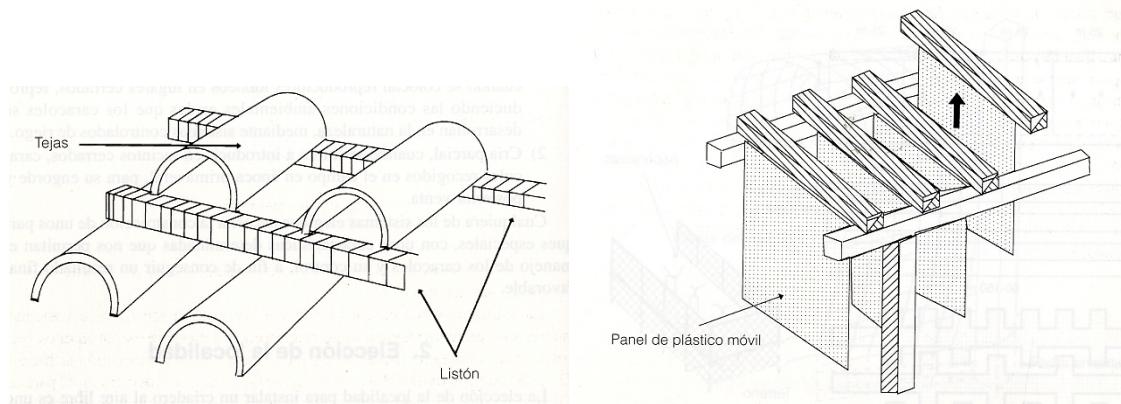


Fig. 22- Detalle de refugios de tejas (izda.) y de paneles de plástico móvil (dcha.)

Fuente: Fontanillas y García-Cuenca (2002)



Fig. 23- Detalle de refugios de ladrillos, situado debajo de una acelga (*Beta vulgaris*) (dcha.) y de tapas de porespán (dcha.)

Fuente: Mayordomo (2003)

5.6. Presupuesto

5.6.1. Presupuesto general

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES.....	19.734,13	67,50
2	MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL.....	6.136,76	20,99
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.362,76	11,50
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	29.233,65	
	13,00% Gastos generales.....	3.800,37	
	6,00% Beneficio industrial.....	1.754,02	
	SUMA DE G.G. y B.I.	5.554,39	
	21,00% I.V.A.....	7.305,49	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	42.093,53	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	42.093,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 17 DE JUNIO DE 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

MIGUEL MERINO GARCIA-VALDECASAS

5.6.2. Indicadores económicos de viabilidad en un proyecto.

5.6.2.1. Valor Actualizado Neto (VAN)

El **VAN** es la **diferencia entre el valor actual de los flujos de caja netos que produce una inversión y el desembolso inicial requerido para llevarla a cabo**, y representa el aumento o disminución del valor de la empresa por realizar la inversión.

El **VAN** informa acerca del **valor absoluto de un proyecto en términos monetarios y en el momento actual**.

$$VAN = -I_{nv} + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

Siendo:

F_j = Flujo neto en el periodo j

I_{nv} = Inversión en el año cero

i = Tasa de descuento

n = Horizonte de evaluación

Un proyecto es rentable si el **VAN** es mayor que cero.

- $VAN > 0 \rightarrow$ Proyecto rentable (realizarlo)
- $VAN < 0 \rightarrow$ Proyecto NO rentable (archivarlo)
- $VAN \approx 0 \rightarrow$ Proyecto indiferente

Es muy importante el momento en que se perciban los beneficios, además de no tener en cuenta la duración del proyecto.

Un proyecto puede ser **evaluado a diferentes tasas de descuento**, y con ello obtenemos diferentes valores para el **VAN**. Por tanto, **la rentabilidad depende de la tasa de interés o tasa de descuento utilizada**.

5.6.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La **Tasa Interna de Retorno**, es la tasa de interés que hace iguales los ingresos de los flujos a los gastos del periodo en que se evalúa la inversión. Corresponde al **rendimiento** (expresado en porcentaje), de una unidad de capital en una unidad de tiempo. Se calcula **a partir de la expresión del VAN**, igualándolo a cero.

$$0 = -I_{nv} + \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n}$$

Siendo:

F_j = Flujo neto en el periodo j

I_{nv} = Inversión en el año cero

TIR = Tasa Interna de Retorno

n = Horizonte de evaluación

La *TIR* presenta estas ventajas:

- Considera el valor del dinero en el tiempo
- Traslada los flujos de caja al año de proyecto para su consideración
- Es muy intuitiva su comparación con el valor y/o el dinero

Por otro lado, presenta ciertos inconvenientes:

- Muy difícil definir correctamente la “i” futura
- Es necesaria una hipótesis de funcionamiento para los flujos de caja futuros

5.6.3. Valores de nuestra inversión

Podemos observar los resultados de nuestra inversión en la Tabla 7; hemos fijado un periodo de amortización de 6 años y una tasa de actualización del 7%.

Tabla 7 - Resultado del Estudio de Viabilidad

Resultado del Estudio de Viabilidad (n = 6, r = 7%)	
<i>TIR (%)</i>	18,05
<i>VAN</i>	5293,24

Fuente: Miguel Merino

Podemos considerar que nuestra inversión es por tanto **VIABLE**

5.7. Conclusiones

La cría de caracoles es interesante en todos sus sistemas, tanto intensivos como extensivos, y constituyen una excelente alternativa a la avicultura, bóvidos y suidos, en la producción de proteínas de alta calidad biológica.

El precio de venta⁶ medio del caracol *Helix aspersa* en España es de unos 5,5 €Kg, llegando a pagarse hasta 9 €Kg (dependiendo de su procedencia) si es de origen

⁶ <http://Helix-aspersa.galeon.com/index.html>

MEMORIA

biológico. Si nuestra producción ronda los 1000 Kg por recinto, nos deja un beneficio de 5500€ de media en un solo recinto, siendo unas cifras más que aceptables.

Defendemos que el sistema biológico extensivo es el más conveniente, por sus bajos costos iniciales, por la excelente calidad de producción y el valor añadido de ser un producto ecológico de calidad diferenciada. Las características favorables de nuestra parcela (edáficos y climatológicos), y la creciente demanda en España de este producto en las principales lonjas como Mercamadrid, Mercabarna y los almacenes de Girona y Lérida hacen de este proyecto, -tal y como estiman los indicadores de rentabilidad-, una inversión viable.

5.8. Bibliografía

- Castillejo Murillo, J.; Iglesias Piñeiro, J. (2004). *Explotación de los recursos zoológicos terrestres. Helicicultura y lumbricultura.* En: *Proyecto Andalucía. Naturaleza: Zoología*, 350, 324-334. Editorial Publicaciones Comunitarias-Grupo Hércules. Granada (España).
- Chevallier, H. (1985). *L'élevage des escargots: production et préparation du petit-gris.* Editions du Point Vétérinaire, 128 pp. Maisons-Alfort (Francia).
- Correia da Silva, L. (2009). *Explatação de Caracóis da Espécie Helix aspersa.* Universidad de Trás-Os-Montes e Alto Douro, 130 pp. Vila Real (Portugal).
- Cuéllar Carrasco, L. ; Cuéllar Cuéllar, R. ; Pérez García, T. (1991). *Helicicultura, Cría Moderna de Caracoles.* Ediciones Mundi-Prensa, 135 pp. Madrid (España).
- Fernández, H.A. (2012). *Effect of relative humidity on the land snail reproduction (Helix aspersa Müller).*
- Fontanillas Pérez, J.C. (1986). *El Caracol: Nociones sobre su explotación.* Hojas Divulgadoras de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (11). Madrid (España).
- Fontanillas Pérez, J.C. ; García-Cuenca Ariati, I. (2002). *El Caracol y la Helicicultura.* Ediciones Mundi-Prensa, 142 pp. Madrid (España).
- Galletti, L. (2001). *Proyecto cría de caracoles.* Edición online para E-Campo.com.
- Gallo, G. (1984). *El Caracol, Cría y Explotación.* Ediciones Mundi-Prensa, 179 pp. Madrid (España).
- Mayordomo Exojo, I. (2003). *Cría Biológica del Caracol.* Ediciones Agrotécnicas S.L., 222 pp. Madrid (España).
- Rossi, R.M., Rudolf, A. (s.d.). *Manual de Helicicultura.*
- Rousselet, M. (1982). *Cría del Caracol.* Ediciones Mundi-Prensa, 144 pp. Madrid (España).
- Site1:<http://www.slideshare.net/mauriquinteros/manual-helicicultura-rudolf-presentation> (consultado el 18-10-2012).
- Site2:<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/> (consultado el 22-10-2012)

MEMORIA

Site3:http://www.digesa.sld.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%203.pdf (consultado el 30-10-2012)

Site4:http://edafologia.ugr.es/programas_suelos/practclas/taxoil/comun/texturas.html
(consultado el 09-10-2012)

Site5:<http://Helix-aspersa.galeon.com/index.html> (consultado el 07-10-2012)

Site6:<http://www.maruplast.com/helitex.html> (consultado el 22-10-2012)

Site7:<http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/clasificacionesclimaticas/unescoFAOclasificacionclimatica.pdf>

Site8: <http://www.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2013/mayo/8.pdf> (consultado el 27-01-2013)

Site9:http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/legislacion_tcm7-6069.pdf (consultado 06-05-2013)

Site10:http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/guia_tcm7-6049.pdf
(consultado el 01-06-2013)

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE GENERAL

1. Pliego de condiciones	2
1.1. Disposiciones generales.....	2
1.2. Condiciones de índole técnica	3
1.3. Condiciones de las plantas.....	16
1.3.1. Condiciones generales	16
1.3.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución.....	24
1.4. Condiciones de índole facultativa	29
1.4.1.Obligaciones y derechos del contratista	29
1.4.2. Trabajos, material y medios auxiliares	30
1.4.3. Recepción y liquidación	33
1.4.4. Facultades de la dirección de obra.....	34
1.5. Condiciones de índole económica	35
1.5.1. Base fundamental	35
1.5.2. Garantías de cumplimiento y fianzas.....	35
1.5.3. Precios y revisiones	36
1.5.4. Valoración y abono de los trabajos.....	38
1.5.5. Varios	40
1.6. Condiciones de índole legal.....	41

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones

1.1 Disposiciones generales

Artículo 1. Obras objeto del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminado el embalse e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2. Obras accesorias no especificadas en el Pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y si procede, redacte el oportuno proyecto.

Artículo 4. Compatibilidad y relación entre los documentos

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5. Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Industrial, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero o Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar al obra.

Artículo 6. Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos del Estado aprobada por Decreto 923/1.965 de 8 de abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3.354/1.967 de 28 de diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (N.B.E.) y Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Instrucción E.H.E para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa, hormigón armado o pretensado..
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas complementarias.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de octubre de 1.966.

1.2. Condiciones de índole técnica

Artículo 7. Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Contratista, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obras, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8. Demoliciones

Se adoptará lo prescrito en la Norma N.T.E.-A.D.D. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma N.T.E. - A.D.V., para los apeos y apuntalamiento, la norma N.T.E.-E.M.A.

Artículo 9. Movimiento de tierras

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- N.T.E. - A.D "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes"
- N.T.E. - A.D.E. "Explanaciones".
- N.T.E. - A.D.V. "Vaciados"
- N.T.E. - A.D.Z. "Zanjas y Pozos"

Artículo 10. Red horizontal de saneamiento

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para

PLIEGO DE CONDICIONES

protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos"., así como el establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

Artículo 11. Condiciones de los cimientos

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios que hayan de inspeccionarla en su día.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del proyecto.

En el Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto y con ningún régimen los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados hacia aguas arriba.

Artículo 12. Forjados

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NBE-EF-96, N.T.E.-E.H.U. y N.T.E. - E.H.R., así como en el R.D. 1.630 / 1.980 de 18 de julio y en la N.T.E.- E.A.F.

Artículo 13. Hormigones

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción E.H.E. para las obras de hormigón en masa, hormigón armado u hormigón pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las normas N.T.E.-E.H. "Estructuras de hormigón", y N.T.E.-E.M.E. "Estructuras de madera. Encofrados".

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (especificaciones de los materiales).

Artículo 14. Acero laminado

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en la norma N.B.E.-E.A.-95: "Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación".

Artículo 15. Albañilería

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

- N.T.E.-E.F.B.: "Estructuras de fábrica de bloque".
- N.T.E.-E.F.L.: "Estructuras de fábrica de ladrillo"
- N.T.E.-E.F.P.: "Estructuras de fábrica de piedra".
- N.T.E.-R.P.A.: "Revestimiento de paramentos. Alicatados"
- N.T.E.-R.P.E.: "Revestimiento de paramento. Enfoscado".
- N.T.E.-R.P.G.: "Revestimiento de paramentos. Guarneidos y enlucidos"

PLIEGO DE CONDICIONES

- N.T.E.-R.P.P.: "Revestimiento de paramentos. Pinturas".
- N.T.E.-R.P.R.: "Revestimiento de paramentos. Revocos".
- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos continuos"
- N.T.E.-R.S.F.: "Revestimiento de suelos flexibles".
- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos".
- N.T.E.-R.S.S.: "Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras".
- N.T.E.-R.S.B.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos".
- N.T.E.-R.S.P.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas".
- N.T.E.-P.L.T.: "Tabiques de ladrillo".
- N.T.E.-P.T.P.: "Tabiques prefabricados"

Artículo 16. Aislamientos

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma N.B.E.-C.T./79 sobre condiciones térmicas de los edificios, que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y que en el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

Artículo 17. Carpintería y cerrajería

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- N.T.E.-P.P.A. "Puertas de acero"
- N.T.E.-P.P.M. "Puertas de madera"
- N.T.E.-P.P.V. "Puertas de vidrio"
- N.T.E.-P.M.A. "Mamparas de madera"
- N.T.E.-P.M.L. "Mamparas de aleaciones ligeras".

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 18. Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y normas complementarias. Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- N.T.E.-I.E.B.: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- N.T.E.-I.E.E.: "Alumbrado exterior".
- N.T.E.-I.E.I.: "Alumbrado interior"
- N.T.E.-I.E.P.: "Puesta a tierra".
- N.T.E.-I.E.R.: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

Artículo 19. Instalaciones de fontanería

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- N.T.E.-I.F.A.: "Instalaciones de fontanería".
- N.T.E.-I.F.C.: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".
- N.T.E.-I.F.F.: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

Artículo 20. Instalaciones de protección

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la Norma N.B.E.-C.P.I.-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido den la norma N.T.E.-I.P.F. "Protección contra el fuego" y anexo nº 6 de la E.H.E. Así como lo establecido en la norma N.T.E.-I.P.P. "Pararrayos".

Artículo 21. Obras o instalaciones no especificadas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 22. Materiales en general

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Director de Obra, aún cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

Artículo 23. Materiales en general

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Artículo 24. Trabajos en general

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

Artículo 25. Equipos mecánicos

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

Artículo 26. Análisis y ensayos para el control de la calidad de obras

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Artículo 27. Áridos para hormigones y morteros

27.1. Definición y condiciones generales

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

27.2. Procedencia

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

De acuerdo con lo prescrito en el artículo 23 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

27.3. Clasificación

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

27.4. Ensayos

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE.

27.5 Cemento

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos de 23 de Mayo de 1975.

Se cumplirán asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa, armado o pretensado EHE", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser P-350. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

PLIEGO DE CONDICIONES

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

27.6. Agua

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural.

27.7. Acero en redondos para armaduras

En cualquier caso el límite elástico será igual o superior a 400 N/mm²., cumpliendo las prescripciones contenidas en la EHE "Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado".

Artículo 28. Acero en perfiles laminados

La calidad del acero en los perfiles laminados a emplear en todas las obras, será la correspondiente a la clase A-42, definida en la Norma EA-95 y la norma UNE 36080 cuarta revisión, cuyo límite de fluencia mínimo es de 26 kg/mm².

Artículo 29. Tuberías y piezas especiales

Las tuberías de drenaje serán de PVC corrugadas del diámetro nominal que se especifica en los planos correspondientes, las cuales tendrán una longitud de 6 m y su unión entre ellas será por copa con junta elástica. La norma aplicable a los tubos de esta clase es la norma U.N.E 53-114-88.

Asimismo, las tuberías de salida serán de PVC del diámetro especificado en los planos incluidos en el Documento número dos del presente proyecto, de 6 m de longitud; la unión entre dos tubos se realizará mediante junta elástica bilabiada, constituida por una copa conformada en caliente y su correspondiente junta, debiendo mantener la copa el mismo espesor que el resto del tubo.

PLIEGO DE CONDICIONES

En la elección del timbraje habrá que tener presente que la presión máxima en funcionamiento ha de ser menor que la presión de trabajo del tubo, debiendo cumplir la tubería la norma U.N.E 53-112-88.

En los casos en que se utiliza chapa de acero, deberá ser de 8 mm. de espesor, galvanizada y pintada exteriormente con pintura anticorrosiva.

Artículo 30. Excavación de zanjas

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

Artículo 31. Montaje de los tubos y relleno de las zanjas

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama de arena de treinta centímetros (30 cm.) de espesor, se llenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

PLIEGO DE CONDICIONES

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en los planos y mediciones de este Proyecto.

Artículo 32. Movimientos de tierras para la nivelación del terreno

32.1. Definición de las obras.

Con la denominación genérica de nivelación se entiende las obras de movimiento de tierra para reducir pendientes según las cotas indicadas en los planos.

32.2. Trabajos que comprende.

Con independencia de los trabajos y obras previas y complementarias a las nivelaciones propiamente dichas, las obras que habrán de ser ejecutadas son:

- Excavación, transporte y formación de terraplenes.
- Refino de taludes de desmonte y terraplenes.

32.3. Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra.

Se entiende que por diferentes movimientos de las tierras el contratista tiene conocimiento de la naturaleza de estas y que acepta su condición, por lo que no podrá presentar reclamación alguna a este respecto.

En consecuencia el contratista vendrá obligado a la ejecución de las obras, cualquiera que sea la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la construcción de las obras como también de la dureza de las mismas, tanto del suelo como del subsuelo.

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos en especial los conductores de equipos mecánicos, deberán reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio del Director de las obras, quien podrá ordenar la separación de la obra de cualquier dependiente y operario del contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

La excavación de tierras, transporte y formación de terraplenes se realizarán mediante equipos mecánicos.

PLIEGO DE CONDICIONES

El contratista quedará en libertad de elegir el tipo de potencia y capacidad de los equipos. No obstante el Ingeniero Director de las obras podrá exigir una capacidad mínima de los equipos como garantía del cumplimiento del plazo de ejecución.

El refino de taludes y la construcción de balates podrá realizarse a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos

32.4. Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por el Director de Obra, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellas que considere no respondan a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas o reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las obras.

La Dirección de Obra realizará sobre el terreno el replanteo general de las obras de nivelado, dejando las señales necesarias para que el Contratista pueda efectuar debidamente las obras.

En ningún caso debe el Contratista comenzar las obras sin haber llevado a cabo por la Dirección de obra el replanteo oportuno, siendo responsable exclusivo de cualquier error derivado de su actuación.

La empresa deberá conservar, cuidar y reponer las señales de referencia hasta la terminación de las obras, corriendo a sus expensas los gastos que se originen por este motivo.

32.5. Análisis y ensayos para el control de las obras

Serán obligaciones del Contratista el someter en cualquier momento las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que el Ingeniero encargado juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar calidad, resistencia y el resto de características.

Los análisis y ensayos para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra, o en aquellos otros que previamente el Director de

PLIEGO DE CONDICIONES

obra designe. Todos los gastos derivados de la toma y análisis de las muestras serán a cargo del Contratista.

A través de la interpretación de los análisis que serán de competencia exclusiva del Ingeniero Director de Obra, serán rechazadas todas aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente proyecto, no pudiendo el Contratista apelar contra este juicio basándose en diferentes resultados de otros ensayos encargados en otros laboratorios.

32.6. Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos.

El Contratista vendrá obligado a emplear cuantos medios de seguridad, a fin de eliminar todo posible motivo de accidente durante la ejecución de las obras que no deriven del presente Proyecto.

Igualmente pondrá especial cuidado para evitar daños a propiedades tanto públicas como privadas.

1.3. Condiciones de las plantas

1.3.1. Condiciones generales

Artículo 33. Suministro de plantas a la obra

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

Artículo 34. Especificidad del material vegetal

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la Obra.

Artículo 35. Condiciones de los materiales

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido por Castroviejo *et al*¹. (1986-1997) o Tutin *et al*² .(1964-1980), o en su

¹ CASTROVIEJO, S., *Flora Ibérica*, Madrid, Editorial Flora Ibérica, Tomos I –VIII, 1986-1997

² TUTIN, T.G., *Flora Europaea*, Cambridgeshire, Editorial Cambridge Press, Volumen V, 1964-1980

PLIEGO DE CONDICIONES

defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el Ingeniero Director de la Obra.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del anexo de integración ambiental, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el perímetro y/o altura; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte. Las dimensiones que se entienden:

PLIEGO DE CONDICIONES

- Altura: la distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
- Perímetro: perímetro medido a un metro de la base del tronco.

Ante cualquier indefinición se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director.

Artículo 36. Control de calidad

Recepción: Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el libro de incidencias de Obra.

Identidad del material vegetal: Cuando el Ingeniero Director lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda el Ingeniero Director designará el centro oficial de referencia.

Criterios de aceptación y rechazo. Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

PLIEGO DE CONDICIONES

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura, a evidenciar en el período de garantía de las obras.

Artículo 37. Sanidad vegetal

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Artículo 38. Condiciones de los materiales

Documentación exigible. Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario.

Artículo 39. Sintomatología

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el Ingeniero Director adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

La planta debe presentar una relación proporcionada entre el tamaño de su parte aérea, el diámetro de cuellos de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces, y la edad de la planta.

La forma de la planta se debe ajustar a la normal de cada especie. De igual manera el color del follaje, así como la estructura del ramaje y su significación deben ser normales.

La forma y aspecto del sistema radicular será normal y no presentará raíces excesivamente espirilizadas o amputadas, para lo cual se empleará el envase adecuado.

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nematodos fitoparásitos.

PLIEGO DE CONDICIONES

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por Ingeniero Director) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nematodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

Artículo 40. Material vegetal autóctono

Definición:

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies cultivadas habitualmente en dicho punto.

Condiciones de los materiales:

Procedencia

Las especies vegetales autóctonas procederán de viveros cuyas condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, etc hagan prever una adaptación correcta a la localización en que se realizará la plantación definitiva.

Especies objeto de revegetación “autóctona”

Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe

Definición:

Especies no identificadas como autóctonas

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del Ingeniero Director, atendiendo a criterios de ubicación.

Control de calidad:

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

Artículo 41. Dimensionado del material vegetal

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

Artículo 42. Proceso de producción:

Para todo tipo de planta (a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor), las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de la plantación.

Artículo 43. Condiciones de recepción

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

Artículo 44. Planta en raíz desnuda.

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 45. Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo 46. Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espirilizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

Artículo 47. Documentación adjunta al suministro

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 48. Control de calidad

Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra). Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

Criterio de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

Artículo 49. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidades de planta según queden definidas en el proyecto. El precio de la planta incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones se deriven de su conservación en obra hasta su definitiva plantación. No serán objeto de abono ninguna de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de Obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia. El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

**PLIEGO DE CONDICIONES
FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL**

FICHA DEL VIVERO	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:
POBLACIÓN:	COMARCA:
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:	

FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:	TAMAÑO DEL LOTE:	
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:	EDAD:	
NÚMERO DE REPICADOS	FECHA ÚLTIMO REPICADO:	
FIRMA:		

De acuerdo con el dimensionado del material vegetal en la recepción en tallo:

La Dirección Ambiental de Obra:

Artículo 50. Ejecución de las plantaciones

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

1.3.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

Artículo 51. Planta en raíz desnuda.

El dimensionado del hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo 52. Planta con cepellón.

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo 53. Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Artículo 54. Período de plantaciones

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

Este período debe coincidir con el reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

- Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

Artículo 55. Precauciones de las plantaciones.

Cuando lleguen las plantas se cuidará de que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aíslle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o

PLIEGO DE CONDICIONES

bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de “presentar” la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

Artículo 56. Condiciones de las instalaciones

Toda planta, -ya sea en raíz desnuda, cepellón o contenedor-, de la que en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas deberá ser depositada en la zona del Vivero de obra destinada a su mantenimiento. Se asegurará que se suministre suficiente agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.

Los lotes de distinta procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el Artículo Ejecución de plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta. Quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien

PLIEGO DE CONDICIONES

procedan del área interior del Vivero de obra, bien si a su recepción en obra se estimarán unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

Artículo 57. Criterios de aceptación y rechazo

La planta de paso por Vivero de obra se aceptará o rechazará a su recepción en obra. Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

La Dirección de Obra, en función del grado de cumplimiento de dichas condiciones, decidirá la aceptación o el rechazo del lote en origen.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Artículo 58. Control de calidad de la plantación

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota
- Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección Ambiental de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

Criterios de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente Artículo.

En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en el presente Artículo en un porcentaje superior al 5% de las plantas, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

PLIEGO DE CONDICIONES

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Artículo 59. Salida del vivero hacia el área de plantación

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero de obra al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Artículo 60. Reposición de marras

Se define como reposición de marras la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el período de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra, o hayan sido dañadas por accidentes.

Se tolerará, en el control anterior a transcurrir el período de garantía, una mortandad máxima del 5% del volumen total de la plantación. Si se observara un porcentaje superior, se sustituirá la planta muerta, por encima de ese límite, sin cargo alguno al propietario.

1.4. Condiciones de índole facultativa

1.4.1. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 61. Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones específicas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 62. Residencia del contratista.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del reformado del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 63. Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al

PLIEGO DE CONDICIONES

Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 64. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 65. Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

1.4.2. Trabajos, material y medios auxiliares

Artículo 66. Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 67. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 de este Pliego.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de los meses establecidos por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 68. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 69. Trabajos defectuosos

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

Artículo 70. Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director 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, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 71. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que

PLIEGO DE CONDICIONES

prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 72. Medios auxiliares.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

1.4.3. Recepción y liquidación

Artículo 73. Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

PLIEGO DE CONDICIONES

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 74. Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 75. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

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, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

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

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo 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 fuere preciso realizar.

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

PLIEGO DE CONDICIONES

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 76. Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 77. Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 78. Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

1.4.4. Facultades de la dirección de obra

Artículo 79. Facultades de la dirección de obra

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los embalses y obras anexas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

1.5. Condiciones de índole económica

1.5.1. Base fundamental

Artículo 80. Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción de lo expuesto en el proyecto y obra aneja contratada.

1.5.2. Garantías de cumplimiento y fianzas

Artículo 81. Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 82. Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 15% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 83. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 84. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

1.5.3. Precios y revisiones

Artículo 85. Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de forma que el Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 86. Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Indole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no

PLIEGO DE CONDICIONES

alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 87. Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquél tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 88. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

1.5.4. Valoración y abono de los trabajos

Artículo 89. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 90. Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal.

En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 91. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 92. Valoración de las obras incompletas.

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 93. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 94. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 95. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 96. Indemnización por retraso de los trabajos.

PLIEGO DE CONDICIONES

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados.

Artículo 97. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

1.5.5. Varios

Artículo 98. Mejora de obras

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los 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 Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 99. Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe

PLIEGO DE CONDICIONES

abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, 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, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, 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 hubiesen abonado, pero solo 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 Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de la obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de embalse afectado por la obra.

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

1.6. Condiciones de índole legal

Artículo 100. Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá la consideración de documento de Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

PLIEGO DE CONDICIONES

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

Artículo 101. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

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

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la construcción donde se efectúen las obras como en las contiguas. Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 102. Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo

PLIEGO DE CONDICIONES

contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero director considere justo hacerlo.

Artículo 103. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista
- La quiebra del Contratista

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos , del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación , en este caso , la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

PLIEGO DE CONDICIONES

En la ciudad de Huesca, a dieciséis de Junio de 2013

El Ingeniero Agrónomo,

Fdo.: Miguel Merino García-Valdecasas

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

1. Estudio de Seguridad y Salud	6
1.1 Objeto del estudio	6
1.2. Movimiento de tierras.....	6
1.2.1. Vaciados	6
1.2.1.1. Definición y descripción.....	6
1.2.1.2. Relación de riesgos y su evaluación	7
1.2.1.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad ...	8
1.2.1.3.1. Proceso	8
1.2.1.3.2. Elementos auxiliares.....	9
1.2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	9
1.2.1.5. Relación de equipos de protección individual.....	10
1.2.2. Zanjas	11
1.2.2.1. Definición y descripción.....	11
1.2.3. Relación de riesgos y su evaluación	12
1.2.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad	13
1.2.4.1. Proceso	13
1.2.5. Sistemas de protección colectiva y señalización	16
1.2.6. Relación de equipos de protección individual.....	17
1.3. Cimentaciones	18
1.3.1 Introducción.....	18
1.3.2. Zapatas.....	19
1.3.2.1. Definición y prescripción	19
1.3.3. Relación de riesgos y su evaluación	20
1.3.3.1. Proceso	47
1.3.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar la actividad.....	21
1.3.4.1. Proceso	21
1.3.5. Sistemas de protección colectiva y señalización	23
1.3.5.1. Relación de equipos de protección individual.....	24
1.4. Estructuras de hormigón.....	24
1.4.1. Definición y descripción.....	25
1.4.2. Relación de riesgos y su evaluación	25
1.4.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad ...	26
1.4.3.1. Proceso	26

1.4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	29
1.4.4.1. Relación de equipos de protección individual.....	30
1.5. Cubiertas.....	31
1.5.1. Definición y descripción.....	31
1.5.2. Relación de riesgos y su evaluación.....	32
1.5.3. Norma de seguridad.....	32
1.5.3.1. Proceso	32
1.5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	34
1.5.5. Relación de equipos de protección individual.....	35
1.6. Revestimientos	36
1.6.1. Definición y descripción.....	36
1.6.2. Relación de riesgos y su evaluación	38
1.6.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad	38
1.6.3.1. Proceso	39
1.6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización.....	42
1.6.5. Relación de equipos de protección individual.....	43
1.7. Pavimentos	44
1.7.1. Definición y Descripción.....	44
1.7.2. Relación de riesgos y su evaluación	45
1.7.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad	46
1.7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	51
1.7.5 Relación de equipos de protección individual.....	52
1.8. Carpintería	53
1.8.1. Definición y Descripción.....	53
1.8.2. Relación de riesgos y su evaluación	54
1.8.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad	55
1.8.3.1. Proceso	55
1.8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	58
1.8.5. Relación de equipos de protección individual.....	59
1.9. Instalaciones	61
1.9.1. Introducción.....	61
1.9.2. Definición y descripción.....	62
1.9.3. Relación de riesgos y su evaluación.....	63
1.9.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizarse la actividad	63

1.9.4.1. Proceso	64
1.9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización	66
1.9.6. Relación de equipos de protección individual.....	67
1.10. Fontanería	68
1.10.1. Definición y Descripción.....	68
1.10.2. Relación de riesgos y su evaluación.....	69
1.10.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad ..	70
1.10.3.1. Proceso	70
1.10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización	74
1.10.5. Relación de equipos de protección individual.....	75
1.11. Medios auxiliares.....	76
1.11.1. Oxicorte	76
1.11.2. Escaleras de mano	78
1.11.3. Grupo compresor y martillo neumático.....	79
1.11.4. Camiones y dumpers de gran tonelaje	80
1.11.5. Dumpers de pequeña cilindrada	81
1.11.6. Retroexcavadora	81
1.11.7. Planta de hormigón	82
1.11.8. Bombeo de hormigón	83
1.11.9. Sierra circular	84
1.11.10. Grúa móvil	84
1.11.11. Armaduras	84
1.11.12. Excavadora de cuchara bivalva	85
1.11.13. Grúas y aparatos elevadores	86
1.11.14. Soldadura eléctrica	86
1.11.15. Maquinaria (pilotadora de trépano, grúa móvil de celosía).....	87
1.11.16. Pasarelas	87
1.11.17. Amoladoras angulares	88
1.11.18. Carretilla elevadora	90
1.11.19. Transpalet manual : Carretilla manual.....	91
1.11.20. Hormigoneras pasteras	92
1.11.21. Bombeo de mortero	93
1.11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular.....	94
1.11.23. Andamios colgados	97

1.11.24. Andamios de borriquetas	97
1.11.25. Tronzadora.....	97
1.11.26. Pistola fija-clavos	98
1.11.27. Taladradora portátil	98
1.11.28. Rozadora eléctrica	99
1.11.29. Máquina portátil de aterrajar	100
1.11.30. Instalaciones de higiene y bienestar	101
1.12. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Análisis de riesgos en el trabajo (I)	8
Tabla 2 – Análisis de riesgos en el trabajo (II).....	14
Tabla 3 – Análisis de riesgos en el trabajo (III)	22
Tabla 4 – Análisis de riesgos en el trabajo (IV)	27
Tabla 5 – Evaluación de riesgos en el trabajo (V).....	33
Tabla 6 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VI)	39
Tabla 7 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VII).....	47
Tabla 8 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VIII).....	56
Tabla 9 – Evaluación de riesgos en el trabajo (IX)	64
Tabla 10 – Evaluación de los riesgos en el trabajo (X).....	71

1. Estudio de Seguridad y Salud

1.1 Objeto del estudio

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y salud.

Los principales riesgos que se darán para las distintas actividades y la forma de prevenirllos se detallan a continuación.

1.2. Movimiento de tierras

1.2.1. Vaciados

1.2.1.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación de tierras que, en todo su perímetro, quedan por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

Descripción:

Una vez realizado el derribo de la edificación existente o el desbroce del solar, se puede iniciar el vaciado. El cual se realiza en algunos casos después de haber realizado los muros pantallas y si no es así el técnico competente tendrá que calcular el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso en el caso de que debido a las dimensiones del solar no se pudiera hacer el talud en todo su desarrollo, el técnico competente tendrá que calcular el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios especializados para los trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.
- Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteado el solar (en caso de no haber muros pantalla):

- Creando las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creando las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavando y saneando hasta la cota de enrase de la cimentación.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.

1.2.1.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 1 - - Análisis de riesgos en el trabajo (I)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2. Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3. Caída de objetos por desplome	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
5. Caída de objetos	BAJA	GRAVE	BAJO
8. Golpes con elementos móviles de las máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
12. Atrapamientos por vuelco de máquinas	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16. Contactos eléctricos	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
20. Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22. Causados por seres vivos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
23. Atropellos, golpes y choques contra vehículos	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dumper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

1.2.1.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Debe procurarse independizar la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

1.2.1.3.1. Proceso

El personal encargado de la realización de vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado debe de construirse con pendientes, curvas y anchura que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.

Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.

En la realización de la excavación del solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, alcantarillado).

En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros). El transito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.

Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera incorporada a un andamio.

1.2.1.3.2. Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dumpers de gran tonelaje
- Dumpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.2.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guarda cuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.
- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de peligro indefinido.
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de **14** de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.2.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
- Cascos.
- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.
- Cinturón anti vibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos auxiliares (operarios):
 - Cascos.
 - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
 - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
 - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
 - Protección auditiva (auriculares o tapones).
 - Muñequeras.
 - Chaleco de alta visibilidad

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.2.2. Zanjas

1.2.2.1. Definición y descripción

Definición:

Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

Descripción:

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras
- Camiones o dumpers

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior, mientras que el desentibado se realiza en sentido inverso.

1.2.3. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 2 - Análisis de riesgos en el trabajo (II)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2. Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3. Caída de objetos por desplome	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4. Caída de objetos por manipulación	MEDIA	LEVE	BAJO
5. Caída de objetos	BAJA	GRAVE	BAJO
6. Pisadas sobre objetos	MEDIA	LEVE	BAJO
7. Golpes contra objetos inmóviles	MEDIA	LEVE	BAJO
8. Golpes con elementos móviles de las máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
12. Atrapamientos por vuelco de máquinas	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20. Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22. Causados por seres vivos	BAJA	MUY GRAVE	BAJO
23. Atropellos, golpes y choques contra vehículos	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.
- (16, 20 y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados
- (28) Riesgo debido a vibraciones del dumper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

1.2.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

1.2.4.1. Proceso

El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizadas con la mayor seguridad posible.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo la rasante.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante debe protegerse la zanja con un cabecero.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.

Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobreponerse, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctrica subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de Iodos.

En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

1.2.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, será conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

1.2.6. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
- Cascos
- Botas de seguridad
- Mono de trabajo
- Cinturón anti vibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada)

Trabajos en zanjas y pozos (operarios):

- Cascos
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos
- Guantes de lona y cuero (tipo americano)
- Mono de trabajo

- Protección auditiva (auriculares o tapones)
- Muñequeras
- Chaleco de malla ligero y reflectante

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.3. Cimentaciones

1.3.1 Introducción

Definición:

Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio. Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la capacidad portante del terreno sobre el cual descansa éste.

Tipos de cimentación:

Se clasifican en dos familias: cimentaciones superficiales, y cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:

- Corridas
- Losas
- Vigas flotantes
- Zapatas

En las cimentaciones profundas consideramos:

- Pilotes realizados in-situ.
- Pilotes prefabricados.

Observaciones generales:

La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente; la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz es necesario:

- Programación (planificación y coordinación) de las distintas sub actividades que componen la construcción de la cimentación.
- Organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.
- Previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de higiene y bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

1.3.2. Zapatas

1.3.2.1. Definición y prescripción

Definición:

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

Descripción:

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y

posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Operarios para realizar la excavación manual
- Conductores de la maquinaria de excavación. . ferrallistas
- Encofradores
- Conductores de hormigonera
- Operarios para el bombeo del hormigón
- Gruistas

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

- Maquinaria: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dumper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc. . Herramientas manuales.
 - Acometidas provisionales de agua y electricidad.
 - Instalaciones de higiene y bienestar.

1.3.3. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 3 – Análisis de riesgos en el trabajo (III)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	GRAVE	BAJO
2. Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6. Pisadas sobre objetos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8. Golpes con elementos móviles de las máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	BAJA	GRAVE	BAJO
11. Atrapamientos por o entre objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
16. Contactos eléctricos	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26. O. R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.
 (28) Riesgo debido a vibraciones del dumper

1.3.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar la actividad

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.3.4.1. Proceso

El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.

Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.

Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.

Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase 111, según Reglamento de Baja Tensión.

En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.

En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.

Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.

El operario conductor del dumper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

Elementos Auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Camiones y dumpers de gran tonelaje
- Dumpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

1.3.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.
- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.

- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.3.5.1. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):
 - Cascos
 - Botas de seguridad
 - Mono de trabajo
 - Cinturón anti vibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada)
- Trabajos con armaduras (operarios) :
 - Cascos
 - Botas de seguridad
 - Guantes de lona y cuero (tipo americano)
 - Mono de trabajo
 - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla
- Trabajos de hormigonado:
 - Cascos
 - Botas de seguridad de goma de caña alta
 - Guantes de neopreno
 - Mono de trabajo

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.4. Estructuras de hormigón

1.4.1. Definición y descripción

Definición:

Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

Descripción:

Construcción de pilares:

Confección de las armaduras in-situ, una vez realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente.

Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar.

Unas vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado.

Se verterá el hormigón, des de la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado.

A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo.

Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

1.4.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 4 – Análisis de riesgos en el trabajo (IV)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2. Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3. Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4. Caída de objetos por manipulación	MEDIA	LEVE	BAJO
5. Caída de objetos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6. Pisadas sobre objetos	ALTA	LEVE	MEDIO
7. Golpes contra objetos inmóviles	ALTA	LEVE	MEDIO
8. Golpes con elementos móviles de las máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
10. Proyección de fragmentos o partículas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11. Atrapamientos por vuelco de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
13. Sobreesfuerzos	BAJA	GRAVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26. O.R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

(6) Riesgo específico con encofrados de madera.

(8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular

(28) Riesgo debido a vibraciones del dumper

1.4.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.4.3.1. Proceso

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

- Muros de hormigón armado

- En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:
- Debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuada para personas.
- Dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar sino que se deberá arriostrar para evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.

Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

Otras consideraciones:

En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.

En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.

El transporte de armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contra sopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.

Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.

El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60 cm de ancho y barandilla de seguridad.

Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular. El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.

Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.

El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.

El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.

Queda terminantemente prohibido desencostrar con la grúa.

Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobre intensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

Elementos auxiliares:

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dumpers de pequeña cilindrada
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores
- Pasarelas

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

1.4.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le claveteará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.
- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
- Andamios.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

1.4.4.1. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón anti vibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos con encofrados (encofradores) :
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
- Trabajos con armaduras (operarios) :
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.

- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- Trabajos de hormigonado y vibrado:
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad de goma de caña alta.
 - Guantes de neopreno.
 - Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.5. Cubiertas

1.5.1. Definición y descripción

Definición:

Conjunto constructivo formado por una serie de elementos colocados en la parte superior de la estructura para facilitar la evacuación del agua.

Descripción:

La cubierta inclinada se construye sobre un soporte inclinado.

Las variables que se combinan para establecer el sistema más adecuado son:

- Pendiente
- Forma de la pieza básica.
- Fijación
- Permeabilidad

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de al estructura:

- Maquinaria: hormigonera, grúa, dumper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, etc.
- Útiles: andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales.
- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

1.5.2. Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 5 – Evaluación de riesgos en el trabajo (V)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2. Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6. Pisadas sobre objetos	BAJA	LEVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
10. Proyección de fragmentos o partículas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11. Atrapamientos por vuelco de máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
13. Sobreesfuerzos	BAJA	GRAVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26. O.R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
27. Enfermedades causadas por agentes químicos	MEDIA	LEVE	BAJO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	LEVE	BAJO

1.5.3. Norma de seguridad

1.5.3.1. Proceso

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

Protección de huecos perimetrales:

En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad.

En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída con elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes de la limatesa, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad.

También puede considerarse la construcción de marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho. O un andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura complementándose con una barandilla de seguridad que sobrepase 90 cm. la cota del perímetro de la cubierta, y el acceso a esta plataforma debe hacerse desde escaleras del andamio.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cm. Sobreponiendo la escalera 1 metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm. de ancho.

Las planchas se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Las chapas y paneles deberán ser manejados, como mínimo, por dos hombres.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El extendido y recibido de cumbreñas y baberos de plomo, entre planos inclinados, se ejecutará por trabajadores sujetos con el cinturón de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobre intensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dumpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.5.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.5.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón antivibratorio (especialmente en dumper de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con el mechero de sellado:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Mono de trabajo.

- Botas de cuero de seguridad.
- Para los trabajos de albañilería:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.6. Revestimientos

1.6.1. Definición y descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

Aplacados o chapados:

- Colocación de anclajes.
- Montaje de placas.

Enfoscados:

- Tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
- Humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
- Se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

Pinturas:

- La superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
- Se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
- Se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.

Revoco:

- Se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.
- Se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

Maquinaria:

- Transpalets, etc.
- Útiles: andamios tubulares modulares, andamio colgados, andamios de borriqueta,
- Escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora.

1.6.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 6 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VI)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2. Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3. Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6. Pisadas sobre objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7. Golpes contra objetos inmóviles	ALTA	LEVE	MEDIO
8. Golpes con elementos móviles de máquinas	BAJA	GRAVE	BAJO
9. Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
10. Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20. Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
27. Enfermedades causadas por agentes químicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento
- (18 y 27) Riesgo por el contacto con la piel de con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos
- (20 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes

1.6.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.6.3.1. Proceso

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores.

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de substancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Para evitar lumbalgias se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Enfoscados y revocos:

Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos.

Queda prohibida la simultaneidad de trabajos en la misma vertical.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de emplear procedimientos neumáticos para la realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Pinturas:

Se evitara en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial anti salpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.

Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales:

- Advertencia material inflamable, advertencia material tóxica, prohibida fumar.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Dumpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos

- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.6.4. Sistemas de protección colectiva y señalización.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramo de protección formado por mallazo electro soldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.

- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.6.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón anti vibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos de pintura:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
 - Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
 - Pantalla facial, si procede.
- Para los trabajos con morteros:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Para los trabajos de aplacado o chapado:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).

- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.7. Pavimentos

1.7.1. Definición y Descripción

Definición:

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Descripción:

Tipos de pavimentos con piezas rígidas:

- Con baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- Con tablillas (mosaico).
- Con tablas (madera).
- Con losas de piedra.
- Con placas de hormigón armado.
- Con adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- Losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- Rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.
- Baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Tipos de soleras : para instalaciones, ligeras, semipesadas y pesadas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas , etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Soladores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

- Maquinaria: hormigonera pastera, bomba de mortero, dumper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.
- Útiles:
 - Herramientas manuales.
 - Acometida provisional de agua.
 - Instalación eléctrica provisional.
 - Instalaciones de higiene y bienestar.

1.7.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 7 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VII)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2. Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	GRAVE	MEDIO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	BAJA	GRAVE	BAJO
8. Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
10. Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
11. Atrapamientos por o entre objetos	BAJA	GRAVE	BAJO
13. Sobreesfuerzos	BAJA	GRAVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20. Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
26. O. R:manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
27. Enfermedades causadas por agentes químicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la amoladora angular.
- (11) En trabajos de manutención de cargas paletizadas.
- (16) Riesgo específico en trabajos de pulido.
- (17, 20 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes
- (18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.
- (26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar

1.7.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.3.3.1. Proceso

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios.

El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Piezas rígidas:

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconíticos.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido.

El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas se deberán iar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar.

Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

.Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los Iodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad).

Los operarios que manipulen Iodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas anti impactos y en los casos que se precisara mascarilla anti polvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgias.

En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.

Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.

Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños containers para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

Flexibles:

Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios.

Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas.

Se establecerá un lugar para almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.

Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos.

En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.

Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Dumpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

1.7.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramo de protección formado por mallazo electro soldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

1.7.5 Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
 - Cascos de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Para los trabajos con colas y disolventes:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
 - Pantalla facial, si procede.
- Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de goma (neopreno).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de goma de seguridad
- Para los trabajos de colocación pavimento:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Rodilleras.
 - Gafas anti impactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
 - Mascarilla anti polvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.8. Carpintería

1.8.1. Definición y Descripción

Definición:

Se entiende por carpintería de un edificio el conjunto de precercos, cercos, hojas y vidrios de ventanas, puertas y armarios empotrados, de función no estructural.

Descripción:

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados.

Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Carpinteros.
- Cristaleros.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

- Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

1.8.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 8 – Evaluación de riesgos en el trabajo (VIII)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2. Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3. Caída de objetos por desplome	BAJA	GRAVE	BAJO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6. Pisadas sobre objetos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
7. Golpes contra objetos inmóviles	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8. Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9. Golpes con objetos o herramientas	BAJA	GRAVE	BAJO
10. Proyección de fragmentos o partículas	BAJA	GRAVE	BAJO
11. Atrapamientos por o entre objetos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
13. Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
26. O. R.:manipulación de materiales cortantes	ALTA	LEVE	MEDIO
27. Enfermedades causadas por agentes químicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
- (17 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.
- (26) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.
- (27) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

1.8.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.8.3.1. Proceso

El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Carpintería:

Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas.

En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra..

Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodolamiento sea seguro; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros.

Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequeños containers previstos para tal fin. Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores anti deformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. Deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Montaje de vidrio:

Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin.

A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios.

Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes.

Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.

La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente.

Los vidrios transparentes ya instalados, se señalizarán adecuadamente.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Medios auxiliares:

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano
- Grúas y aparatos elevadores
- Amoladora angular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

1.8.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramo de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.8.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruistas):
 - Cascos de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
- Para los trabajos de carpintería de madera:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
 - Mascarilla anti polvo para los lijadores.
 - Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.
- Para los trabajos de carpintería metálica:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
 - Gafas anti impactos para manipulación de la amoladora.
- Para los trabajos de cristalería:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes cuero y lona (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE

1.9. Instalaciones

1.9.1. Introducción

Definición:

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

Tipo de instalaciones:

Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de la conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):

- Fontanería.
- Saneamiento.
- Calefacción.
- Gas

Instalación de aire acondicionado:

- Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.
- Ascensores y montacargas: partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior del hueco.

Observaciones generales:

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

1.9.2. Definición y descripción

Definición:

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

Descripción:

Las instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus caja de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse e suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

1.9.3. Relación de riesgos y su evaluación.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 9 – Evaluación de riesgos en el trabajo (IX)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	GRAVE	BAJO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
9. Golpes con objetos o herramientas	BAJA	GRAVE	BAJO
10. Proyección de fragmentos o partículas	ALTA	GRAVE	ELEVADO
13. Sobreesfuerzos	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
15. Contactos térmicos	BAJA	GRAVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26. O. R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

(10 y 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

1.9.4. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizarse la actividad

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

1.9.4.1. Proceso

Red interior eléctrica:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.).

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Se prohíbe el conexiónado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Red exterior eléctrica:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas.

En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.

Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.

Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.

Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

1.9.5. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100 x 100 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.
- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramo de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

1.9.6. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte:
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Botas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
- Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Guantes aislantes, en caso de que se precise.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Para los trabajos de instalación (alta tensión):
 - Cascos de seguridad.

- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
- Pértiga aislante.
- Para los trabajos de albañilería (ayudas) :
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano).
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Gafas anti impactos (al realizar rozas).
 - Protección de los oídos (al realizar rozas).
 - Mascarilla con filtro mecánico anti polvo (al realizar rozas).
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
 - Cascos de seguridad.
 - Pantalla con cristal inactínico.
 - Guantes de cuero.
 - Mandil de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.10. Fontanería

1.10.1. Definición y Descripción

Definición:

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes) etc.

Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.

Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90°C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

Descripción:

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- Las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas
- Las que son totalmente independientes: calefacción.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Fontaneros.
- Albañiles.
- Operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de aterrajar, amoladora angular, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

1.10.2. Relación de riesgos y su evaluación

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tabla 10 – Evaluación de los riesgos en el trabajo (X)

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3. Caída de objetos por desplome	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4. Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5. Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7. Golpes contra objetos inmóviles	MEDIA	LEVE	BAJO
8. Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9. Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
10. Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
13. Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15. Contactos térmicos	BAJA	GRAVE	BAJO
16. Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19. Exposición a radiaciones	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20. Explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21. Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO
28. Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Observaciones:

- (3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.
- (8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
- (10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.
- (19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.
- (28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

1.10.3. Norma de seguridad de puesta a punto de la obra para realizar esta actividad

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

1.10.3.1. Proceso

Red interior:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado. Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona. En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Se prohíbe el conexiónado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II). Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales:

El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.

Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.

Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.

El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.

Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario al realizar la operación de aplomado utilizará el cinturón de seguridad anti caída.

Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.

La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".

Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas. Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas anti retroceso.

Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los petos o barandillas definitivas.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran.

Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas anti impactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla anti humos tóxicos si se precisara.

Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla anti humos tóxicos si se precisara.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si lo precisara.

Red exterior:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizarán enterrados en zanjas.

En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.

Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Elementos auxiliares:

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grúa móvil
- Pasarelas
- Soldadura eléctrica
- Amoladora angular
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Andamio colgado
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil
- Rozadora eléctrica

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.10.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

1.10.5. Relación de equipos de protección individual.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte y fontanería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad, si se precisara
- Para los trabajos con soplete:
 - Cascos.
 - Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
 - Guantes de cuero.
 - Mandil de cuero.
 - Manguitos de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.
- Para los trabajos de albañilería (ayudas):
 - Cascos de seguridad.
 - Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero de seguridad.
 - Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
 - Protección de los oídos (al realizar rozas).
 - Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).
 - Cinturón de seguridad, si se precisara
- Para los trabajos de soldadura eléctrica:
 - Cascos de seguridad.
 - Pantalla con cristal inactínico.
 - Guantes de cuero.
 - Mandil de cuero.
 - Mono de trabajo.
 - Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

1.11. Medios auxiliares

1.11.1. Oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjaулadas en posición vertical y atadas.

Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.

Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.

Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.

Las bombonas de gases licuados se acopiaran en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.

Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.

Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.

Debe comprobarse que haya las válvulas anti retroceso de llama.

Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.

A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:

- Utilizar siempre los carros porta bombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
- El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas anti retroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro porta bombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.

- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

1.11.2. Escaleras de mano

En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.

En caso de pintarse la escalera de madera se debe hacer mediante barniz transparente.

No deben superar alturas superiores a 5 metros.

Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.

Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.

Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.

La escalera deberá sobreponerse, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.

El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

1.11.3. Grupo compresor y martillo neumático

El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra. El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.

El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.

El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).

Las carcasa protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un umbráculo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.

Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).

Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.

Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.

Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.

Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.

No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.

No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo. El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas anti impacto, mascarilla anti polvo y protectores auditivos.

1.11.4. Camiones y dumpers de gran tonelaje

Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.

Los conductores de camiones y dumpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.

Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dumper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.

Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.

En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.

Se debe elegir el dumper o camión adecuado para la carga a transportar.

Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.

Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.

Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.

Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.

En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.

Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

- El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.
- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se deben respetar las instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

Después de la descarga de la caja basculante:

- No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

1.11.5. Dumpers de pequeña cilindrada

Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.

En la descarga del dumper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.

En el dumper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usado como transporte para el personal.

La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

1.11.6. Retroexcavadora

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.

Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.

Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyado en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:

- Poner el freno de estacionamiento.
- Poner en punto muerto los distintos mandos.
- Si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
- Sacar la llave de contacto.
- Cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.

Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

1.11.7. Planta de hormigón

La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra. Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.

Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.

Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.

Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.

El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

1.11.8. Bombeo de hormigón

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

1.11.9. Sierra circular

Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.

Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.

Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.

Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular.

Debe de vigilarse en todo momento que los diente de la sierra circular estén convenientemente triscadas.

En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

1.11.10. Grúa móvil

Debe tenerse en cuenta:

- Antes de empezar cualquier maniobra de elevación o descenso deben de desplegarse las patas estabilizadoras.
- No trabajar con el cable inclinado.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Debe cumplirse en todo momento el RD. 2370/1966, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.

1.11.11. Armaduras

Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.

El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.

Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.

En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos de obra

La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.

Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.

Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.

Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.

El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.

En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

1.11.12. Excavadora de cuchara bivalva

No se situará la máquina junto al borde de la zona a excavar.

No se realizarán movimientos bruscos, ni al soltar la cuchara ni al izada, para no mermar la capacidad de los cables.

Cuando esté trabajando la maquinaria debe estar parada y con los frenos puestos.

Los productos de la excavación se descargarán en lugares concretos o directamente al camión o dumper.

No se debe trabajar en terrenos en pendiente pronunciada a menos que sea absolutamente necesario.

Los cables se mantendrán limpios, engrasados y lubricados adecuadamente. Se cambiará el cable cuando:

- Presente puntos de picadura con oxidación avanzada.
- Presente deformaciones permanentes por aplastamiento, dobleces, alargamiento, etc.
- Se observen grietas.
- Exista deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Cuando el número de sus alambres esté roto en una proporción superior al 20% del total.

1.11.13. Grúas y aparatos elevadores

En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.

La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo de 4

Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.

Nunca debe de迫使 las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilos deben de desecharse.

Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad. En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprieta hilos (perrillos).

El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.

La carga suspendida deberá guiarla con sirgas para evitar movimientos peligrosos.

Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:

- R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y
- Manutención referente a grúas desmontables para obra.

1.11.14. Soldadura eléctrica

Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, según R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

1.11.15. Maquinaria (pilotadora de trépano, grúa móvil de celosía)

Las máquinas de excavación de pozos deben revisarse diariamente, especialmente:

- Mandos
- Niveles
- Cables.

Se inspeccionarán la calidad de los empalmes de los cables, para que ofrezcan la seguridad respectiva (revisión del número de aprieta hilos y dimensión adecuada de estos en función del cable).

Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre el camión se ejecutarán en los lugares determinados para tal menester.

Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre camión estará dirigida por un operario de probada pericia.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el trépano apoyado en el suelo y en los desplazamientos se procurará mantener el trépano lo más levantado posible.

1.11.16. Pasarelas

El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.

Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).

El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo

Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.

Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.

Deben disponer de accesos fáciles y seguros.

Se deben instalar de forma que se eviten molestias al soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anti caída.

La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo

No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.

No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.

No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.

Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.

Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.

Use la guindola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de cómo mínimo 60 x 60

No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un porta pinzas.

Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.

No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.

Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.

En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.

Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.

Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.

En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.

Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

1.11.17. Amoladoras angulares

Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlas.

Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.

No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.

Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.

No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.

En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente.

En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.

Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.

El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla anti polvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas anti impactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

1.11.18. Carretilla elevadora

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.

Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.

Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:

- No permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- No circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- Circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- Cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- Siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- Debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.

En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.

Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.

Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico anti impactos y antivuelco.

La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y contra las inclemencias del tiempo.

1.11.19. Transpalet manual : Carretilla manual

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpalet.
- Asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- Comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.

Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:

- Conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- No utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Deben respetarse los itinerarios preestablecidos.

En caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:

- Debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
- Debe de maniobrarse el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.

No debe pararse el transpalet deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.

Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga hay que fijarse alrededor de que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma.

Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejado fuera de servicio.

1.11.20. Hormigoneras pasteras

Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicadas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.

Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONAS NO AUTORIZADAS".

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dumpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.

Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención del riesgos de caída la mismo nivel por resbalamiento.

Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamientos.

Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados. La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra. La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.

El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.

Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

1.11.21. Bombeo de mortero

El equipo encargado del manejo de la bomba de mortero deberá estar especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de mortero, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de mortero, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.

Antes de iniciar el bombeo de mortero se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.

En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de mortero y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

1.11.22. Andamios con elementos prefabricados sistema modular

Montaje:

Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.

Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.

En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.

Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares. Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:

- 3 metros para tensión < 66.000 Voltios
- 5 metros para tensión > 66.000 Voltios

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

Uso:

Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.

- La horizontalidad de los largueros y delos travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto o sea preciso advertir de un riesgo.

En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.

En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.

En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

Desmontaje:

El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atada.

Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiararse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.

En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

Almacenamiento:

Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario. Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

1.11.23. Andamios colgados

Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.

Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.

Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablones embridados.

Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.

La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.

La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.

Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anti caída.

1.11.24. Andamios de borriquetas

No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.

Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.

La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.

En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.

El conjunto debe ser estable y resistente.

1.11.25. Tronzadora

En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas anti impactos

En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.

El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

1.11.26. Pistola fija-clavos

El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.

En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes. En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.

Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.

No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.

No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.

El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti impactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

1.11.27. Taladradora portátil

El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.

Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.

Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.

No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.

No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.

No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.

La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.

Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

1.11.28. Rozadora eléctrica

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no utilice el aparato hasta ser subsanada la carencia.

Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.

Elige siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados. y correrá riesgos innecesarios.

No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.

No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Entréguelas a un especialista para su reparación.

No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.

Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.

Desconecte la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.

Use siempre la mascarilla con filtro mecánico anti polvo, evitará lesiones pulmonares.

El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas anti impactos, protectores auditivos, mascarilla anti polvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

1.11.29. Máquina portátil de aterrajar

Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.

Los operarios de manejar las máquinas de aterrajar deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.

Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.

Las máquinas de aterrajar a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:

- Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
- Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.
- Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario
- Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.
- Las máquinas de aterrajar serán alimentadas eléctricamente mediante cable anti humedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo "prohibido utilizar al personal no autorizado".

1.11.30. Instalaciones de higiene y bienestar

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, previendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- Módulos prefabricados
- Construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2 m² por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- Comedor que debe disponer de un caliente platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que puedan haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo. En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada. Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros. Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite. Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

1.12. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C0001 PROTECCIONES PERSONALES							
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						5,00
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.						1,00
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.						1,00
D41EA213	Ud PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.						1,00
D41EA215	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						2,00
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						5,00
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOVLO. Ud. Gafas antipolv o tipo visitante incolora, homologadas CE.						5,00
D41EA235	Ud GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.						2,00
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOVLO. Ud. Mascarilla antipolv o, homologada.						5,00
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						5,00
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.						5,00
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						3,00
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.						5,00
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						5,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						2,00
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						3,00
D41EE401	Ud MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.						3,00
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						3,00
D41EE014	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						5,00
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						5,00
D41EG015	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						5,00
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						5,00
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C0002 PROTECCIONES COLECTIVAS							
D41GA001	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						150,00
D41GA350 Ud PASARELA MONTAJE FORJADO							
D41GA350	UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						4,00
D41GA040 MI CABLE DE ATADO TRAB.ALTAURA							
D41GA040	MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.í/montaje y desmontaje.						3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C0003 SEÑALIZACIÓN							
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						8,00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO RIB. Mi. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						300,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C0004 MEDICINA PREVENTIVA							
D4IIA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						2,00
H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA							
D4IIA201	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.						20,00
SOP400	Ud BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza de seguridad e higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C0005 INSTALACIONES DE BIENESTAR							
D41AA410	Ud AAINOD.DUCHA LAVAB 3G.TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						1,00
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1,00
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMTA CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPÍTULO C0001 PROTECCIONES PERSONALES			
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desdizador, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	3,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
D41EA201	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	12,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
D41EA210	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con ames de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	13,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
D41EA213	Ud	PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con ames de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	13,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
D41EA215	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		TOTAL PARTIDA.....	34,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS			
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	11,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLO. Ud. Gafas antipollo tipo visitante incolora, homologadas CE	
		TOTAL PARTIDA.....	2,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41EA235	Ud	GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	12,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41EA401	Ud	MASCARILLA ANTIPOLO. Ud. Mascarilla antipollo, homologada.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41EA410	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		TOTAL PARTIDA.....	7,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41EC401	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE	
		TOTAL PARTIDA.....	43,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	16,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIESCISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	9,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	22,09
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	7,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE401	Ud	MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	2,84
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	28,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41EE014	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,05
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	11,99
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EG015	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	42,50
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41EG030	Ud	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	26,19
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D41EG401	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		TOTAL PARTIDA.....	10,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPITULO C0002 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41GA001	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.	
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
		TOTAL PARTIDA.....	3,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS			
D41GA350	Ud	PASARELA MONTAJE FORJADO	
UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
		TOTAL PARTIDA.....	14,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DOS CÉNTIMOS			
D41GA040	MI	CABLE DE ATADO TRAB.ALTAURA	
MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml. i/montaje y desmontaje.			
		TOTAL PARTIDA.....	2,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPITULO C0003 SEÑALIZACIÓN			
D41CA240	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	
		TOTAL PARTIDA.....	6,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	
		MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		TOTAL PARTIDA.....	1,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPITULO C0004 MEDICINA PREVENTIVA			
D4IIA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	
Ud. Limpieza y desinfección de cajas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
		TOTAL PARTIDA.....	159,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
D4IIA201	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.			
		TOTAL PARTIDA.....	21,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DIESCISEIS CÉNTIMOS			
SOP400	Ud	BOTIQUIN DE URGENCIA	
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza de seguridad e higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.			
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	74,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPITULO C0005 INSTALACIONES DE BIENESTAR			
D41AA410	Ud	A.JINOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO	
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
		TOTAL PARTIDA.....	184,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
D41AE001	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
		TOTAL PARTIDA.....	82,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
D41AE101	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	
Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
		TOTAL PARTIDA.....	77,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D41AE201	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
		TOTAL PARTIDA.....	70,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO C0001 PROTECCIONES PERSONALES					
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.			
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000 Ud	Casco de seguridad homologado	3,05	3,05	
TOTAL PARTIDA.....					3,05
D41EA201	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.			
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
U42EA201	1,000 Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,31	12,31	
TOTAL PARTIDA.....					12,31
D41EA210	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS.			
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con ames de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
U42EA210	1,000 Ud	Pant.protección contra parti.	13,25	13,25	
TOTAL PARTIDA.....					13,25
D41EA213	Ud	PANTALLA MALLA METALICA			
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con ames de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	1,000 Ud	Pantalla malla metálica	13,88	13,88	
TOTAL PARTIDA.....					13,88
D41EA215	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.			
		Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
U42EA215	1,000 Ud	Pantalla cortocircuito electrico	34,01	34,01	
TOTAL PARTIDA.....					34,01
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.			
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000 Ud	Gafas contra impactos.	11,36	11,36	
TOTAL PARTIDA.....					11,36
D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.			
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000 Ud	Gafas antipolvo.	2,52	2,52	
TOTAL PARTIDA.....					2,52
D41EA235	Ud	GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS			
		Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
U42EA235	1,000 Ud	Gafas panorámicas líquidos	12,72	12,72	
TOTAL PARTIDA.....					12,72
D41EA401	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.			
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000 Ud	Mascarilla antipolvo	2,84	2,84	
TOTAL PARTIDA.....					2,84
D41EA410	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.			
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000 Ud	Filt:recambio masc.antipol.	0,69	0,69	
TOTAL PARTIDA.....					0,69
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.			
		Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000 Ud	Protectores auditivos.	7,89	7,89	
TOTAL PARTIDA.....					7,89
D41EC401	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.			
		Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE			
U42EC401	1,000 Ud	Cinturón de seguridad homologado	43,50	43,50	
TOTAL PARTIDA.....					43,50

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000 Ud	Mono de trabajo.	16,41	16,41	
		TOTAL PARTIDA.....			16,41
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000 Ud	Impermeable.	9,47	9,47	
		TOTAL PARTIDA.....			9,47
D41EC520	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000 Ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
		TOTAL PARTIDA.....			22,09
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	1,000 Ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
		TOTAL PARTIDA.....			7,89
D41EE401	Ud	MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.			
U42EE401	1,000 Ud	Protector de mano para punte.	2,84	2,84	
		TOTAL PARTIDA.....			2,84
D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	1,000 Ud	P. de guantes aislante electri	28,40	28,40	
		TOTAL PARTIDA.....			28,40
D41EE014	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
U42EE014	1,000 Ud	Par guantes piel vacuno	5,05	5,05	
		TOTAL PARTIDA.....			5,05
D41EG001	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000 Ud	Par de botas de agua.	11,99	11,99	
		TOTAL PARTIDA.....			11,99
D41EG015	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
U42EG015	1,000 Ud	Par de botas seguri.con punt/plan.	42,50	42,50	
		TOTAL PARTIDA.....			42,50
D41EG030	Ud	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
U42EG030	1,000 Ud	Par de botas aislantes elect	26,19	26,19	
		TOTAL PARTIDA.....			26,19
D41EG401	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
U42EG401	1,000 Ud	Par de polainas para soldador	10,41	10,41	
		TOTAL PARTIDA.....			10,41

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO C0002 PROTECCIONES COLECTIVAS					
D41GA001	M2	M2. RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.			
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
U01AA008	0,080 Hr	Oficial segunda	12,38	0,99	
U01AA011	0,080 Hr	Peón ordinario	11,11	0,89	
U42GA001	0,300 M2	Red de seguridad h=10 m.	0,95	0,29	
U42GC005	3,000 Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,99	
TOTAL PARTIDA.....					3,22
D41GA350	Ud	PASARELA MONTAJE FORJADO			
		UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre si mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	11,11	0,11	
U42GC205	4,500 MI	Tablón madera 0,20x0,07m-3 mt	3,00	13,50	
%0200001	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	13,60	0,41	
TOTAL PARTIDA.....					14,02
D41GA040	MI	CABLE DE ATADO TRAB.ALTAURA			
		MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m.l/montaje y desmontaje.			
U01AA008	0,060 Hr	Oficial segunda	12,38	0,74	
U01AA011	0,060 Hr	Peón ordinario	11,11	0,67	
U42GC030	0,300 MI	Cable de seguridad.	1,14	0,34	
U42GC005	3,000 Ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	2,70	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					2,79

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO C0003 SEÑALIZACIÓN					
D41CA240	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.			
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
U01AA011	0,200 Hr	Peón ordinario	11,11	2,22	
U42CA005	1,000 Ud	Cartel indic.nor.0.30x 0.30 m	4,42	4,42	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,60	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					6,84
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.			
		MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100 Hr	Peón ordinario	11,11	1,11	
U42CC230	1,000 MI	Cinta de balizamiento reflec.	0,13	0,13	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	1,20	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					1,28

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO C0004 MEDICINA PREVENTIVA					
D4IIA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.			
		Ud. Limpieza y desinfección de cajas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1.000 Ud	Limpieza y desinfección caja	154,76	154,76	
%60100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	154,80	4,64	
		TOTAL PARTIDA.....			159,40
D4IIA201	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA			
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.			
U42IA201	1.000 H.	Equipo de limpiez.y conserv.	20,54	20,54	
%60100000	3.000 %	Costes indirectos...(s/total)	20,50	0,62	
		TOTAL PARTIDA.....			21,16
SOP400	Ud	BOTIQUIN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza de seguridad e higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			74,06

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO C0005 INSTALACIONES DE BIENESTAR					
D41AA410	Ud	A.JINOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO			
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3,25x1,90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
U42AA410	1,000 Ud	A.inod,ducha,lav ab 3g,termo	178,75	178,75	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	178,80	5,36	
		TOTAL PARTIDA.....			184,11
D41AE001	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.			
		Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000 Ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	80,00	80,00	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	80,00	2,40	
		TOTAL PARTIDA.....			82,40
D41AE101	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.			
		Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
U42AE101	1,000 Ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	75,20	75,20	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	75,20	2,26	
		TOTAL PARTIDA.....			77,46
D41AE201	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.			
		Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
U42AE201	1,000 Ud	Acomet.prov.saneamt.a caseta.	68,90	68,90	
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	68,90	2,07	
		TOTAL PARTIDA.....			70,97

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0001 PROTECCIONES PERSONALES				
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	5,00	3,05	15,25
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	1,00	12,31	12,31
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con armes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	1,00	13,25	13,25
D41EA213	Ud PANTALLA MALLA METALICA Ud. Pantalla para protección contra partículas con armes de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	1,00	13,88	13,88
D41EA215	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	2,00	34,01	68,02
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	5,00	11,36	56,80
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOVLO. Ud. Gafas antipolv o tipo visitante incolora, homologadas CE.	5,00	2,52	12,60
D41EA235	Ud GAFAS PANORAMICAS LIQUIDOS Ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	2,00	12,72	25,44
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOVLO. Ud. Mascarilla antipolv o, homologada.	5,00	2,84	14,20
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	5,00	0,69	3,45
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.	5,00	7,89	39,45
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	3,00	43,50	130,50
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	5,00	16,41	82,05
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,00	9,47	47,35
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	2,00	22,09	44,18
D41EE401	Ud MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,00	7,89	23,67
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	3,00	2,84	8,52
D41EE014	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	3,00	28,40	85,20
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	5,00	5,05	25,25
D41EG015	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	5,00	11,99	59,95
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	5,00	42,50	212,50
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	2,00	26,19	130,95
TOTAL CAPÍTULO C0001 PROTECCIONES PERSONALES				1.145,59

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0002 PROTECCIONES COLECTIVAS				
D41GA001	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.			
	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	150,00	3,22	483,00
D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO			
	UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre si mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	4,00	14,02	56,08
D41GA040	MI CABLE DE ATADO TRAB.ALTAURA			
	MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2mli/montaje y desmontaje.	3,00	2,79	8,37
TOTAL CAPÍTULO C0002 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				547,45

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0003 SEÑALIZACIÓN				
D41CA240	Ud. CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.			
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		8,00	6,84
D41CC230	MI. CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.			
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	300,00	1,28	384,00
	TOTAL CAPÍTULO C0003 SEÑALIZACIÓN.....			438,72

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0004 MEDICINA PREVENTIVA				
D4IIA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.			
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.				
		2,00	159,40	318,80
D4IIA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA			
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.				
		20,00	21,16	423,20
SOP400	Ud BOTIQUIN DE URGENCIA			
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza de seguridad e higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.				
		1,00	74,06	74,06
TOTAL CAPÍTULO C0004 MEDICINA PREVENTIVA.....				
				816,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C0005 INSTALACIONES DE BIENESTAR				
D41AA410	Ud AAINOD.DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	1,00	184,11	184,11
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	82,40	82,40
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	77,46	77,46
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMTA CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	70,97	70,97
TOTAL CAPÍTULO C0005 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....				414,94
TOTAL.....				3.362,76

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C0001	PROTECCIONES PERSONALES.....	1.145,59	34,07
C0002	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	547,45	16,28
C0003	SEÑALIZACION.....	438,72	13,05
C0004	MEDICINA PREVENTIVA.....	816,06	24,27
C0005	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	414,94	12,34
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.362,76	
	13,00% Gastos generales.....	437,16	
	6,00% Beneficio industrial.....	201,77	
	SUMA DE G.G. y B.I.	638,93	
	21,00% I.V.A	840,35	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	4.842,04	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	4.842,04	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

, a 17 DE JUNIO DE 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

MIGUEL MERINO GARCIA-VALDECASAS

En la ciudad de Huesca, a dieciséis de Junio de 2013

El Ingeniero Agrónomo,

Fdo.: Miguel Merino García-Valdecasas

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PLIEGO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

1. Pliego de Condiciones Particulares	2
2. Prescripciones que se deberán cumplir en relación a las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos	5
2.1. Aspectos generales	5
2.2. Condiciones ambientales	6
2.3. Incendios.....	7
2.4. Instalaciones eléctricas.	7
2.5. Maquinaria.....	8
2.6. Equipos de protección individual (EPI).....	8
2.7. Señalizaciones	9
2.8. Varios	9

1. Pliego de Condiciones Particulares

En la redacción de nuestro estudio hemos tenido en cuenta la legislación en materia de seguridad relacionada en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud, y en especial la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este estudio de seguridad y salud, forma parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra y es coherente con el contenido del mismo, recogiendo las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la misma.

A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud debe ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluye en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 de R.D., previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

Según el R.D. el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras. Cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios projectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.

Visado de proyectos (Art. 17 del R.D. 1627/97).

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional, para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la inclusión del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

Plan de seguridad y salud (art. 7 R.D. 1627/97)

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, desarrolle 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, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

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.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Libro de incidencias. (Art13 del R.D. 1627/97)

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Facilitado por el Colegio Profesional al cual pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. En las obras de las Administraciones públicas lo facilitara la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias, deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervenientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Aviso previo (Art. 18 del R.D. 1627/97)

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

Apertura del centro de trabajo (Art. 19 del R.D. 1627/97)

La apertura del centro de trabajo deberá comunicarse a la autoridad laboral competente, y deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/97.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

2. Prescripciones que se deberán cumplir en relación a las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos

2.1. Aspectos generales

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. O.M. 31 de enero de 1.940 B.O.E. 3 de febrero de 1.940, en vigor capítulo VII. . DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LOCALES DE TRABAJO.R.D. 486/1.997 de 14 de abril de 1997.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.O.M. 20 de Mayo de 1.952 B.O.E. 15 de Junio de 1.958.

PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION Convenio O.I.T. 23 de Junio de 1.937, ratificado el 12 de Junio de 1.958.

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO y CERAMICA O.M. 28 de Agosto de 1.970. B.O.E. 5,7,8,9 de Septiembre de 1.970, en vigor capítulos VI ,XVI.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. O.M. 9 de Marzo de 1.971. B.O.E. 16 de Marzo de 1.971, en vigor partes del título n.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, NOCIVAS INSALUBRES Y PERIGROSAS. D.2414/1.961 de 30 de Noviembre B.O.E. 7 de Diciembre de 1.961.

ORDEN APROBACIÓN DE MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIONO. 12 de Enero de 1998. D.O.G. c. 2565 de 27 de Enero de 1998.

REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSO.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Julio B.O.E. 3 De Agosto de 1.983.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO.O.M. 16 de Diciembre de 1.987 B.O.E. 29 de Diciembre de 1.987.

LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.L. 31/1995 de Noviembre B.O.E. 10 de Noviembre de 1995.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.R.D. 39/1997 de 17 de Enero de 1997 B.O.E. 31 de Enero de 1997

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997B.O.E. 23 de Abril de 1997.

NORMAS TECNOLOGICASDE LA EDIFICACION (N.T.E.)

2.2. Condiciones ambientales

ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.O.M. 26 de Agosto 1.940 B.O.E. 29 de Agosto de 1.940.

PROTECCIÓN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO.R.D. 486/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE IMPLIQUEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES. RD. 487/1997 de 14 de Abril de 1997, B.O.E. 23 de Abril de 1997.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LOS TRABAJOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. RD. 488/1997 de 14 de Abril de 1997B.O.E. de 23 de Abril de 1997.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FUNCIONAMIENTO DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, de 22 de Abril de 1997 B.O.E. de 24 de Abril de 1997.

PROTECCIÓN DE LOS TREBAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES BIOLOGICOS EN EL TRABAJO.RD.664/1997de 12de Mayo B.O.E.de 24 de Mayo de 1997.

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO.RD. 665/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION. RD. 773/1997 de 30 de mayo B.O.E. de 12 de Junio de 1997.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE TRABAJO.RD. 1215/1997 de 18 de Julio B.O.E. de 7 de Agosto de 1997.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN ACTIVIDADES MINERAS.RD. 1389/1997 de 5 de Septiembre B.O.E. de 7 de Octubre de 1997.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. RD. 1627/1997 de 24 de Octubre B.O.E. de 25 de Octubre de 1997.

DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN EL TRABAJO.RD. 1316/1.989, de 27 de Octubre B.O.E. 2 de Noviembre 1.989.

2.3. Incendios

NORMA BASICA EDIFICACION NBE - CPI / 96. RD. 2177/1.996, de 4 de Octubre B.O.E. 29 de Octubre de 1.996.

ORDENANZAS MUNICIPALES

2.4. Instalaciones eléctricas.

REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN. D. 3151/1.968 de 28 de Noviembre B.O.E. 27 de Diciembre de 1.968. Rectificación: B.O.E. 8 de Marzo de 1.969.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. D. 2413/1.973 de 20 de Septiembre B.O.E.9 De Octubre de 1.973.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

2.5. Maquinaria

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. D. 16 De Agosto de 1.969 B.O.E. 28 De Octubre de 1.969. Modificación: B.O.E. 17 de Febrero de 1.972 i 13 de Marzo de 1.972.

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES y SU MANTENIMIENTO. RD. 2291/1.985 de 8 de Noviembre B.O.E. 11 de Diciembre de 1.985.

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS. O.M. 23 de Mayo de 1.977 B.O.E. 14 de Junio de 1.977. Modificación B.O.E. 7 de Marzo de 1.981 y 16 de Noviembre de 1.981.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS. RD. 1495/1.986 de 26 de Mayo B.O.E.21 de Julio de 1.986. Correcciones B.O.E. 4 De Octubre de 1.986. . I.TC-MIE-AEM1: ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS. O. 19 de Diciembre de 1.985. B.O.E. 14 de Enero de 1.986. Corrección B.O.E. 11 de Junio de 1.986 i 12 de Mayo 1.988. Actualización: O. 11 De Octubre de 1.988 B.O.E. 21 de Noviembre de 1.988. . 1.TC-MIE-AEM2: GRUAS TORRE DESMONTABLES PERA OBRAS.O. 28 de Junio de 1.988 B.O.E. 7 de Julio de 1.988 Modificación O. 16 De Abril de 1.990 B.O.E. 24 De Abril de 1.990. . I.TC-MIE-AEM3: CARRETILLAS AUTOMOTRICES DE MANUTENCIÓN, de 26 de Mayo de 1.989B.O.E. 9 de Junio de 1.989.

I.TC-MIE-MSG 1: MÁQUINAS, ELEMENTOS DE MÁQUINAS O SISTEMAS DE PROTECCIÓN MPLEADOS.. O. 8 De Abril de 1.991 B.O.E. 11 De Abril de 1.991.

2.6. Equipos de protección individual (EPI)

COMERCIALIZACIÓN y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.RD. 1407/1992 de 20 Noviembre de 1992 B.O.E. 28 de Diciembre de 1992. Modificado por O.M de 16de Mayo de 1994 B.O.E. 1 de Julio de 1994 y por RD. 159/1995, de 3 de febrero B.O.E. 8 Marzo de 1995.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.RD. 773/1.997 de 30 de mayo de 1997.

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.7. Señalizaciones

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. RD.485/1.997 B.O.E 14 de abril de 1997

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS. M.O.P.T y M.A. Norma de Carreteras 8.3 - IC

2.8. Varios

CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES RD. 1403/1.978 B.O.E. 25 De Agosto de 1.978.

CONVENIOS COLECTIVOS.

Relación de la Norma Española (UNE-EN) respecto a las E.P.I.S.

Utilización de Equipos de Protección Individual. RD. 773/1997, del 30/05/1997

B.O.E n° 140 de 12/06/1997

2.8.1. Protección de la cabeza

Casco de seguridad, U.N.E-EN. 397: 1995

2.8.2. Equipos de protección de los ojos

Protección individual de los ojos: Requisitos, U.N.E-EN. 166: 1996

Protección individual de los ojos: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.

U.N.E-EN. 169: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para ultravioletas, en U.N.E-EN. 170: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para infrarrojos, en U.N.E-EN.170: 1993

2.8.3. Protección de los oídos

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos, en U.N.E-EN. 352-1: 1994

Parte 1: Orejeras

Protectores auditivos. . Requisitos de seguridad y ensayos, en U.N.E.-E.N. 352-2: 1994

Parte 2: Tapones

Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de trabajo y mantenimiento, en U.N.E-EN. 458: 1994

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.8.4. Protección de pies y piernas

Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad y calzado de trabajo de uso profesional, en U.N.E-EN. 344: 1993

Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, en U.N.E-EN. 345: 1993

Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional, en U.N.E-E.N.346: 1993

Especificaciones para el calzado de uso profesional, en U.N.E.-EN.347: 1993

2.8.5 Protección contra la caída desde alturas. arneses y cinturones

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos de descenso, en U.N.E-EN. 341: 1993.

Equipos de protección individual contra caída desde altura .Parte1: Dispositivos anti caídas deslizante con línea de anclaje rígida, en U.N.E-E.N. 353-1: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Parte 2: Dispositivos anti caídas deslizantes con línea de anclaje flexible, en U.N.E-E.N. 353-2: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Elementos de sujeción, en U.N.E-E.N. 354: 1993.

Equipos de protección individual contra caída desde alturas. Absorción de energía, en U.N.E-EN. 355: 1993.

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas de sujeción, en U.N.E.-E.N. 358: 1993.

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos anticuados retráctiles, en U.N.E.-EN. 360: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Arneses anticuados, en U.N.E-E.N. 361: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Conectores, en U.N.E-E.N. 362: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas anticuados, en U.N.E-E.N. 363: 1993

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Equipos de protección individual contra la caída desde altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, en U.N.E.-EN 365: 1993

2.8.6. Equipos de protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria, mascaras, en U.N.E.- E 81 233: 1991

Requisitos, ensayos, marcas, en U.N.E.-136: 1989

Equipos de protección respiratoria, en U.N.E 81281-1: 1989

Roscas para piezas faciales, conexiones para rosca estándar, en U.N.E.-148-1: 1987

Equipos de protección respiratoria, en U.N.E 81281-2: 1989

Roscas para piezas faciales, en conexiones por rosca central, en U.N.E.-148-2: 1987

Equipos de protección respiratoria, en UN.E 81281-3: 1992

Roscas para piezas faciales. Conexiones roscadas de M45 x 3, en U.N.E.-148-3: 1992

Equipos de protección respiratoria, mascarillas, en U.N.E 81282: 1991

2.8.7. Protección de las manos

Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos, en U.N.E.-EN. 374-1:1995.

Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración, en U.N.E.-E.N. 374-2:1995.

Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 3:

Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos, en U.N.E.-E.N. 374-3:1995.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en U.N.E-E.N. 388:1995.

Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego), en U.N.E.-EN. 407:1995.

Requisitos generales guantes, en U.N.E.-EN. 420:1995.

Guantes de protección contra las radiaciones de iones y la contaminación radioactiva, en U.N.E-EN. 421:1995, en guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos, en U.N.E-EN. 60903:1995

PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.8.8. Vestuario de protección

Ropa de protección, requisitos generales, en U.N.E-EN. 340:1994

Ropa de protección, método de ensayo, en U.N.E-E.N. 348:1994

Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas partículas de metal fundido, en U.N.E.- 348: 1992

Ropa de protección, protección a los productos químicos y requisitos, en U.N.E.-EN. 467:1995.

Ropa de protección utilizada durante la soldadura y las técnicas. Parte I: requisitos generales, en U.N.E-EN. 470-1:1995

Especificaciones de Ropa de protección a riesgos de quedar atrapado por piezas de maquinas en movimiento, en U.N.E.-EN. 510:1994

Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas, método de ensayo, en U.N.E.-EN. 532:1996.

En la ciudad de Huesca, a dieciséis de Junio de 2013

El Ingeniero Agrónomo,

Fdo.: Miguel Merino García-Valdecasas

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

1. Presupuesto general

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 INSTALACIONES							
D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						2.400,00
D02HF001	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						62,31
D04IA353	M3 HORM. HA-25/P/20/ Ila CIM. G. ENCOF. M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostres, incluso armadura B-500 S (40 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						62,31
D05AB110	Kg GALV. PERF. TUB. DE 3 A 6 mm. ESPESOR Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión de los perfiles tubulares en un baño de zinc fundido a 450° aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza (incluidas las superficies internas y partes huecas), debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor mínimo del recubrimiento será de 70 micras, para espesores de 3 a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.						324,00
D39GA003	Ud PROGRAMADOR 1 ESTACIÓN Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas, incluido el montaje						1,00
D39GC005	Ud ELECTROVÁLVULA 1" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 1", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, arqueta de fibra de vidrio con tapa.						1,00
D39GC110	MI CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m ²						180,00
D39GE300	Ud INUNDADOR DE CHORRO 360° Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de inundador de chorro de 360° totalmente instalado.						24,00
D39GI205	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 20 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.						174,00
D39GI260	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.						35,00
D39GK090	Ud ARQUETA DE PLÁSTICO Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.						

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D39GK501	Ud FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2"						2,00
	Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".						
111	UD VARILLA CORRUGADA CON TOPE ANTIFUGA						1,00
112	Kg ALAMBRE 2 MM SISTEMA ANTIFUGA						75,00
113	M2 PLASTICO TRANSPARENTE 800 GR						254,00
114	ML CINTA ELECTRICA SISTEMA ANTIFUGA						900,00
115	UD PASTOR ESPECIAL PARA CARACOLES						112,00
116	UD PLACA SANDWICH0.5 M2						2,00
117	UD REFUGIO PARA CARACOLES 2*0.5						25,00
118	UD POLIESPAN EXTRUSIONADO 2*0.5						2,00
119	UD TABLA RECTANGULAR REFUGIO						120,00
120	M2 MALLA SOMBREO TIPO 2						4,00
121	UD MALLA RECOLECTACARACOLES						900,00
122	UD TELA ANTIGERMINACIÓN 0.52*100						3,00
123	UD MANTA TERMICA P17						2,00
124	M2 MALLA ANTIPAJAROS						7,00
							900,00

PRESUPUESTO**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL							
201	KG ALEVÍN HELIX ASPERSA						10,00
202	KG CARACOL 30-45 DIAS						10,00
203	KG PIENSO ENGORDE CARACOLES						800,00
204	KG CARBONAO CALCICO MICROGRANULADO						600,00
205	KG RAY GRASS						10,00
206	KG FESTUCA						10,00
207	KG VEZA SATIVA						10,00
208	KG PLANTAGO LANZEOLATA						21,00
209	KG PASTO SUDAN						10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD							

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPÍTULO 1 INSTALACIONES			
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	TOTAL PARTIDA..... 0,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02HF001	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	TOTAL PARTIDA..... 8,14
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D04IA353	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CIM. G. ENCOF. M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado, verificado con pluma-grua, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	TOTAL PARTIDA..... 178,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
D05AB110	Kg	GALV. PERF. TUB. DE 3 A 6 mm. ESPESOR Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión de los perfiles tubulares en un baño de zinc fundido a 450° aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza (incluidas las superficies internas y partes huecas), debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor mínimo del recubrimiento será de 70 micras, para espesores de 3 a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.	TOTAL PARTIDA..... 0,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D39GA003	Ud	PROGRAMADOR 1 ESTACIÓN Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas, incluido el montaje	TOTAL PARTIDA..... 108,11
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D39GC005	Ud	ELECTROVÁLVULA 1" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 1", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, arqueta de fibra de vidrio con tapa.	TOTAL PARTIDA..... 61,90
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D39GC110	MI	CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m ² .	TOTAL PARTIDA..... 1,03
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D39GE300	Ud	INUNDADOR DE CHORRO 360° Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de inundador de chorro de 360° totalmente instalado.	TOTAL PARTIDA..... 6,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D39GI205	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 20 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.	TOTAL PARTIDA..... 3,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
D39GI260	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.	TOTAL PARTIDA..... 5,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
D39GK090	Ud	ARQUETA DE PLÁSTICO Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.	
		TOTAL PARTIDA.....	13,88
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D39GK501	Ud	FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2" Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".	
		TOTAL PARTIDA.....	40,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
111	UD	VARILLA CORRUGADA CON TOPE ANTIFUGA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	2,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
112	Kg	ALAMBRE 2 MM SISTEMA ANTIFUGA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	7,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
113	M2	PLASTICO TRANSPARENTE 800 GR	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
114	ML	CINTA ELECTRICA SISTEMA ANTIFUGA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
115	UD	PASTOR ESPECIAL PARA CARACOLES	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	194,50
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
116	UD	PLACA SANDWICH 0,5 M2	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	9,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
117	UD	REFUGIO PARA CARACOLES 2*0,5	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	15,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
118	UD	POLIESPAN EXTRUSIONADO 2*0,5	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	7,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
119	UD	TABLA RECTANGULAR REFUGIO	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	1,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
120	M2	MALLA SOMBREO TIPO 2	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,96
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
121	UD	MALLA RECOLECTACARACOLES	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	71,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS	

PRESUPUESTO**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN		IMPORTE
122	UD TELA ANTIGERMINACIÓN 0,52*100	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	36,18
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS		
123	UD MANTA TERMICA P17	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,25
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS		
124	M2 MALLA ANTIPAJAROS	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,24
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS		

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL			
201	KG	ALEVÍN HELIX ASPERSA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	400,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS			
202	KG	CARACOL 30-45 DIAS	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	10,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS			
203	KG	PIENSO ENGORDE CARACOLES	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
204	KG	CARBONAO CALCICO MICROGRANULADO	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	0,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
205	KG	RAY GRASS	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	3,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
206	KG	FESTUCA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	4,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
207	KG	VEZA SATIVA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	1,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
208	KG	PLANTAGO LANZEOLATA	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	57,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
209	KG	PASTO SUDAN	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....	4,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD		

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 INSTALACIONES					
D02AA501	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03BA001	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,78	0,55	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
		TOTAL PARTIDA.....			0,57
D02HF001	M3	EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, v/p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,160 Hr	Peón suelo	14,96	2,39	
A03BC001	0,088 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁTICOS 117 CV	62,64	5,51	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,90	0,24	
		TOTAL PARTIDA.....			8,14
D04IA353	M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila CIM. G. ENCOF. M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm ² , con tamaño máximo del arido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado, verificado con pluma-grueso vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
D04GA303	1,000 M3	HORM. HA-25/P/20/ Ila Cl. V. G. CENT.	100,14	100,14	
D04AA201	40,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,14	45,60	
D04CA001	2,000 M2	ENCOF. MADERA ZAPAT. Y VIGAS	13,60	27,20	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	172,90	5,19	
		TOTAL PARTIDA.....			178,13
D05AB110	Kg	GALV. PERF. TUB. DE 3 A 6 mm. ESPESOR Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión de los perfiles tubulares en un baño de zinc fundido a 450° aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza (incluidas las superficies internas y partes huecas), debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor mínimo del recubrimiento será de 70 micras, para espesores de 3 a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.			
U05LB002	1,000 Kg	Galv. perfiles tub. de 3 a 6 mm. espesor	0,50	0,50	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,02	
		TOTAL PARTIDA.....			0,52
D39GA003	Ud	PROGRAMADOR 1 ESTACIÓN Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas, incluido el montaje			
U01BL003	1,000 Hr	Jardineró especialista	14,19	14,19	
U36AA001	1,000 Ud	Programador 1 estación	90,77	90,77	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	105,00	3,15	
		TOTAL PARTIDA.....			108,11
D39GC005	Ud	ELECTROVÁLVULA 1" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 1", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, arqueta de fibra de vidrio con tapa.			
U01BL003	0,700 Hr	Jardineró especialista	14,19	9,93	
U01BL007	0,700 Hr	Peón ordinario jardineró	10,09	7,06	
U36AB002	1,000 Ud	Electroválvula 1" arqueta	43,11	43,11	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	60,10	1,80	
		TOTAL PARTIDA.....			61,90
D39GC110	M1	CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 M1. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m ² .			
U01BL003	0,010 Hr	Jardineró especialista	14,19	0,14	
U01BL007	0,030 Hr	Peón ordinario jardineró	10,09	0,30	
U36AA006	1,000 M1	Cable elec.antihum. 2x1 mm ²	0,56	0,56	
%CI	3.000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,03	
		TOTAL PARTIDA.....			1,03

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D39GE300	Ud	INUNDADOR DE CHORRO 360° Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de inundador de chorro de 360° totalmente instalado.			
U01BL003	0,020 Hr	Jardinerº especialista	14,19	0,28	
U01BL005	0,050 Hr	Jardinerº	12,61	0,63	
U36AD005	1,000 Ud	Inundador chorro 360°.	5,37	5,37	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,30	0,19	
		TOTAL PARTIDA.....			6,47
D39GI205	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 20 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
U01BL003	0,070 Hr	Jardinerº especialista	14,19	0,99	
U01BL007	0,070 Hr	Peón ordinario jardinerº	10,09	0,71	
U36AF002	1,000 MI	Tub. polietileno 20 mm/10 atm	0,49	0,49	
U36AF008	0,500 Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,68	0,84	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,09	
		TOTAL PARTIDA.....			3,12
D39GI260	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
U01BL003	0,070 Hr	Jardinerº especialista	14,19	0,99	
U01BL007	0,070 Hr	Peón ordinario jardinerº	10,09	0,71	
U36AF005	1,000 MI	Tub. polietileno 40 mm/10 atm	1,98	1,98	
U36AF008	0,800 Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,68	1,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	5,00	0,15	
		TOTAL PARTIDA.....			5,17
D39GK090	Ud	ARQUETA DE PLÁSTICO Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.			
U01BL003	0,010 Hr	Jardinerº especialista	14,19	0,14	
U01BL007	0,100 Hr	Peón ordinario jardinerº	10,09	1,01	
U36AG010	1,000 Ud	Arqueta redonda con tapa	12,32	12,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13,50	0,41	
		TOTAL PARTIDA.....			13,88
D39GK501	Ud	FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2" Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".			
U01BL003	0,500 Hr	Jardinerº especialista	14,19	7,10	
U01BL007	0,800 Hr	Peón ordinario jardinerº	10,09	8,07	
U36AG009	1,000 Ud	Filtro de malla en Y de 2"	24,23	24,23	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	39,40	1,18	
		TOTAL PARTIDA.....			40,58
111	UD	VARILLA CORRUGADA CON TOPE ANTIFUGA	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			2,25
112	Kg	ALAMBRE 2 MM SISTEMA ANTIFUGA	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			7,25
113	M2	PLASTICO TRANSPARENTE 800 GR	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			0,40
114	ML	CINTA ELECTRICA SISTEMA ANTIFUGA	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			0,35
115	UD	PASTOR ESPECIAL PARA CARACOLES	Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			194,50

PRESUPUESTO**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
116	UD	PLACA SANDWICH 0,5 M2	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	9,25
117	UD	REFUGIO PARA CARACOLES 2*0,5	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	15,25
118	UD	POLIESPAN EXTRUSIONADO 2*0,5	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	7,12
119	UD	TABLA RECTANGULAR REFUGIO	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	1,65
120	M2	MALLA SOMBREO TIPO 2	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	0,96
121	UD	MALLA RECOLECTACARACOLES	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	71,00
122	UD	TELÁ ANTIGERMINACIÓN 0,52*100	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	36,18
123	UD	MANTA TERMICA P17	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	0,25
124	M2	MALLA ANTIPAJAROS	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	0,24

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL					
201	KG	ALEVÍN HELIX ASPERSA	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	400,00
202	KG	CARACOL 30-45 DIAS	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	10,00
203	KG	PIENSO ENGORDE CARACOLES	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	0,58
204	KG	CARBONAO CALCICO MICROGRANULADO	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	0,38
205	KG	RAY GRASS	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	3,40
206	KG	FESTUCA	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	4,25
207	KG	VEZA SATIVA	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	1,58
208	KG	PLANTAGO LANZEOLATA	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	57,66
209	KG	PASTO SUDAN	Sin descomposición	TOTAL PARTIDA.....	4,16

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD					

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 INSTALACIONES				
D02AA501	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	2.400,00	0,57	1.368,00
D02HF001	M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAST. FLOJO M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	62,31	8,14	507,20
D04IA353	M3 HORM. HA-25/P/20/I Ia CIM. G. ENCOF. M3. Hormigón armado HA-25/P/20/Ia N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas nostras, incluso armadura B-500 S (40 Kgs/m ³), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	62,31	178,13	11.099,28
D05AB110	Kg GALV. PERF. TUB. DE 3 A 6 mm. ESPESOR Kg. Recubrimiento de Galvanización en caliente según norma internacional UNE-EN ISO 1461, obtenido por inmersión de los perfiles tubulares en un baño de zinc fundido a 450° aproximadamente. Está constituido por varias capas de aleaciones zinc-hierro de elevada adherencia y dureza, recubiertas a su vez por una capa externa de zinc puro, que proporcionan una protección integral de gran eficacia y elevada duración a toda la superficie de la pieza (incluidas las superficies internas y partes huecas), debido al efecto de protección catódica que proporciona el zinc y las aleaciones zinc-hierro al acero. El espesor mínimo del recubrimiento será de 70 micras, para espesores de 3 a 6 mm., según la norma UNE-EN ISO 1461.	324,00	0,52	168,48
D39GA003	Ud PROGRAMADOR 1 ESTACIÓN Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas, incluido el montaje	1,00	108,11	108,11
D39GC005	Ud ELECTROVÁLVULA 1" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 1", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, arqueta de fibra de vidrio con tapa	1,00	61,90	61,90
D39GC110	MI CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m ²	180,00	1,03	185,40
D39GE300	Ud INUNDADOR DE CHORRO 360° Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de inundador de chorro de 360° totalmente instalado.	24,00	6,47	155,28
D39GI205	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 20 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.	174,00	3,12	542,88
D39GI260	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm ² de presión, i/p.p. de piezas especiales.	35,00	5,17	180,95
D39GK090	Ud ARQUETA DE PLÁSTICO Ud. Suministro y colocación de arqueta de plástico con tapa redonda de 28x35 cm., para red de riego.	2,00	13,88	27,76

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D39GK501	Ud FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2" Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".			
111	UD VARILLA CORRUGADA CON TOPE ANTIFUGA	1,00	40,58	40,58
112	Kg ALAMBRE 2 MM SISTEMA ANTIFUGA	75,00	2,25	168,75
113	M2 PLASTICO TRANSPARENTE 800 GR	254,00	7,25	1.841,50
114	ML CINTA ELECTRICA SISTEMA ANTIFUGA	900,00	0,40	360,00
115	UD PASTOR ESPECIAL PARA CARACOLES	112,00	0,35	39,20
116	UD PLACA SANDWICH0,5 M2	2,00	194,50	389,00
117	UD REFUGIO PARA CARACOLES 2*0,5	25,00	9,25	231,25
118	UD POLIESPAN EXTRUSIONADO 2*0,5	2,00	15,25	30,50
119	UD TABLA RECTANGULAR REFUGIO	120,00	7,12	854,40
120	M2 MALLA SOMBREO TIPO 2	4,00	1,65	6,60
121	UD MALLA RECOLECTACARACOLES	900,00	0,96	864,00
122	UD TELA ANTIGERMINACIÓN 0,52*100	3,00	71,00	213,00
123	UD MANTA TERMICA P17	2,00	36,18	72,36
124	M2 MALLA ANTIPAJAROS	7,00	0,25	1,75
		900,00	0,24	216,00
TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACIONES.....				19.734,13

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL				
201	KG ALEVIN HELIX ASPERSA	10,00	400,00	4.000,00
202	KG CARACOL 30-45 DIAS	10,00	10,00	100,00
203	KG PIENSO ENGORDE CARACOLES	800,00	0,58	464,00
204	KG CARBONAO CALCICO MICROGRANULADO	600,00	0,38	228,00
205	KG RAY GRASS	10,00	3,40	34,00
206	KG FESTUCA	10,00	4,25	42,50
207	KG VEZA SATIVA	10,00	1,58	15,80
208	KG PLANTAGO LANZEOLATA	21,00	57,66	1.210,86
209	KG PASTO SUDAN	10,00	4,16	41,60
TOTAL CAPÍTULO 2 MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL.....				6.136,76

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD				
	TOTAL CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD.....		3.362,76	
	TOTAL.....		29.233,65	

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES.....	19.734,13	67,50
2	MATERIAL VEGETAL Y ANIMAL.....	6.136,76	20,99
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.362,76	11,50
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	29.233,65	
	13,00% Gastos generales.....	3.800,37	
	6,00% Beneficio industrial.....	1.754,02	
	SUMA DE G.G. y B.I.	5.554,39	
	21,00% I.V.A	7.305,49	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	42.093,53	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	42.093,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 17 DE JUNIO DE 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

MIGUEL MERINO GARCIA-VALDECASAS

2. Indicadores económicos de viabilidad

2.1. Valor Actualizado Neto (VAN)

El **VAN** es la **diferencia entre el valor actual de los flujos de caja netos que produce una inversión y el desembolso inicial requerido para llevarla a cabo**, y representa el aumento o disminución del valor de la empresa por realizar la inversión.

El **VAN** informa acerca del **valor absoluto de un proyecto en términos monetarios y en el momento actual**.

$$VAN = -I_{nv} + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

Siendo:

F_j = Flujo neto en el periodo j

I_{nv} = Inversión en el año cero

i = Tasa de descuento

n = Horizonte de evaluación

Un proyecto es rentable si el **VAN** es mayor que cero.

- $VAN > 0 \rightarrow$ Proyecto rentable (realizarlo)
- $VAN < 0 \rightarrow$ Proyecto NO rentable (archivarlo)
- $VAN \approx 0 \rightarrow$ Proyecto indiferente

Es muy importante el momento en que se perciban los beneficios, además de no tener en cuenta la duración del proyecto.

Un proyecto puede ser **evaluado a diferentes tasas de descuento**, y con ello obtenemos diferentes valores para el **VAN**. Por tanto, **la rentabilidad depende de la tasa de interés o tasa de descuento utilizada**.

2.2. Tasa Interna de Retorno (*TIR*)

La **Tasa Interna de Retorno**, es la tasa de interés que hace iguales los ingresos de los flujos a los gastos del periodo en que se evalúa la inversión. Corresponde al **rendimiento** (expresado en porcentaje), de una unidad de capital en una unidad de tiempo. Se calcula **a partir de la expresión del VAN**, igualándolo a cero.

$$0 = -I_{nv} + \frac{F_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n}$$

Siendo:

F_j = Flujo neto en el periodo j

Inv = Inversión en el año cero

TIR = Tasa Interna de Retorno

n = Horizonte de evaluación

La *TIR* presenta estas ventajas:

- Considera el valor del dinero en el tiempo
- Traslada los flujos de caja al año de proyecto para su consideración
- Es muy intuitiva su comparación con el valor y/o el dinero

Por otro lado, presenta ciertos inconvenientes:

- Muy difícil definir correctamente la “i” futura
- Es necesaria una hipótesis de funcionamiento para los flujos de caja futuros

2.3. Valores de nuestra inversión

Podemos observar los resultados de nuestra inversión en la Tabla 7; hemos fijado un periodo de amortización de 6 años y una tasa de actualización del 7%.

Tabla 1 - Resultado del Estudio de Viabilidad

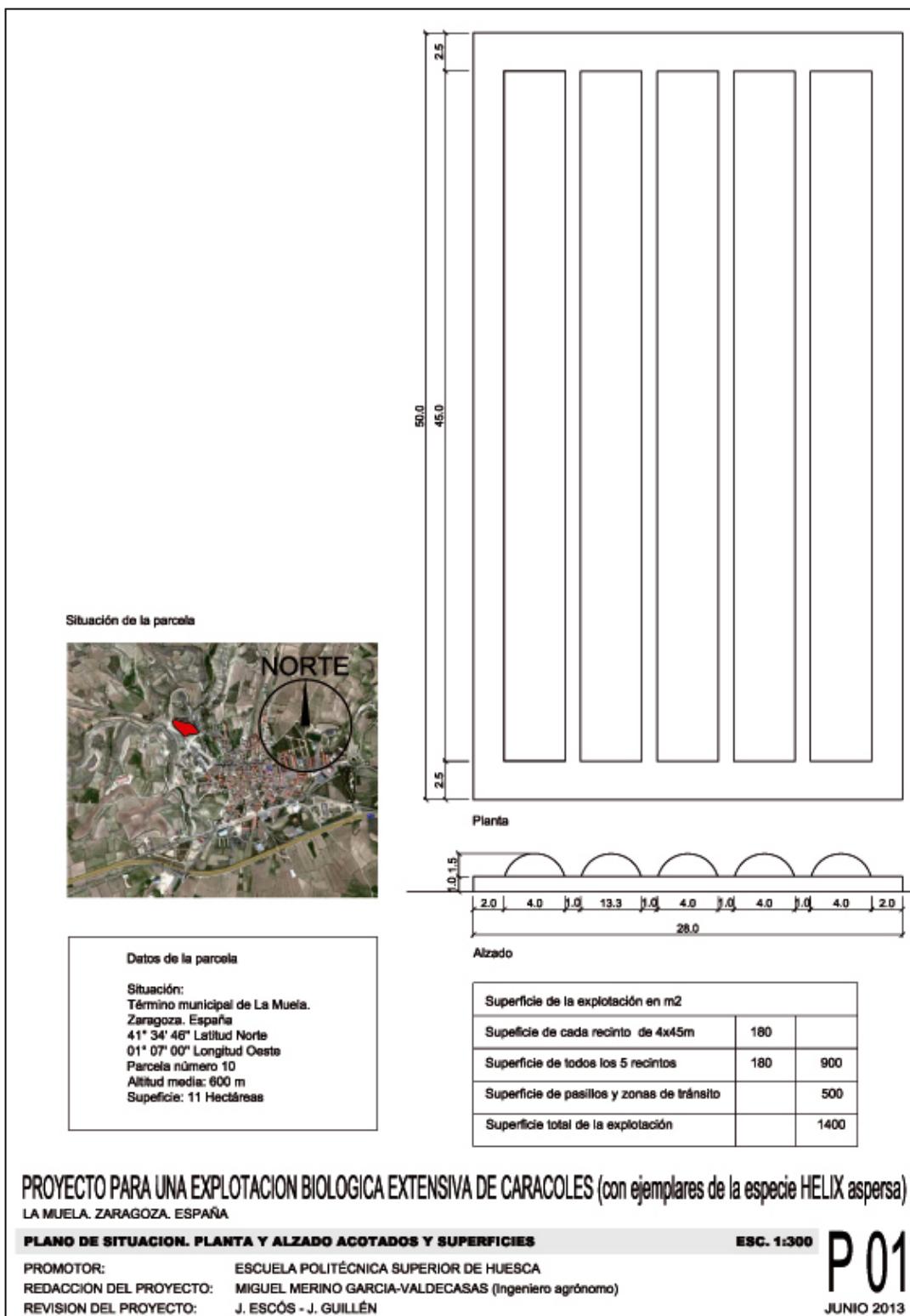
Resultado del Estudio de Viabilidad (n = 6, r = 7%)	
<i>TIR (%)</i>	18,05
<i>VAN</i>	5293,24

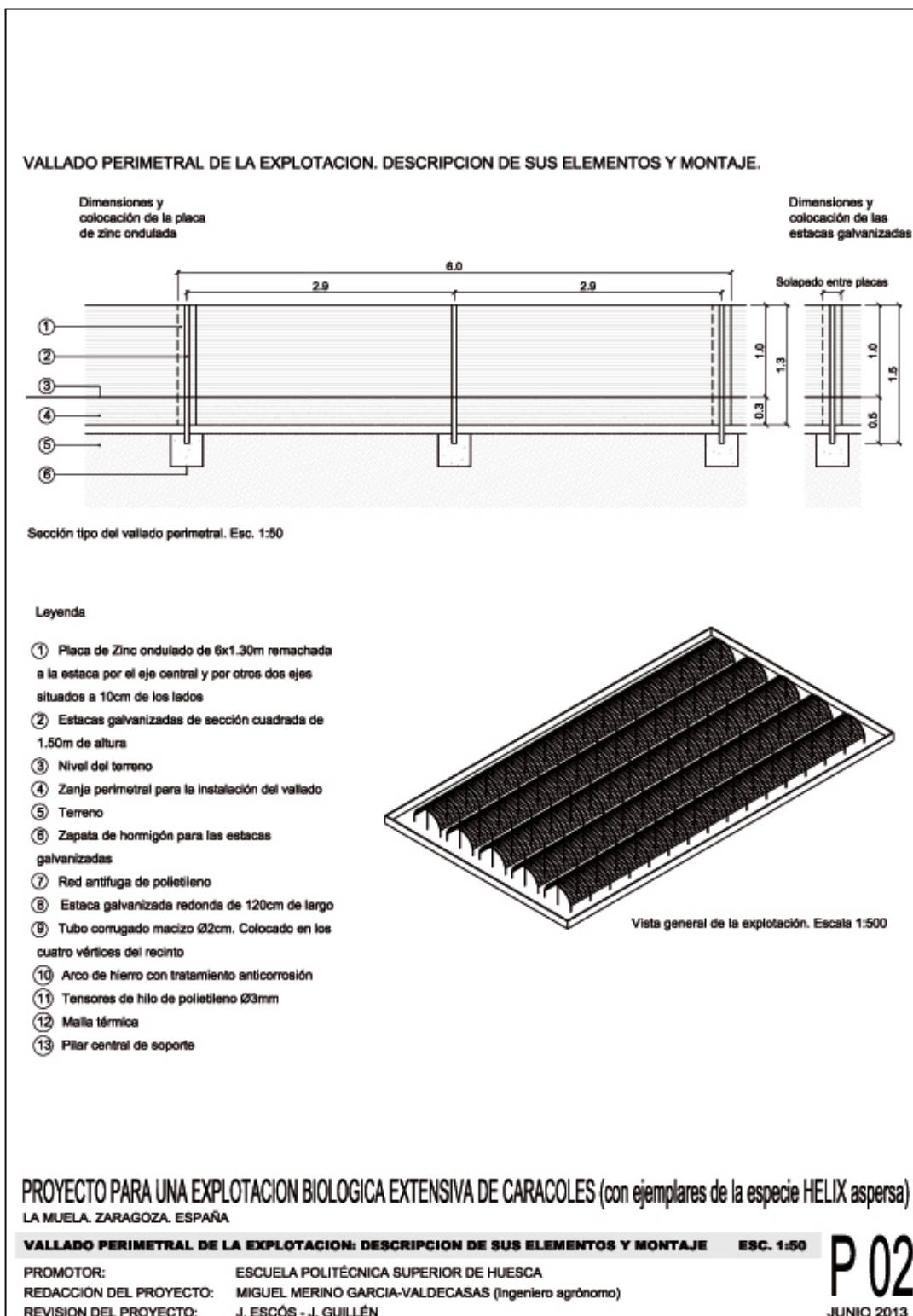
Fuente: Miguel Merino

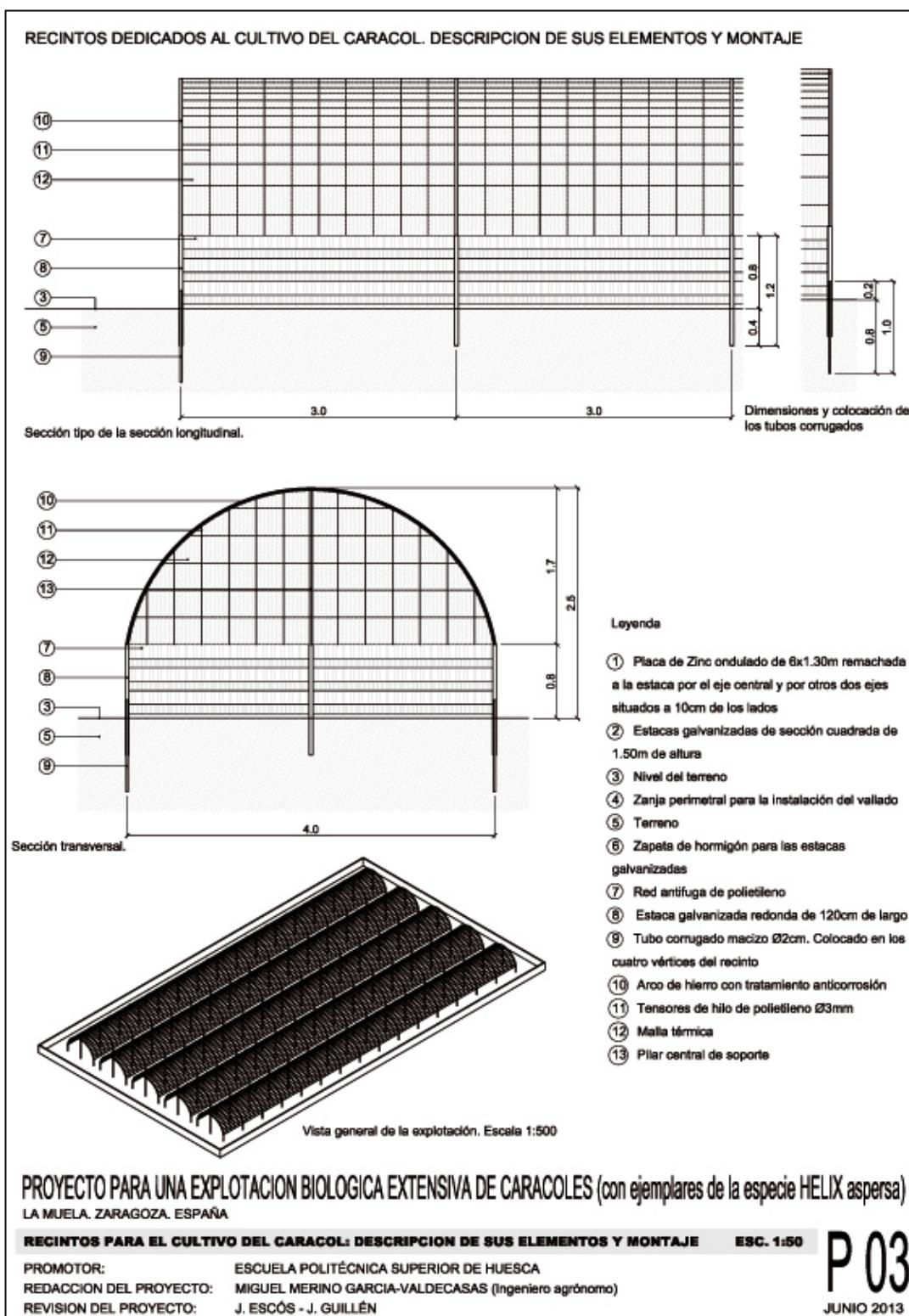
Podemos considerar que nuestra inversión es por tanto **VIABLE**

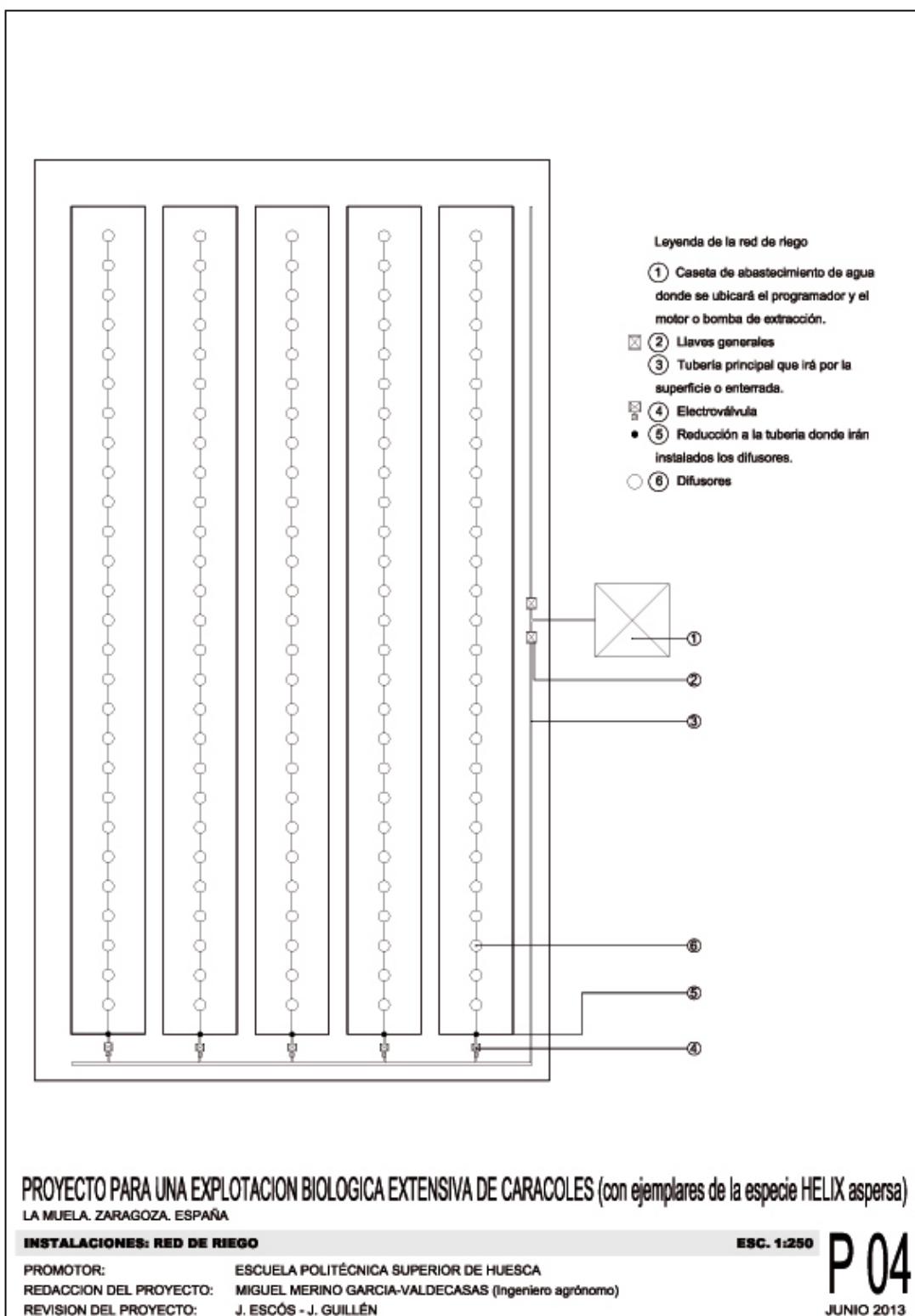
Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

PLANOS









Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

ÍNDICE GENERAL

1. ANEJO I: Anatomía y Fisiología de <i>Helix aspersa</i>	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Sistemática y Taxonomía	3
1.3. Morfología externa	4
1.3.1 La concha.....	4
1.3.2. El cuerpo.....	5
1.4. Morfología interna	6
1.4.1. Aparato digestivo.....	6
1.4.2. Aparato respiratorio.....	8
1.4.3. Aparato circulatorio.....	9
1.4.4. El aparato excreto	9
1.4.5. Sistema nervioso.....	9
1.4.6. Órganos de los sentidos	9
1.4.7. Aparato reproductor.....	10
1.5. Ritmos biológicos	11
1.6. Fisiología de la reproducción	12
1.6.1. La cópula y la fecundación.....	13
1.6.2. La puesta de los huevos	13
1.6.3. La eclosión y salida de los alevines.....	14
8.7. Ciclo biológico de <i>Helix aspersa</i>	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Estructura interior y exterior de un gasterópodo.....	5
Fig. 2- Esquema de un caracol del género <i>Helix</i>	5
Fig. 3 - Vista del pie del caracol, donde se señala el pneumostoma	7
Fig. 4 - Detalle microscópico de la radícula.....	8
Fig. 5 - Caracol fuera de su concha, mostrando el hepatopáncreas.....	9
Fig. 6 - Órganos de un gasterópodo.....	9
Fig. 7 - Aparato genital de <i>Helix aspersa</i> , ilustración y fotografía	11
Fig. 8 - Pareja de caracoles separados en plena cópula. Se puede apreciar el hilo que queda después de haber contraído los genitales. Los dardos extraídos a cada uno muestran su gran tamaño respecto a la dimensión de sus cuerpos	12
Fig. 9 - Cópula de <i>Helix aspersa</i>	14
Fig. 10 - Puesta de los huevos de <i>Helix aspersa</i>	15
Fig. 11 - Detalle de los huevos de <i>Helix aspersa</i> ; menos de seis días (izda.), cuatro días antes de la eclosión.....	15
Fig. 12 - Detalle de los alevines de <i>Helix aspersa</i> ; con un par de días de vida (izda.), con cinco días de vida, sus cuerpos ya se han terminado de formar (dcha.).....	16
Fig. 13 - Ciclo biológico del <i>Helix aspersa</i>	16

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

1.1. Introducción

Tal y como apuntan Cuellar *et al.* (1991), antes de estudiar los diferentes sistemas productivos helicícolas, es imprescindible un estudio elemental de las características zoológicas, biológicas y fisiológicas de los helícidos.

1.2. Sistemática y Taxonomía

Con el nombre de caracoles suelen designarse la mayoría de los moluscos pertenecientes a la clase gasterópodos: de éstos hay bastantes terrestres y muchos más acuáticos, siendo en su inmensa mayoría marinos. De las clases terrestres, la más conocida y frecuentemente denominada “caracoles”, es la perteneciente al género *Helix*, caracoles comestibles, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

Desde de la sistemática zoológica esta clase de gasterópodos viene encuadrada del modo siguiente:

- Reino: “Animal”
- Subreino: “Metazoos”
- Grupo: “Moluscos”, animales blandos sin esqueleto interno.
- Clase: “Gasterópodos”, animales que se desplazan o arrastran sobre el vientre.
- Subclase: “Eutineuros”, los conectivos pleuroviscerales no están cruzados y son muy cortos.
- Orden: “Pulmonados”, respiran el aire por medio de una especie de pseudopulmón o cavidad pulmonar.
- Suborden: “Estilomatóforos”, presentan los ojos en los extremos de sus tentáculos superiores.
- Familia: “Helícidos”, por la disposición helicoidal de su concha.

Según lo expuesto, “el caracol es un molusco gasterópodo de cuerpo blando, protegido por una concha córneo-calcárea dispuesta helicoidalmente y su medio de locomoción es ventral, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

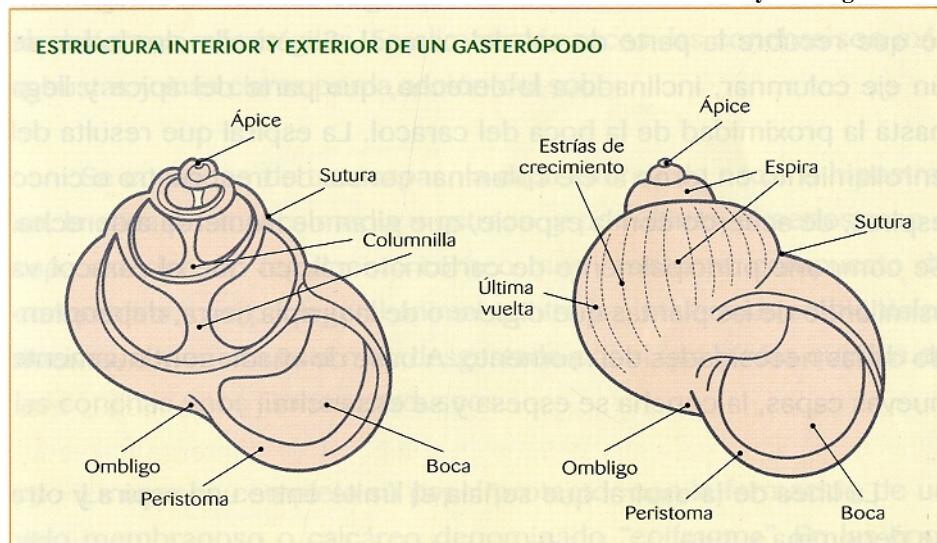


Fig. 1- Estructura interior y exterior de un gasterópodo

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3. Morfología externa

En los Helícidos, cabe distinguir dos partes perfectamente diferenciadas: la concha y el cuerpo, Cuellar *et al.* (1991). Ambas, se revisan a continuación.

1.3.1 La concha

La concha o *niccio*, ha sido definida como una de las más bellas obras que la geometría natural ofrece a nuestra admiración. Según J.H. Fabre “el hexágono de las celdillas de las avispas, aún siendo notable, parece de una simplicidad extrema al compararlo con esta curva trascendente”, Gallo (1984).

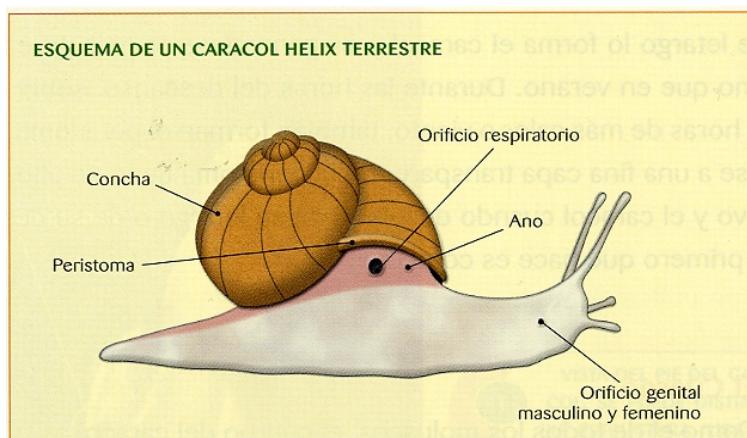


Fig. 2- Esquema de un caracol del género *Helix*

Fuente: Mayordomo (2003)

La concha, es elaborada por un repliegue del manto, el tegumento que recubre la parte dorsal del caracol. Se enrolla alrededor de un eje columnar, inclinado a la derecha que

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

parte del ápice y llega hasta la proximidad de la boca del caracol. Se compone principalmente de carbonato cálcico, que el caracol va asimilando de las plantas que digiere, o de la propia tierra. A base de añadir continuamente nuevas capas, la concha se espesa y ensancha, Mayordomo (2003).

Las conchas, tal y como determina Mayordomo (2003), suelen ser más oscuras y frágiles si el clima es muy húmedo. En climas más secos, las conchas son más robustas y claras por la acción del sol.

La concha se compone de tres capas: la capa interna de nácar o hipostraco, la capa prismática media u ostraco, y por último, el periostraco o capa exterior, un tegumento cárneo muy resistente (conquiolina) que protege al animal contra las influencias ambientales, Mayordomo (2003).

La concha completa su papel protector con la formación de un velo membranoso o calcáreo denominado “epifragma”. El borde la concha se denomina “peristoma”: cuando el caracol termina su crecimiento, el peristoma se proyecta hacia el exterior formando una especie de casco de soldado. Se dice, vulgarmente, que el caracol está “bordado”, pues la presencia de este reborde, indica que el caracol ha finalizado su crecimiento, y ya se le puede considerar como un individuo adulto, Mayordomo (2003).

1.3.2. El cuerpo

Al igual que todos los moluscos, como determinan Cuellar *et al.* (1991), el cuerpo del caracol es blando y está compuesto por: cabeza, pie y masa visceral.

La cabeza, situada en la extremidad anterior del cuerpo, está bien diferenciada y se compone de una boca y cuatro tentáculos (cuernos). Los tentáculos superiores son más largos y poseen en sus extremos los ojos, que se presentan con un aspecto de dos cilindros vacíos y contienen un nervio retráctil y un nervio óptico, que termina en un botón en cuya extremidad se encuentra el ojo: redondo, pequeño y en relieve. Los tentáculos inferiores, más cortos, tienen funciones olfativas y táctiles. La cabeza posee también la boca y el orificio genital, situado detrás de la base del tentáculo superior derecho, Mayordomo (2003).

Según Fontanillas y García-Cuenca (2002), el pie, es la parte del cuerpo sobre la que reposa el saco visceral. Tiene forma alargada y representa la mitad del peso corporal, con una estructura de fibras lisas y capacidad secretora de sustancias mucosas (mucina), procedente de unas glándulas específicas, Mayordomo (2003).

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

La parte superior del pie, tal y como prosigue Mayordomo (2003), está compuesta por el saco visceral, que cubierto totalmente por la concha, alberga los aparatos digestivo, circulatorio, genital y excretor. En cuanto a la parte inferior del pie, tal y como determina Gallo (1984), es alargada y más bien lisa, determinando el desplazamiento del animal por medio de sucesivas ondas de contracción de sus numerosas y robustas fibras musculares. El desplazamiento está facilitado por la emisión, por medio de las células epidérmicas glandulares y por la glándula podal-, de un líquido viscoso, llamado *baba*, que lubrifica el camino.

Los tegumentos que revisten la parte dorsal del pie constituyen el “manto o palio”, que marginalmente se extiende como una expansión laminar que finalmente se pliega adhiriéndose a la concha, formando una cavidad llamada “cavidad paleal”. En esta cavidad, existe un orificio denominado pneumostoma, por el que respira el caracol.



Fig. 3 - Vista del pie del caracol, donde se señala el pneumostoma

Fuente: Mayordomo (2003)

1.4. Morfología interna

A pesar de la aparente simplicidad de su estructura anatómica, Fontanillas y García-Cuenca (2002) indican, que el caracol, presenta una organización fisiológica con gran diferenciación de sus órganos, por lo que se considera de un gran interés hacer una descripción de los mismos.

1.4.1. Aparato digestivo

Tanto Fontanillas y García-Cuenca (2002) como Mayordomo (2003), coinciden en señalar que comienza en la boca y continúa con un bulbo bucal musculoso provisto de una mandíbula lenticular quitinosa con una lengua recubierta de una lámina córnea

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*
denominada rádula (del latín rascador). Está provista de pequeños dientes organizados en filas, contando cada fila cuenta con unos 200 dientecillos de quitina, con lo que su número total puede ser superior a 21.000.



Fig. 4 - Detalle microscópico de la radícula

Fuente: Mayordomo (2003)

El aparato digestivo se compone de tramo anterior, medio y posterior. En el tramo anterior (estomodeo), se produce una secreción que lleva a cabo una predigestión. En el tramo medio (mesodeo), se sitúa el estómago y las glándulas digestivas, y finalmente, el hepatopáncreas, desempeña varias funciones: produce fermentos digestivos, reabsorbe la papilla alimenticia y almacena sustancias de reserva como glucógeno, grasas y calcio, Mayordomo (2003).

Cuellar *et al.* (1991), completan la descripción del aparato digestivo, indicando, que el hepatopáncreas es la glándula digestiva por excelencia, distinguiéndose tres tipos de células: las células secretoras -que proporcionan numerosos enzimas para el desdoblamiento de los glúcidos, proteínas y la saponificación de los lípidos-, las células de absorción (donde se acumula glucógeno y grasas) y las células calcáreas (lugar de almacenamiento del fosfato de calcio), que juega un papel vital en la formación de la concha y el opérculo.



Fig. 5 - Caracol fuera de su concha, mostrando el hepatopáncreas

Fuente: Mayordomo (2003)

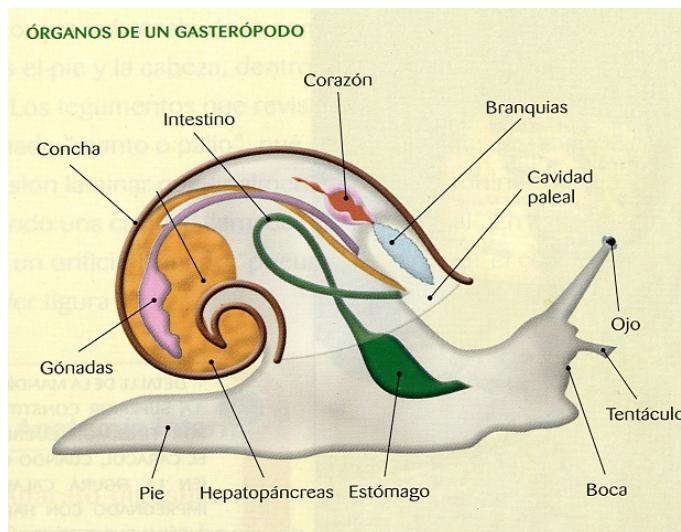


Fig. 6 - Órganos de un gasterópodo

Fuente: Mayordomo (2003)

1.4.2. Aparato respiratorio

“La cavidad paleal es el principal órgano respiratorio, es el saco pulmonar que se comunica con el exterior mediante el pneumostoma u orificio respiratorio”, Mayordomo (2003). Esta produce movimientos respiratorios, –entre 3 y 4 por minuto-, dependiendo de la actividad del molusco: el aire entra a través del pneumostoma, oxigenando la sangre, y se expulsa cuando ha efectuado la hematosis o intercambio de gases en la vena pulmonar, Mayordomo (2003). La respiración pulmonar, –tal y como indicarán Fontanillas y García-Cuenca (2002) –, se completa con la respiración cutánea, que puede llegar a representar el 80% del volumen de la respiración total.

1.4.3. Aparato circulatorio

Cuellar *et al.* (1991) determinarán que la hemolinfa o “sangre” de los helícidos, es un líquido viscoso que adquiere coloración azulada en contacto con el aire, debido a la hemocianina o pigmento respiratorio cuya estructura química es la de una cromoproteína no porfirínica con una riqueza en cobre que oscila entre 0,17-0,26 %.

Tal y como indican Fontanillas y García-Cuenca (2002), el aparato circulatorio lo constituye principalmente el corazón, el cual consta de una aurícula periforme en posición craneal y de un ventrículo alargado en posición caudal. El ritmo cardíaco oscila entre 25 y 30 contracciones por minuto a 38 °C, y entre 1-8 épocas de letargo invernal.

1.4.4. El aparato excreto

Fontanillas y García-Cuenca (2002) y Mayordomo (2003) coinciden en opinar que el aparato excretor es de tipo nefridiano, presentando un solo riñón u órgano de Bojanus de color amarillento. Tiene forma triangular y podemos diferenciar en él, dos partes: una, excretora y otra de acumulación. Esta última, está formada por una vejiga de la que sale un canal excretor que desemboca en la cavidad paleal, junto al ano. La eliminación de los productos metabólicos de desecho se lleva a cabo merced al órgano de Bojanus, gracias a las paredes del intestino.

1.4.5. Sistema nervioso

Formado por dos partes: el sistema nervioso central y el sistema simpático, Fontanillas y García-Cuenca (2002). El primero, está constituido por un conjunto de pares ganglionares: un par cerebral, un par en el pie y cinco pares viscerales, Mayordomo (2003). El sistema simpático enerva la totalidad del aparato digestivo; los ganglios cerebrales enervan los tentáculos, boca y labios, mientras que los restantes ganglios hacen lo propio en la cavidad paleal, saco visceral y pie, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

1.4.6. Órganos de los sentidos

Fontanillas y García-Cuenca (2002) indicarán que consideran como tales a los táctiles, oculares y del equilibrio. Además, indican que los órganos táctiles se encuentran repartidos entre los tentáculos, labios y borde del pie y los órganos oculares, en el extremo de cada uno de los tentáculos mayores, formados por los ojos con córnea, cristalino, humor vítreo y su correspondiente nervio óptico. La función de estos órganos, es meramente fotorreceptora, con un reducido poder visual, ya que estos

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

moluscos sólo son capaces de diferenciar la luz de la oscuridad así como objetos de escasa coloración a una distancia de entre 2-6 mm.

El órgano del equilibrio reside en los otocitos. De hecho, se llama también estatocito.

Según Rousselet (1982), presenta pequeños corpúsculos calcáreos en su interior denominados otolitos, que se sumergen en el seno de un líquido fisiológico.

Respecto al olfato, los helícidos son capaces de diferenciar olores a una distancia de 50 cm, variando según el tipo de sustancia y la intensidad del estímulo. Los receptores olfativos se encuentran distribuidos en tentáculos y labios, estando generalmente asociados a los del gusto. El sentido más desarrollado de los helícidos -como indicarán Fontanillas y García-Cuenca (2002), es seguramente el del tacto. Al menos, es el más generalizado en toda la superficie tegumentaria. La zona más sensible son los tentáculos inferiores y la cabeza. La sensibilidad auditiva es escasa, reside en los otocitos y está ligada al delicado sentido del equilibrio. Los receptores olfativos se encuentran distribuidos especialmente en los tentáculos y en los labios, soliendo ir asociados al sentido del gusto.

1.4.7. Aparato reproductor

Es el órgano más extenso y voluminoso del animal. También es el órgano más complejo, pues comprende tres partes muy diferenciadas: porción inicial, intermedia y terminal, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

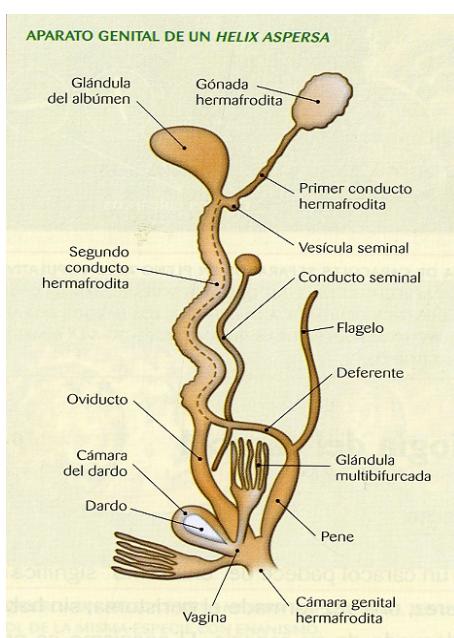


Fig. 7 - Aparato genital de *Helix aspersa*, ilustración y fotografía

Fuente: Mayordomo (2003) (izda.) y Fontanillas y García-Cuenca (2002) (dcha.)

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

Según Mayordomo (2003), la glándula genital, situada cercana al hepatopáncreas, está enlazada por medio del conducto genital a la glándula de la albúmina, de gran volumen.

De ésta, parten dos canales diferentes adosados en casi toda su longitud: el canal masculino o deferente y el canal femenino u oviducto. Al final de los canales, se separan el uno del otro. El deferente termina en la vaina del órgano masculino, que alberga el pene. Lo normal es que éste, permanezca en el interior y sólo salga en el momento del acoplamiento.

El oviducto desemboca en la vagina. En la parte interior de ésta se distingue el saco del dardo, que contiene una especie de aguja de 8 mm de longitud, denominada dardo. El dardo, se pierde en el momento de la cópula y se vuelve a formar para la próxima. Es calcáreo y parcialmente flexible en el interior del molusco, endureciéndose en contacto con el aire antes de ser “clavado” en su compañero, Mayordomo (2003).

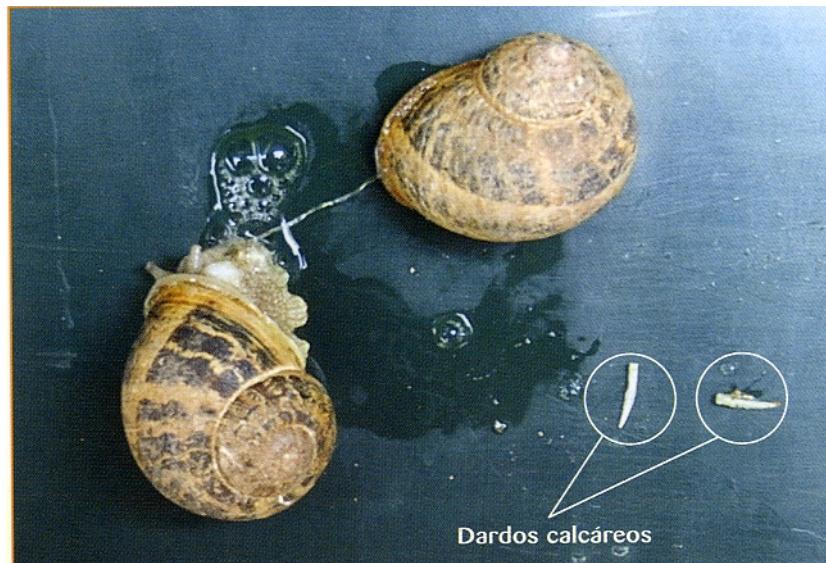


Fig. 8 - Pareja de caracoles separados en plena cópula. Se puede apreciar el hilo que queda después de haber contraído los genitales. Los dardos extraídos a cada uno muestran su gran tamaño respecto a la dimensión de sus cuerpos

Fuente: Mayordomo (2003)

1.5. Ritmos biológicos

“En la vida de los caracoles, hay tres fases fisiológicas muy bien diferenciadas: vida activa, estivación e hibernación”, Fontanillas y García-Cuenca (2002). Cada una de estas fases del ciclo anual del caracol está íntimamente relacionada con las condiciones ambientales higrométricas y térmicas.

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

La estivación, es un estado letárgico que ocurre en momentos de máximas temperaturas y menor humedad ambiental; la duración, puede ser de hasta cuatro meses. En este estado, el metabolismo basal del caracol disminuye, e incluso puede llegar a paralizarse. Debemos mencionar que esta fase puede no darse, si las condiciones climáticas no llegan a ser extremas y estresantes para el molusco, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

La hibernación es otro estado letárgico que es inducido en el molusco cuando bajan las temperaturas o la ingesta de alimentos. Durante este estado, se paralizan las funciones digestivas y la frecuencia cardiaca se ralentiza hasta tal punto, que podemos llegar a las 3 pulsaciones por minuto. Durante este periodo, el caracol vive de las reservas, especialmente de las de mayor biodisponibilidad, como el glucógeno almacenado en el hepatopáncreas, Fontanillas y García-Cuenca (2002).

Durante las dos fases anteriormente citadas, (estivación e hibernación), los caracoles se operculan en el interior de su concha. Mediante la secreción de una sustancia mucosa que se endurece al contacto con el aire, se forma el epífragma.

1.6. Fisiología de la reproducción

“Aunque el caracol es hermafrodita, la fecundación requiere indispensablemente una cópula recíproca, que en climas mediterráneos suele efectuarse de marzo a abril”, Cuellar *et al.* (1991). Mayordomo (2003) amplia a los anteriores definiendo la función reproductora como “Hermafroditismo insuficiente de fecundación cruzada”; esto quiere decir, que cada caracol pone huevos, y adoptando los dos sexos a la vez, un individuo requiere a otro para ser fecundado. Es el mayor regalo que la naturaleza le ha otorgado: la alta capacidad de reproducción. La edad de madurez sexual depende de tres parámetros esenciales: temperatura, humedad y luminosidad ambiental, así como la época de nacimiento.

La reproducción de los caracoles comprende cinco fases, Cuellar *et al.* (1991):

- Cúpula
- Fecundación
- Puesta
- Incubación
- Eclosión.

1.6.1. La cópula y la fecundación

En la cópula, los dos individuos, se fecundan mutuamente. Comienzan el acercamiento, realizando leves movimientos hasta que en el apasionado frenesí, entra en acción el dardo calcáreo, que sujeta al individuo contrario e introduce el pene de uno en el otro recíprocamente; es decir, cada caracol, introduce su dardo calcáreo en el otro. La cópula puede llegar a durar hasta 12 horas, en un devenir de intercambio de fluidos.

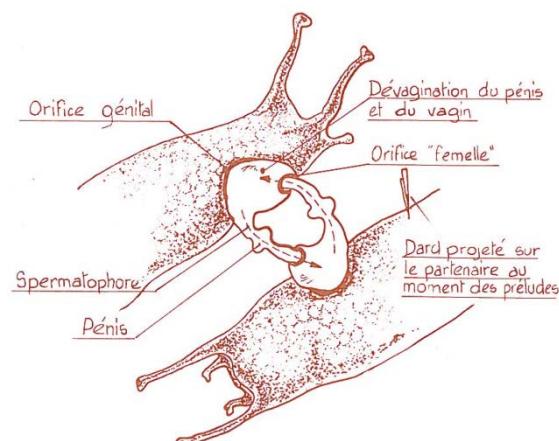


Fig. 9 - Cópula de *Helix aspersa*

Fuente: Mayordomo (2003) (izda.) y Chevallier (1998) (dcha.)

1.6.2. La puesta de los huevos

Seguidamente se produce la fecundación de los huevos que están en su proceso de formación en el interior del animal. Cada caracol lleva en su interior una media de 90 huevos y a los 12-15 días se realiza la puesta, dependiendo de las condiciones ambientales, Mayordomo (2003).

Para realizar la puesta, el caracol construye la cámara en el suelo, que no es más que un agujero en forma de embudo de 3-4 cm de profundidad. El molusco excava la cámara, con la parte anterior del pie, que es una parte importante de su anatomía, con distintas funciones. El caracol sellará la cámara con una mezcla de baba y tierra, una vez que se haya finalizado la puesta. Los huevos salen del orificio genital y son depositados con suavidad, sujetos con hilo viscoso. El intervalo entre la puesta de dos huevos consecutivos varía entre 5 y 20 minutos, y puede llegar a durar hasta 24 horas, con 2 puestas al año. El caracol busca de manera instintiva un lugar húmedo y sombrío para

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

realizar la puesta y que los huevos estén, hasta el momento de la eclosión, húmedos y frescos.



Fig. 10 - Puesta de los huevos de *Helix aspersa*

Fuente: Mayordomo (2003)

1.6.3. La eclosión y salida de los alevines

Los huevos son blandos, gelatinosos, blancos y redondeados. A los diez días, comienzan a cambiar de color por el desarrollo embrionario; a los quince, tienen un tono marrón y a los veinte, eclosionan. Estos valores pueden variar en función de la temperatura, humedad y especie, Mayordomo (2003). Cada huevo, presenta un tamaño medio de 2,5 mm de diámetro y 3 mg de peso. El caracol neonato permanece en la cámara de 5-7 días, alimentándose de los restos de cáscara del huevo, muy rica en sales y calcio.

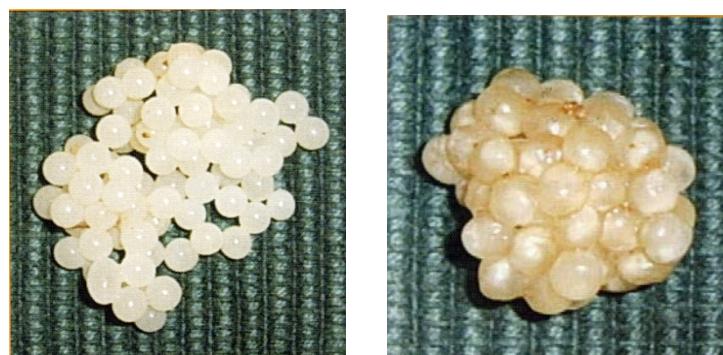


Fig. 11 - Detalle de los huevos de *Helix aspersa*; menos de seis días (izda.), cuatro días antes de la eclosión.

Fuente: Mayordomo (2003)

ANEJO I: Anatomía y Fisiología de *Helix aspersa*

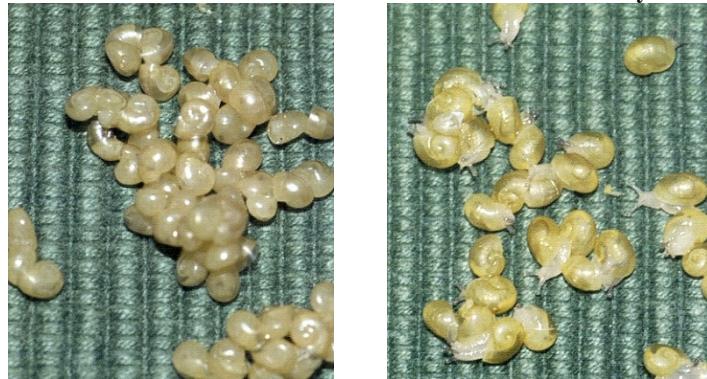


Fig. 12 - Detalle de los alevines de *Helix aspersa*; con un par de días de vida (izda.), con cinco días de vida, sus cuerpos ya se han terminado de formar (dcha.)

Fuente: Mayordomo (2003)

1.7. Ciclo biológico de *Helix aspersa*

Tal y como determina Mayordomo (2003), podemos dividir en nueve fases el ciclo biológico del molusco (Fig.12).



Fig. 13 - Ciclo biológico del *Helix aspersa*

Fuente: Mayordomo (2003)

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

ÍNDICE GENERAL

1. ANEJO II: Cría de <i>Helix aspersa</i>	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Estudio del sistema de cría a implantar	3
1.2.1. La cría a ciclo biológico completo	3
1.2.2. La cría biológica extensiva.....	4
1.3. Elección de la especie a criar.....	7
1.4. La alimentación en la cría del caracol	11
1.4.1. Vegetales que crecerán en nuestro plantío	11
1.4.2. Distribución del plantío	12
1.5. Producción de residuos	13
1.5.1. Eliminación de residuos de la explotación	15
1.6. La recolección.....	15
1.7. Organismos patógenos o parásitos y depredadores	16
1.7.1. Patologías debidas al manejo.....	16
1.7.1.1. Acariasis	16
1.7.2. Depredadores del caracol.....	18
1.7.2.1. Organismos destructores de huevos	18
1.7.2.2. Parásitos y organismos patógenos de caracoles jóvenes y adultos.....	19
1.7.2.3 Depredadores de caracoles jóvenes y adultos.....	19
1.8. Busqueda y captación de mercado	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Diseño de los recintos de la cría biológica a ciclo completo	5
Fig. 2 - Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos	7
Fig. 3 - <i>Helix pomatia</i>	10
Fig. 4 – <i>Otala lactea</i>	11
Fig. 5 - <i>Helix aspersa</i>	11
Fig. 6 - Plantío de un recinto recién activado donde ya hemos introducido los reproductores, apreciamos la malla de protección térmica levantada en el lado dcho para mejorar la circulación cenital del aire.....	14
Fig. 7 - Detalle de un complemento alimenticio (pan), usado como alimento auxiliar..	16
Fig. 8 - Parásitos o patógenos y depredadores de los caracoles y sus huevos.....	21

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

1.1. Introducción

Dentro de la definición de cría extensiva del caracol, diferenciamos entre dos métodos:

- Cría a ciclo biológico completo
- Cría biológica extensiva

Ambos se basan en la cría al aire libre, utilizando recintos de 4 m de ancho por 45 m de largo, cubiertos con una malla de protección, necesitando la misma estructura vallada perimetral de zinc y un sistema de riego idéntico. La diferencia estriba en el manejo del caracol a lo largo de su ciclo biológico y en la cantidad de mano de obra necesaria para su correcta actividad en la explotación, Mayordomo (2003). Gallotti (2001) señala, que este tipo de criaderos extensivos representa en Italia el 95% de las explotaciones helicícolas.

1.2. Estudio del sistema de cría a implantar

En este apartado del proyecto, comenzamos la fase de desarrollo del mismo, ya conocidas y evaluadas las variables previas (temperaturas, precipitaciones, fotoperiodo, viento, características del suelo y análisis físico-químico y toxicológico del agua). Tal y como señala Mayordomo (2003), es momento, de ver cuál es la especie idónea para criar (dependiendo de las variables previas, de su tradición gastronómica y de su mercado), y de decidir qué sistema de cría nos interesa más, dependiendo de nuestros medios disponibles y de la cuantía de la inversión inicial.

1.2.1. La cría a ciclo biológico completo

Consiste en utilizar unos recintos exclusivamente para la reproducción y otros, para el engorde. Así que, dedicamos 1/3 de los recintos utilizables a introducir los reproductores en la siguiente proporción: 25 reproductores por m^2 para que realicen la puesta. Los huevos eclosionarán, los alevines crecerán y cuando alcancen un peso de 3 g se trasladarán a los recintos de engorde para su crecimiento. Este ciclo debe durar 1 año según la filosofía del método, porque si no es así, comenzarán los problemas de planificación. Mayordomo (2003) opina que el ciclo puede durar más de un año, ya que dependiendo de la climatología de la zona, se puede alargar, pero nunca acortar.

Al año siguiente, hay que hacer la misma operación pero con recintos de nueva construcción, empezando por los destinados a reproducción (2 recintos) y luego los de engorde (4 recintos más). En este segundo año, utilizaremos como reproductores,

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

caracoles jóvenes de nuestro criadero -ya totalmente adaptados al entorno-. De esta manera, se convierte todo el proceso de cría en un ciclo rotatorio, que en opinión de Mayordomo (2003) es muy complejo, ya que un pequeño error de planificación, un sencillo retraso, o un imprevisto ocasionado por el mal tiempo, nos puede impedir realizar las tareas programadas, arruinando todo el proceso de cría.

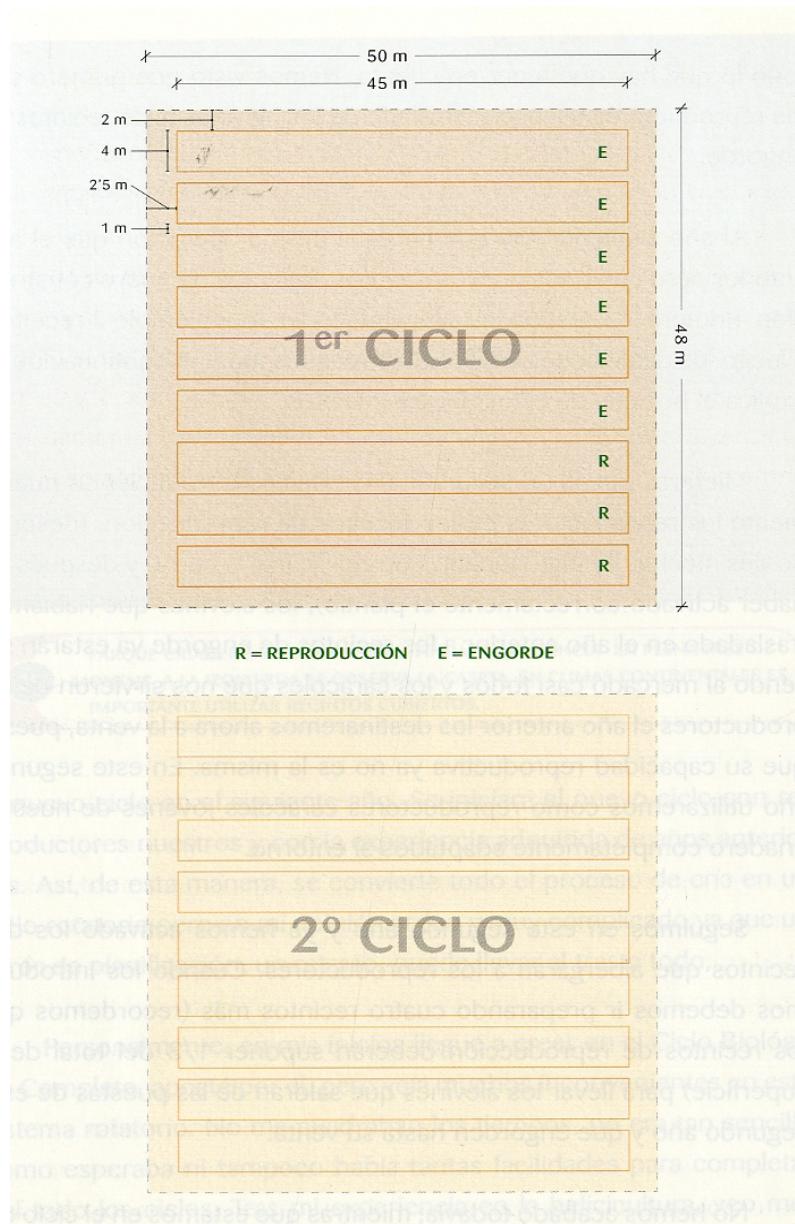


Fig. 1 - Diseño de los recintos de la cría biológica a ciclo completo

Fuente: Mayordomo (2003)

1.2.2. La cría biológica extensiva

La cría biológica extensiva, según Mayordomo (2003), la definiríamos como la cría al aire libre del caracol, con fines comerciales, mediante un sistema de recintos ó túneles

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

protegidos, en los que el caracol se desarrolla desde su nacimiento hasta que es recolectado para la venta. El caracol no es trasladado de un recinto a otro, y permite el paso del helicicultor al interior del recinto para las inspecciones rutinarias periódicas y la recolección del molusco.

Comenzamos con la construcción de los recintos ,con las medidas anteriormente citadas, que estarán ubicados dentro de otro más grande cercados por medio de una valla perimetral de zinc. El helicicultor comenzará las labores de construcción según un proyecto de planificación inicial que deberá tener en cuenta la activación¹ de las especies que citamos en el punto 3.3.1 del presente proyecto. Estos recintos, no estarán clasificados como reproductores o de engorde, ya que inicialmente introduciremos los caracoles reproductores en todos los recintos activados en la proporción de 25 individuos por m². Hasta ahora, todo funciona igual que en la cría a ciclo biológico completo. Llegados a este punto, introducimos los **alevines**, –que hemos adquirido a través de una explotación helíccola autorizada²–, tal y como podemos comprobar en el Anejo III, siendo el mejor momento de introducción a mediados de Primavera. Una vez introducidos, los adultos, se manifiestan muy activos, ya que no reconocen el entorno en el que se encuentran y tratan de huir. La red anti fuga frustrará sus intentos. Pasada la primera semana, según Mayordomo (2003), ya no encontraremos apenas caracoles en las baldas de la red anti fuga, pues todos habrán pasado a estar aclimatados. Es, a partir de este momento, cuando empezarán a aparearse, realizando a los pocos días las cámaras de puesta. Es muy importante que desde este momento, hasta pasados 90 días, el suelo se mantenga húmedo pero no encharcado, para permitir un óptimo desarrollo a los huevos. A finales de Junio o principios de Julio, ya tendremos miles de alevines alimentándose de los tiernos brotes de las plantas que les servirán de alimento y cobijo. Día a día, su tamaño irá aumentando, y a pesar de su mortalidad natural elevada, el número de alevines será tan grande que deberemos complementar la alimentación con aportes³ de otros alimentos, -como hortalizas, calabaza, calabacín, zanahoria, etc.- con el fin de no acabar con la vegetación. Según Mayordomo (2003), la vegetación inicial disminuye de forma directamente proporcional al aumento del peso de los alevines. Con

¹ En helicicultura se entiende por activación, el hecho de situar el plantío, terreno o recinto, en situación de recibir los caracoles.

² Aconsejamos la adquisición de los alevines en granjas de helicicultores experimentados. Nosotros hemos adquirido nuestro material en ARACOL.

³ Es importante observar y estar pendiente de suministrar cada 72 horas pienso ecológico suplementario, si notamos que la vegetación inicial merma con rapidez. Cuando incorporemos el pienso, no lo haremos de forma abundante, para evitar los fenómenos de putrefacción.

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

el aumento de peso de éstos, podemos pensar en recolectar los caracoles reproductores que introdujimos al principio para venderlos, pues su capacidad reproductiva se va deteriorando. También podemos optar por trasladar a los alevines a unos nuevos recintos para su engorde, y así descongestionar los iniciales. El problema de los reproductores futuros no nos debe preocupar, ya que el año que viene tendremos reproductores de sobra, que serán los alevines de hoy, animales completamente adaptados que sufrirán una bajísima mortalidad. Es el momento de verlos crecer, para lo que habremos habilitado unos pasillos centrales dentro de los recintos, por donde transitaremos libremente sin peligro de pisar ningún animal, realizando todas las labores de mantenimiento necesarias.

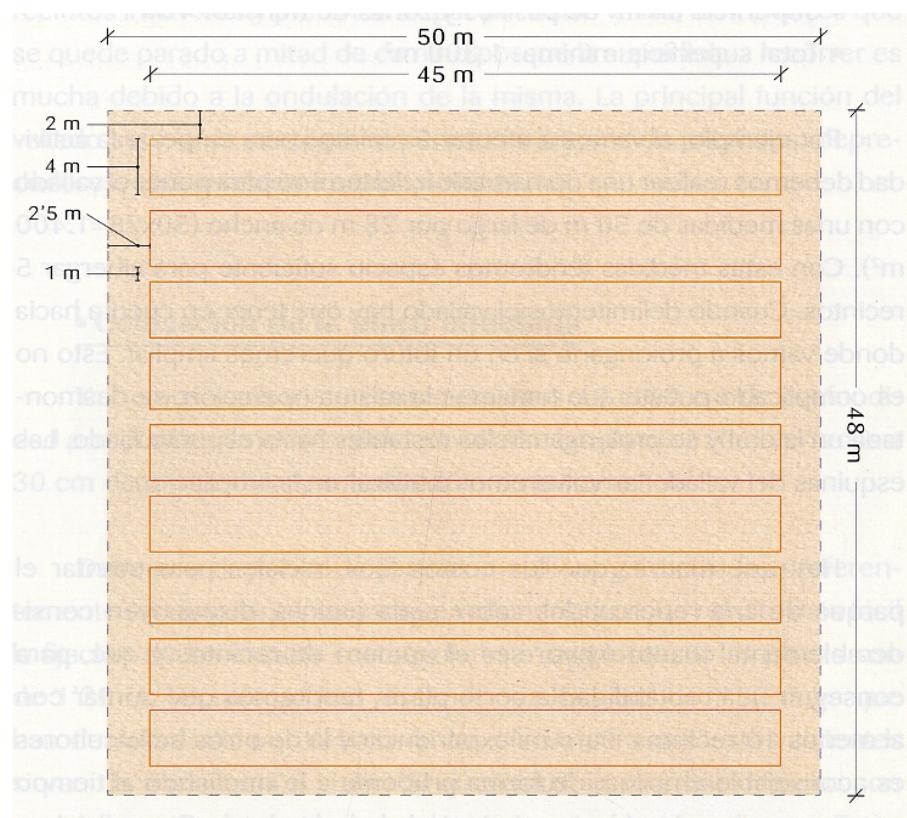


Fig. 2 - Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos

Fuente: Mayordomo (2003).

La recolección en este sistema se practica dentro del recinto, y se recomienda hacerla a primera hora de la mañana, pues avanzado el día, al estar cubierto con una red protectora, la sensación térmica es muy incómoda dificultando la recolección el efecto invernadero. Resulta muy sencilla, pues al levantar los refugios colocados a ambas orillas del pasillo central, elegiremos los caracoles que cumplen las condiciones para ser vendidos: maduros y con el peristoma formado. Veremos que los caracoles crecen a

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

velocidades distintas y no todos adquieren la madurez a la vez. Esta es otra de las razones más poderosas para no decantarnos por el sistema de ciclos rotativos, Mayordomo (2003).

En nuestro sistema, llegaremos al invierno y tendremos aún muchos caracoles pequeños que hibernarán y despertarán con el inicio de la siguiente primavera para llegar a la madurez y comenzar el ciclo de nuevo. Es muy importante regenerar en Invierno el plantío existente mediante la siembra de nuevas plantas, como colza, patata, col, acelga o espinaca, regenerándolo para la próxima Primavera. Cuando los recintos tengan tres años, es recomendable limpiarlos de caracoles, proceder al arado y desinfección, activándolos después como si fueran nuevos.

Con este resumen podemos apreciar la sencillez del sistema extensivo biológico comparado con el complicado sistema de rotaciones.

En resumen, nos hemos decantado por el sistema biológico extensivo, a pesar de las duras palabras de Gallo (1984): “La cría extensiva por el Sistema Biológico, presenta una larga lista de dificultades, confirmadas por las pruebas seguidas con seriedad y rigor científico”. Actualmente, se trata del sistema más extendido en la Península Ibérica, resultando nuestra parcela idónea por sus características específicas. Además, del alto valor añadido del producto final (25-30% mayor el precio de venta en mercados mayoristas), es un producto biológico, requisito *sine qua non* del promotor del proyecto.

1.3. Elección de la especie a criar

Hay 350 especies aclimatadas en España, Francia e Italia, sobre el total de más de 16000 especies que están distribuidas por todo el mundo. De esas 350 especies, unas veinte pueden considerarse como comestibles por la calidad de su carne. A la hora de elegir la especie a criar, tendremos en cuenta estos factores:

- ¿Qué mercado vamos a abastecer? Hay zonas que muestran una clara predilección por su gastronomía autóctona, es el caso del caracol “serrana” (*Otala lactea*) en la zona de Murcia y Levante. Nosotros debemos adaptarnos al mercado, pues lo contrario sería contraproducente para la rentabilidad del proyecto.
- Como pretendemos una cría extensiva, el caracol estará protegido en un estado lo más cercano a lo que sería su hábitat natural. Para ello, debemos analizar si hay caracoles silvestres por la zona y comprobar su viabilidad como especie para

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

criar, por su aceptación gastronómica, tamaño, adaptabilidad al clima, etc. Si esto es así, veremos que tenemos una buena opción al elegir esta especie, comenzando primero por recolectar en campo abierto los individuos reproductores, lo que ocurre en amplias zonas de la geografía española. El caracol común de todos los campos es el *Helix aspersa medium*, siendo la variedad más aceptada en la zona Norte de la Península Ibérica.

- Podríamos encontrarnos que en nuestro entorno, -aún desarrollándose una especie en estado feral con gran éxito, y pese a ser muy demandada por los habitantes de la zona-, deseemos abastecer un mercado diferente, con una mayor proyección internacional. Deberemos estudiar detenidamente este mercado potencial y elegir la especie más adecuada; por ejemplo, si planteásemos abastecer el mercado francés, *Helix pomatia* sería la especie idónea. Sin embargo, en el caso de España, Portugal y el resto de Europa, la especie que goza de un mayor grado de difusión es *Helix aspersa*.

A continuación destacamos según Mayordomo (2003) las cuatro especies más importantes desde el punto de vista bromatológico y zootécnico:

- *Helix pomatia* (Linnaeus 1758)

También conocido como Caracol de Viña, Caracol de Borgoña o Gros-Blanc. En palabras de Gallo (1984), la más conocida y apreciada. Tiene un tamaño de 30-50 mm de alto y 32-48 mm de ancho; su peso medio es de 20 gramos y pone de 40 a 70 huevos, cuya incubación dura de 20 a 30 días. Es la especie más apreciada por la calidad de su carne. Goza de una inmensa aceptación en Francia, donde se encuentra en estado feral, sobre todo en la zona de Borgoña, -que le da nombre-, y gusta de terrenos calcáreos, huertos, viñedos y bosques. Su hibernación la pasa enterrado a 10 cm de profundidad. Aunque sea la especie de mayor demanda debido a la gran calidad de su carne, los intentos de cultivo intensivo han sido un fracaso, debido a su escasez reproductiva, difícil adaptabilidad al medio, altísimas necesidades de calcio y en palabras de Cuellar *et al.* (1991), no es capaz de reproducirse hasta que transcurren dos o tres inviernos.



Fig. 3 - *Helix pomatia*

Fuente: Mayordomo (2003)

- *Otala lactea* (Müller 1774)

También conocido como “serrana” en algunas zonas mediterráneas en España. Tiene un tamaño de 15-28 mm de alto y 18-32 mm de ancho. Su peso medio ronda los 6 gramos y pone entre 60 y 90 huevos. Posee una carne que no es muy apreciada por los grandes gourmets, pero en determinadas zonas, resulta un demandado complemento culinario para arroces y pequeñas tapas. Goza de una gran rusticidad, soporta bien el calor y los largos períodos de sequía presentando un crecimiento mayor que *Helix aspersa*. Es el caracol predominante en la zona mediterránea como Levante, Murcia y Valencia. Si nuestra granja estuviera situada en esa zona, sería una muy buena elección, debido a su gran demanda en esa zona (es la segunda especie más consumida en España), Mayordomo (2003).



Fig. 4 – *Otala lactea*

Fuente: Mayordomo (2003)

- *Helix aspersa* (Müller 1774)

También conocido como “caracol común” o Petit-Gris. En palabras de Rousselet (1982), es el más rústico y ubicuo. Tiene un tamaño de 20-40 mm de alto y de 24-40 mm de ancho. Su peso medio ronda los 7-9 gramos y sus primeras puestas son de 90-120 huevos, (las siguientes son un poco menores). Tal y como opinan Cuellar *et al.* (1991), alcanza su madurez sexual a los 8 meses, siendo incapaz de reproducirse hasta los 12-14 meses, alcanzando su edad adulta en un año en criadero. Hace dos puestas al año, en Primavera y en Otoño. *Helix aspersa* es la especie idónea para la cría extensiva debido a su adaptabilidad, rusticidad, alta tasa de fecundidad y rápido crecimiento (aunque algo menor que *Otala lactea*). *Helix aspersa* común, es la especie más aceptada en todos los mercados españoles por la buena calidad de su carne. Es, sin duda, uno de los moluscos más demandados en restaurantes y bares de todos los puntos de España: “Prácticamente, todas las granjas que existen hoy en España cultivan esta especie por todos los motivos anteriormente citados”, Mayordomo (2003).

En resumen, la especie elegida es *Helix aspersa*, por su rusticidad, precocidad, adaptabilidad al ambiente y por ser imposición del promotor.



Fig. 5 - *Helix aspersa*

Fuente: Mayordomo (2003)

1.4. La alimentación en la cría del caracol

En el sistema extensivo biológico (ó sistema extensivo a ciclo biológico completo), la alimentación se basa en vegetales que crecen totalmente de forma natural “in situ”, tal y como requiere su carácter biológico. Además, los costes de alimentación son menores, pues al presentar un carácter completamente ecológico, no es necesaria mano de obra: el caracol se alimenta de forma natural *ad libitum*, como si estuviera en libertad. La variedad de nutrientes, aminoácidos, vitaminas y minerales, son obtenidas de los diferentes tipos de vegetales que crecerán en nuestro plantío de crecimiento, Mayordomo (2003). Éstos, son detallados a continuación:

1.4.1. Vegetales que crecerán en nuestro plantío

- Acelga (*Beta vulgaris*): Se trata de una planta perfecta para sitios abiertos, ya que es muy rústica y proporciona gran cobertura al caracol. Produce mucha sombra en Verano -al tener hojas largas y anchas-, lo que permite crear un microclima cuya humedad y temperatura son ideales para el hábitat del molusco. Las hojas de abajo, mueren a medida que van surgiendo las nuevas en la parte superior, generando humus en su descomposición, lo que supone un aporte de materia orgánica fundamental para nuestro recinto. Este aporte cumple con nuestra filosofía ecológica, vital en nuestra explotación.
- Alcachofa (*Cynara cardunculus*): Su función, más que de alimento para el caracol, es generar sombra y cobertura. El caracol, se beneficia de la presencia de esta planta para realizar la cámara de puesta bajo ella, ya que siempre busca zonas sombrías con humedad constante para la puesta de los huevos. Posteriormente, será el albergo de los alevines, hasta que puedan tomar su propio camino. La cantidad de sombra y humedad que proporciona es óptima para el caracol, Mayordomo (2003). Al igual que la acelga, las hojas de la alcachofa al morir cumplirán la misma función biológica.
- Espinaca (*Spinacia oleracea*): Posiblemente, la más exquisita para el molusco. Es una planta muy rústica, que aporta mucho calcio a la alimentación del caracol. Los alevines, tienden a refugiarse en el dorso de sus hojas por ser muy bajas, prácticamente apoyadas en el suelo.
- Colza (*Brassica napus*): Familia de la Col, es una planta muy rústica, considerada un importante alimento.

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

- Col, Berza, Repollo (*Brassica oleracea*): Son plantas bienales de la misma familia de la colza. Al igual que ésta, pueden ser afectadas por orugas, quedando el helicicultor obligado a dejar que se las coman: si las tratamos, tendríamos que utilizar tal cantidad de insecticida, que los caracoles al comerlas, podrían morir por el tratamiento, o bien quedar inservibles para la venta. De los tres tipos, la berza resulta la más conveniente, ya que proporciona buena sombra a la vez que luz para que se desarrolle plantas bajas por debajo de ella, como la espinaca, Mayordomo (2003).
- Rábano forrajero (*Raphanus raphanistum*): Es una planta anual de rápido crecimiento, óptima para los alevines de caracol.
- Trébol (*Trifolium repens*): Esta planta no le gusta al caracol, pero proporciona cobertura, sobre todo a los alevines. El trébol se ha de situar siempre, en la zona perimetral del recinto, ya que evitará el crecimiento de plantas que puedan elevarse por encima de la red anti-fuga. Proporciona mucho nitrógeno a la tierra. Como alberga gran cantidad de caracoles pequeños y no resulta apetecible para ellos, algunos helicicultores acostumbran a esparcir restos de pan duro machacado por encima, para proporcionar al caracol un alimento natural y barato. Esta operación se lleva a cabo desde que comienzan a salir los alevines de las puestas, o cuando el helicicultor observa que el trébol alberga ya gran cantidad de alevines, Mayordomo (2003).
- Plantas aromáticas: Se utilizan como repelentes naturales de los insectos, ya que lo que para nosotros es un aroma agradable, para los insectos es insopportable, y se convierte en un formidable sistema de defensa. Estas plantas se mantienen verdes todo el año, y no son apetecibles para los caracoles. Incluiríremos en nuestro plantío: menta (*Mentha spicata*), anís (*Pimpinella anisum*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), salvia (*Salvia officinalis*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), laurel (*Laurus nobilis*).

1.4.2. Distribución del plantío

En nuestro plantío, debemos procurar las condiciones óptimas para la reproducción del caracol. Las plantas, deben estar en un ciclo de crecimiento tal que el caracol disponga de suficiente cobertura y alimento de forma natural o ecológica. Antes de soltar los alevines, el terreno deberá estar cubierto de vegetación, al menos un 85%. Despues de

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

un par de semanas, el único suelo que se distinguirá serán los pasillos que hemos establecido, Mayordomo (2003).



Fig. 6 - Plantío de un recinto recién activado donde ya hemos introducido los reproductores, apreciamos la malla de protección térmica levantada en el lado dcho para mejorar la circulación cenital del aire

Fuente: Mayordomo (2003)

Respecto a las plantas enunciadas en el punto anterior, las dispondremos de forma aleatoria, sin juntar las de una sola especie o variedad. Como referencia, Mayordomo (2003) apunta que en un recinto de 4 m de ancho por 50 m de largo, tendremos unas 10 ó 12 alcachofas, 20 ó 25 plantas aromáticas, destinando el suelo restante al alimento de moluscos. Las plantas de porte alto, -como coles, berzas, acelgas, alcachofas, romero y lavanda-, no se pegarán a las paredes del recinto, pues podrían provocar la huida del caracol gracias a sus altas hojas. Mayordomo (2003), propone una siembra a voleo de semillas de espinaca en la zona perimetral del recinto y en un ancho de 50 cm, alternarlas con trébol.

1.5. Producción de residuos

Los residuos generados en nuestra explotación proceden de los excrementos de los animales, de los residuos de los complementos alimenticios, animales muertos y restos de materiales.

Tal y como indica Gallo (1984), la humedad del substrato terroso junto con los excrementos y los residuos de los complementos alimenticios, crea las condiciones

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

óptimas para el desarrollo de los microorganismos, dañinos para la supervivencia de los moluscos. Dada la naturaleza extensiva de nuestra explotación,

Para resolver el problema de la eliminación de los residuos, Gallo (1984) *cit.* Chevallier (1998), auspicia un estudio científico dirigido a la identificación de especies de lombrices, insectos y bacterias que, sin ser patógenos para el caracol, consiguen digerir y utilizar los desechos presentes en el substrato.

Teniendo en cuenta el decreto 200/1997, que podemos consultar en el Anejo V, en el que se clasifica las explotaciones por el nº de animales, y aplicando como comparativa la cantidad de residuos generados por los mismos y su contenido en Nitrógeno, vemos que:

- En una explotación media, se estima se producirá 0,8 Kg. De residuos al día, (información contrastada por explotaciones situadas en Cataluña y Aragón)
- La actividad la situamos entre los meses de Marzo y Octubre, por lo que se producirían 168 Kg. de residuos año, con un contenido en Nitrógeno aproximado de 1,68 Kg. /año.
- Las especies que se cultivan para el cobijo del caracol (alcachofas, rabanetas, crucíferas, espinacas, acelgas, etc.) asimilaran este Nitrógeno producido por lo que la posible contaminación es nula.

Tabla 1 – Relación de especies con sus residuos generados

Especie	Nº animales/explotación domestica	Kg./residuos/animal/año	Kg. totales	Kg. Nitrógeno /año
Vacuno	2	14000	28000	280
Equino	2	7756	15512	263
Porcino	3	2150	6450	21,75
Aves	30	142	4260	59,64

Atendiendo a lo descrito en este apartado, consideramos que el impacto ambiental de esta explotación en el entorno se define como BAJO, la producción de residuos y Nitrógeno anualmente es claramente inferior a las consideradas en el decreto 200/197, por lo que se puede considerar como una explotación doméstica.

Estos datos vienen refrendados por el helicicultor Iñaki Cantero, de la empresa Barraskibide, -que con la idéntica filosofía que nuestra explotación-, afirma que todos

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

los ejemplares de su granja (varios millones), generan menos residuo orgánico que una sola vaca al año.

1.5.1. Eliminación de residuos de la explotación

Según Melero (2013), nuestra explotación no genera residuos derivados de la propia actividad, ya que las heces son absorbidas por el propio terreno y al final de la actividad anual, son desinfectadas con cal e incorporadas a la misma. Lo mismo ocurre con las cáscaras de los moluscos muertos, al cabo de un tiempo, generalmente un par de meses, son chafadas e incorporadas a la explotación como un aporte extra de calcio al suelo.



Fig. 7 - Detalle de un complemento alimenticio (pan), usado como alimento auxiliar

Fuente: Mayordomo (2003).

1.6. La recolección

El momento más esperado para cualquier helicicultor, es la recolección de lo producido. Con nuestro sistema extensivo biológico, nos vemos obligados a esperar casi un año, desde la introducción de los primeros reproductores. La recolección es un trabajo manual, que permite elegir los individuos adultos para destinarlos a la venta y posterior consumo. Elegimos los caracoles con el peristoma completamente formado porque son adultos y ya no crecerán más. Además, en su posterior elaboración gastronómica, deben lavarse para quitarles la baba, lo cual provoca que se golpeen ligeramente unos con otros y si la concha no está completamente formada, se romperá, y se incorporarán a la salsa pequeños fragmentos que pueden producir una desagradable sensación para el consumidor.

El caracol no debe ser recolectado después de un riego; se deben recolectar a media mañana, o por la tarde. Cuando vayamos a recoger el caracol, iremos levantando los refugios encontrando infinidad de caracoles pegados a sus paredes. A continuación

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

procederemos a recoger los caracoles adultos, reservando los demás para un próxima recogida.

Tal y como indica Mayordomo (2003), los criterios de madurez son: la total formación del peristoma y el tamaño. Además, recomienda, entre los variados recipientes para recoger caracoles, cajones o cestos enrejados.

Una vez que tengamos los cestos llenos, los llevaremos a un lugar de trabajo, donde pesarlos y envasarlos en mallas de plástico, a medida del consumidor y de la demanda del mercado, entre 1-5 kg.

1.7. Organismos patógenos o parásitos y depredadores

1.7.1. Patologías debidas al manejo

El caracol proveniente de nuestra explotación biológica extensiva, soporta ciertos riesgos que no haría un caracol feral o en estado salvaje. Hay situaciones adversas que el caracol sufre con frecuencia, debido a un mal manejo de nuestra explotación. Un claro ejemplo es la masificación que provoca rápidos contagios de enfermedades, transmisión de parásitos y hongos, etc.

La falta de higiene en sitios de dimensiones reducidas, -como en las explotaciones intensivas-, hace que el caracol al transitar por espacios impregnados con baba de sus congéneres, ingiera la suya propia, cuyas enzimas le perjudicarán muy seriamente.

Una mala climatización con bruscas alteraciones térmicas o de humedad, o incluso el mero cambio de lugar, le induce a una situación de estrés constante, que debilitar sus defensas, y se traducirá en una bajada en los rendimientos de la población.

Un buen manejo en la cría evitará estas situaciones; es sin duda inevitable tocar al caracol, o desplazarlo de su lugar, pero si se realiza lo mínimo posible y sin bruscos movimientos, el molusco sufrirá un estrés inapreciable. Nuestro sistema extensivo, es el que más respeta al caracol, siendo sólo tocado a la hora de recolectarlo, o al pasarlo de un recinto a otro, pero como los recintos imitan la naturaleza, el animal sólo tendrá que hacer un reconocimiento del terreno habituándose enseguida.

1.7.1.1. Acariasis

La acariasis es producida por un pequeño parásito denominado *Ricardoella limacum*. Mayordomo (2003) afirma que la acariasis es la enfermedad más peligrosa del caracol, debido a que cualquier caracol sin importar su procedencia (explotaciones extensivas, intensivas, o ferales), es susceptible de contraerlo. No obstante, debido a las altas

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

densidades bióticas que se dan en explotaciones intensivas presentan una casuística es más elevada pudiendo causar grandes pérdidas económicas.

Ricardoella limacum es de color blanco y vive en la cavidad paleal, es muy pequeño (unos 0,3 mm) y presenta una estructura fijadora semejante a una garra, con la que se fija a los caracoles que parasita.

Se alimenta de la hemolinfa del caracol, y como la cavidad paleal es una zona muy irrigada encuentran ahí un hábitat perfecto. A diferencia de otros parásitos semejantes, no permanece fijo, sino que se mueve con libertad por la cavidad pulmonar, saliendo de la misma y pudiendo ser así observado.

Chevallier (1998) señala, que *Ricardoella limacum* nace, crece, se reproduce y muere en el mismo caracol, las crías se desplazan pasando de un caracol a otro por contacto, llegando a darse contagios en moluscos con una cierta proximidad entre ellos.

Mayordomo (2003) y Charon (1980) cit. Chevallier (1998) indican que el molusco comienza con una parasitación de no más de 6 ácaros, cuando tiene entre 6 y 20 las puestas disminuyen así como la cantidad de huevos por puesta. Cuando el número de ácaros aumenta hasta 50, el caracol muere. Este proceso tiene una duración de 6-7 meses.

Sin embargo, Morand (1983) cit. Chevallier (1998) realizó un estudio para evaluar la repercusión del parasitismo de este ácaro en *Helix aspersa*; sorprendentemente la tasa de mortalidad de los caracoles infestados frente a los del grupo control no fue muy superior. Por el contrario, el crecimiento del grupo parasitado fue severamente ralentizado a partir de un estado ponderal de 0,5g (que correspondería a un caracol aún infantil).

Mientras que en el sistema intensivo es muy difícil su erradicación, en nuestro sistema extensivo, *R. limacum* no es una amenaza.

1.7.1.2. Nematodos

Son parásitos de cuerpo alargado, cilíndrico, no segmentados, blancos y a veces transparentes. Presentan un tamaño microscópico. Son una amenaza para el caracol, tanto en forma larvaria como adulta. Los encontramos en los excrementos y babas. Se introducen por el pneumostoma hacia la cavidad paleal.

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

El contagio en el sistema intensivo tiene lugar a través de la tierra utilizada en los ponederos cuando no ha sido correctamente esterilizada, la presencia de excrementos acumulados representa un importante foco de contaminación, ya que según Fontanillas (1986) y Mayordomo (2003), es donde los parásitos se multiplican con mayor facilidad.

Los caracoles afectados pierden progresivamente la función reproductora, dejan de comer y mueren. Los ejemplares afectados muestran una ligera inflamación del manto en una zona que delimita con el peristoma, apreciándose pequeños bultos blancos en su interior

En el sistema extensivo, este nematodo no produce tan apenas mortalidad en la población, ya que la naturaleza actúa como un factor degradador de los excrementos.

1.7.1.3. Pseudomonas

Existen infinidad de especies de *Pseudomonas* en la naturaleza, pero según Gallo (1984), sólo *Pseudomona aeruginosa* produce procesos infecciosos en hombre y animales.

Esta bacteria se halla en el tubo digestivo del caracol, y en condiciones normales no se manifiesta, por lo que puede haber caracoles totalmente sanos, pero portadores de ésta. Melero (2013), señaló que cuanto mayor es la humedad relativa del aire ($\approx 100\%$), y la temperatura más elevada ($> 25^{\circ}\text{C}$), mayor es el grado de infección del animal. Por tanto vemos que se alojan normalmente en individuos sin producirles daño alguno, y que para desarrollarse necesitan determinadas circunstancias, como la mala alimentación, cambios bruscos de temperatura, elevadas temperaturas y humedades relativas, etc.

1.7.2. Depredadores del caracol

1.7.2.1. Organismos destructores de huevos

Una importante proporción de huevos de caracol depositados en la tierra son destruidos por diversos organismos. Chevallier (1998), afirma que determinados invertebrados procedentes de la microfauna del suelo, se comportan como parásitos, como pseudoparásitos o como depredadores de los huevos de caracol. Mayordomo (2003) señala la acción perniciosa de determinados Nematodos de la familia de los Rhabditidae, y de larvas carnívoras de Dípteros presentes en la tierra en el momento de la ovoposición.

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

Curiosamente, ciertos Artrópodos, -como los Miriápodos-, que no son depredadores naturales del caracol, si son susceptibles de devorar sus huevos. Se ha observado a Formícidos y a Limacos grises (*Deroceras reticulatum*), devorar ocasionalmente a los huevos de los moluscos.

Para acabar este apartado, Meynadier (1980) *cit.* Chevallier (1998) señalará que determinados tipos de hongos se desarrollan a expensas de los embriones de caracol, el primer hongo identificado fue un *Fusarium*, -donde su presencia se delata por la fuerte coloración rosácea de los huevos contaminados-, y el segundo un *Verticillium*.

1.7.2.2. Parásitos y organismos patógenos de caracoles jóvenes y adultos

Meynadier, Bergoin y Vago (1964) *cit.* Chevallier (1998) indican que *Pseudomonas aeruginosa* es muy común en sistemas extensivos donde se realiza un mal manejo de los moluscos. También el ya citado *R. limacum* que vive en la cavidad paleal de caracoles jóvenes y adultos. De los microscópicos Nematodos, que se reproducen rápidamente en las heces de los caracoles destacamos los géneros *Panagrolaimus*, *Aphelencus*, *Tylenchus* y *Rhabditis*.

Las formas larvarias de muchas especies de Trematodos pueden parasitar al *Helix aspersa*, destacamos a *Brachylaemus recurvus*, *Agamodistomum renale*, *Lyperosomum petiolatum* entre otros. Los esporocistos de estos Trematodos se pueden enquistar en las glándulas genitales del caracol, actuando como inhibidores de determinadas hormonas claves en su ciclo reproductivo.

1.7.2.3 Depredadores de caracoles jóvenes y adultos.

Los depredadores de los caracoles son muy variados, dentro de los invertebrados, según Mayordomo (2003), los Coleópteros son los depredadores más frecuentes, *Drilidae* y *Lampyridae*, son familias de invertebrados que según el mismo autor, segregan un compuesto enzimático que paraliza y digiere a los moluscos. El más común de todos ellos es el *Drilus flavescens*, cuya larva se desarrolla en la concha del caracol devorándolo lentamente después de matarlo. En cuanto a los Miriápodos, debemos mencionar principalmente a la *Scolopendra commun*.

Mayordomo (2003) señala que ninguno de estos invertebrados tiene una incidencia importante en la población de caracoles, ni se conoce plaga de alguna familia de invertebrados que produzca mermas en explotación alguna.

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

Chevallier (1998) califica a ratas y topos como los depredadores más peligrosos de caracoles. Debemos prestar atención en nuestra explotación a posibles madrigueras, o tierras movidas por la excavación de las mismas. Otros depredadores con menor incidencia en las poblaciones de caracoles son el tejón, el zorro, el hurón, la comadreja, y la musaraña.

Entre los reptiles, el lagarto y la culebra, los batracios como el sapo también comen caracoles. Dentro de las aves destacan los estorninos y los cuervos

Por tanto, una buena limpieza de los alrededores del parque, un buen aislamiento de todos los recintos que forman el criadero mediante un vallado adecuado y profundo, los pasillos entre recintos desprovistos de cualquier hierba y una primera desinfección del terreno, son medidas preventivas suficientes para controlar a estos depredadores.

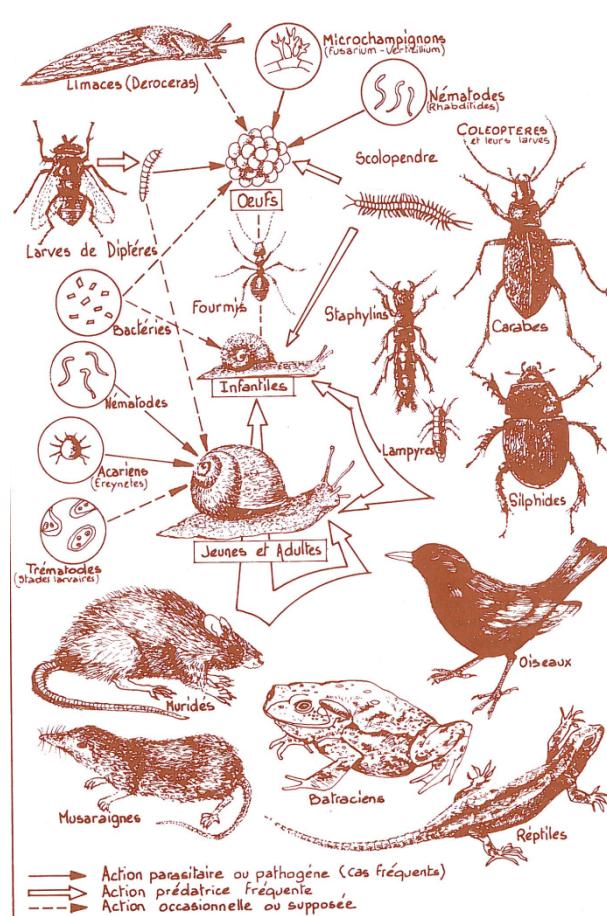


Fig. 8 - Parásitos o patógenos y depredadores de los caracoles y sus huevos

Fuente: Chevallier (1998)

1.8. Búsqueda y captación de mercado

Después de casi un año, o tal vez un año y medio, tendremos los caracoles adultos, listos para distribuirlos en el mercado. Mayordomo (2003) indica, que el fin principal de

ANEJO II: Cría de *Helix aspersa*

la helicicultura es la venta final del producto, y el precio del mismo, lo fija el mercado a través de los mecanismos de oferta y demanda, pero el factor calidad diferenciada es también un importante parámetro dentro del precio del molusco.

Recordamos que nuestro producto es un molusco adulto y con el peristoma formado, en perfecto estado de salud, con una buena presentación (limpio, sin barro, ni baba mezclada con excrementos (no como los de origen salvaje) y proveniente de un origen biológico o ecológico, siendo sin duda de mayor calidad que las partidas aleatorias que lleguen a las lonjas.

Es interesante visitar los mercados mayoristas de Mercamadrid o Mercabarna, siendo los precios de compra en este último 1€ menores que en el primero, por la alta disponibilidad de este producto en la zona.

Nuestro producto, con la etiqueta de calidad diferenciada y de origen biológico, lo podemos acompañar a la hora de la venta con unas ramas de tomillo o romero en el interior de las mallas de los caracoles, para diferenciar aún más el producto.

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO III: Biomasa de reproductores

ANEJO III: Biomasa de reproductores y rendimiento de nuestros recintos

ANEJO III: Biomasa de reproductores y rendimientos de nuestros recintos

Comenzamos con las palabras de Mayordomo (2003) sobre la capacidad de reproducción que tiene el caracol, pues “cuando se encuentra en un hábitat adecuado es asombrosa”. Un caracol *Helix aspersa* en estado salvaje, al año de su crecimiento (madurez sexual) copula, -en condiciones normales y con el peristoma formado-, dos veces, entre mayo y octubre. A cada cópula le siguen una puesta de unos 90 huevos (en ocasiones puede llegar a 120), siendo las dos primeras las más numerosas, y las de años posteriores significativamente menores. No todos los huevos depositados están fecundados, pudiendo eclosionar un 95% de ellos. La mortalidad de los alevines en estado salvaje es muy elevada (hasta el 50%), pero puede verse reducida a un 25-30% en nuestras instalaciones, con las mallas térmicas protectoras, Mayordomo (2003).

Tal y como prosigue el investigador, si consideramos una biomasa de 25 individuos reproductores por m^2 en un recinto de 4 m de ancho por 45 m de largo ($180\ m^2$) y cada individuo reproductor pone una media de 90 huevos, -de los que son viables unos 85-, entre los 20 días y 1 mes, tendremos una biomasa de 2125 alevines por m^2 , que es el resultado de multiplicar 25 puestas por una media de 85 eclosiones. Teniendo en cuenta una mortalidad del 30%, sobrevivirán 1488 alevines por m^2 . Como nuestro recinto tiene unas dimensiones de $180\ m^2$, podremos obtener una población de 267840 alevines en un periodo de 1 a 2 meses.

Con esa cifra de 267840 alevines, si cada caracol maduro *Helix aspersa* pesa 8 g, estimaríamos una producción bruta de 1874 kg, que a un precio medio actual de 5,5€/kg, se traduciría en un volumen de ventas de 10307€ en un solo recinto. Sin embargo, tal y como el propio Mayordomo (2003) comenta, estas cifras son triunfalistas y alejadas de la realidad.

Como precaución, recomienda ser más precavidos, y esa cantidad de 267840 alevines, la debemos reducir a la mitad, y tener en cuenta posibles problemas o riesgos, como depredadores, un mal manejo, enfermedades, etc. Entonces, si nos quedamos con 133.920 caracoles adultos, a una media de 7,5 g cada individuo con el peristoma formado, llegamos a producir 1004 kg de caracol adulto, que a un precio medio actual de 5,5€/kg, se traduciría en un volumen de ventas de 5522 €en un solo recinto.

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO IV: Reflexiones sobre Cría Biológica Extensiva

ANEJO IV: Reflexiones en torno a la cría biológica extensiva en España

Este sistema, que fue iniciado a mediados de los años ochenta, copia técnicas italianas que hoy en día están tremadamente perfeccionadas, Mayordomo (2003). Se calcula que hay más de 150 granjas que varían en tamaño y con distintos grados de perfeccionamiento.

El sistema de cría biológica extensiva, imita o reproduce de forma perfecta las condiciones más favorables en las que el caracol se desarrolla en su entorno natural. Consiste en generar artificialmente un microclima, dentro del cual el caracol inicie y termine su ciclo de vida hasta el momento en que sea apto para el uso comercial. La mano del hombre debe intervenir lo menor posible, únicamente en situaciones puntuales, en las que el caracol únicamente se manipule en el momento de la recolección, antes de destinarse a la venta. Una vez montada la infraestructura, el helicicultor, hasta que comienza a recolectar el caracol, únicamente realiza labores prácticamente hortícolas, Mayordomo (2003).

El sistema extensivo, definido como biológico, consiste en que el caracol nazca, crezca, se reproduzca y sea recolectado sin que el animal haya cambiado de entorno, ni haya sido manejado por la mano del hombre; lo podemos denominar también como ecológico, cuando el animal haya sido alimentado con vegetales naturales y frescos, sin la aportación “extra” de concentrados, que si bien aceleran su crecimiento, producen una carne mucho más grasa, Mayordomo (2003).

La creación del entorno se ha de hacer sin el uso de pesticidas, abonos químicos, o productos agresivos para el animal. Lo que acometemos con este sistema biológico, es la creación de una atmósfera húmeda y fresca, con una protección térmica que controle las altas y bajas temperaturas así como sus bruscas variaciones, para que el caracol se pueda desarrollar de forma natural y que el helicicultor obtenga un producto destinado a la restauración, con el valor añadido de un producto ecológico por las características de su crianza. El caracol criado de forma biológica, adquiere siempre precios mayores a la media de mercado y abastece directamente a los restaurantes. Su precio es un 25-30% mayor al precio de venta en pescaderías y mucho más alto en mercados mayoristas. La calidad de la carne del caracol criado exclusivamente de pienso compuesto, es muy inferior tanto en textura como en sabor, a la calidad de un caracol alimentado con vegetales frescos, Mayordomo (2003). Haciendo un símil, sería como comparar un pollo de corral, con un pollo de granja industrial.

Diseño de una explotación biológica extensiva de (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)
ANEJO IV: Reflexiones en torno a la cría biológica extensiva en España

El sistema extensivo requiere más mano de obra en sus inicios, pues primero hay que montar las estructuras para posteriormente hacer las inspecciones rutinarias, inspecciones oculares, mantenimientos para reparar algún desperfecto ocasionado por el viento, colocación de trampas para roedores y recolección del caracol. Todas estas revisiones se traducen en la práctica en 1 día a la semana, además de que, en las épocas de menores temperaturas en las que el caracol hiberna, la actividad del helicicultor puede ser mínima o nula, Mayordomo (2003). De esta manera, el sistema biológico se convierte en una actividad perfectamente compatible con nuestro cultivo rotacional de cereal-leguminosas.

Como ya hemos advertido a lo largo del presente estudio, lo importante para iniciarse en la actividad por medio del sistema extensivo o biológico, es disponer de un terreno de 700 m², agua a discreción, y seguridad de que no se interrumpirá en momentos de sequía. En cuanto al material, utilizaremos planchas de zinc ondulado para el perímetro del recinto, tubos galvanizados de varios diámetros -para fijar las placas perimetrales y los recintos del parque-, tubos de 6 m (que formen los arcos de los recintos invernadero que sirvan de base para su posterior cobertura), semillas para preparar el plantío para la llegada de los caracoles -bien sean reproductores o de engorde-, cables de polietileno o acero que refuercen la estructura del invernadero contra vientos, y finalmente redes anti fuga y térmicas, que serán las que cubrirán los recintos que evitarán la huida además de albergar a los caracoles.

En cuanto a la climatología, suele ser el mayor contratiempo, ya que, si queremos realizar la suelta de reproductores en Mayo para aprovechar la Primavera y el Verano, (podemos soltarlos hasta Octubre, si el clima es mediterráneo), estaremos trabajando para preparar la granja en Otoño e Invierno. Una vez que tengamos todos los recintos de nuestra granja montados, el vallado perimetral instalado, montados los sistemas de riego y preparado tanto el plantío de crecimiento como los refugios, tendremos creado el lugar idóneo para criar caracoles de forma biológica: sin necesidad de una posterior intervención del agricultor, la granja empezará a funcionar sola. Las intervenciones se reducirán a 1 día a la semana, para ver la evolución del plantío o si el viento ha tirado algún punto de la instalación. En realidad, la actividad del helicicultor, se limitará a la recogida del caracol, desinfección de pasillos entre recintos con herbicidas, renovación del plantío con plantas jóvenes, mantenimiento de micro difusores y pequeñas reparaciones eventuales.

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO V: Legislación

ÍNDICE GENERAL

1. ANEJO V: Legislación aplicable a la Helicicultura en España	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Contexto general y ámbito de aplicación de la legislación alimentaria	2
1.2.1. Definición.....	3
1.2.2. Obligaciones del sector en materia de higiene y trazabilidad	3
1.2.2.1. Trazabilidad.....	3
1.2.2.2. Higiene	4
1.2.3. Controles oficiales.....	4
1.2.4. Excepciones a este marco legal.....	4
1.3. Buenas prácticas de higiene en la producción helicícola	5
1.3.1. Explotaciones	5
1.3.1.1. Localización y registro.....	5
1.3.1.2. Medio Ambiente.....	6
1.3.2. Generalidades	8
1.3.2.1. Fase de Reproducción	8
1.3.2.1.1. Instalaciones	8
1.3.2.1.2. Los animales.....	9
1.3.2.1.3. Manejo.....	9
1.3.2.2. Fase de Producción.....	10
1.3.2.2.1. Instalaciones	10
1.3.2.2.2. Materiales	11
1.3.2.2.3. Manejo.....	11
1.3.3. Requisitos generales de alimentación.....	13
1.3.3.1. Alimentación	13
1.3.3.2. Agua	14
1.3.4. Tratamientos medicamentosos y aditivos.....	15
1.3.5. Personal	15
1.3.5.1. Formación e información	15
1.3.5.2. Normas higiénicas aplicables al personal.....	16
1.3.6. Recomendaciones y conclusiones	16
1.4. Resumen de la legislación aplicable.....	16
1.4.1. Normativa comunitaria (UE).....	16
1.4.2. Normativa nacional	17

ANEJO V: Legislación aplicable a la helicicultura en España

1.1. Antecedentes

El consumo de caracoles tiene una gran relevancia gastronómica en numerosas regiones de nuestro país, convirtiéndose en un referente cultural y enseña de pueblos y ciudades a lo largo de nuestra geografía. No obstante, a pesar de la antigüedad de muchas de estas tradiciones, el desarrollo e implantación como actividad ganadera es mucho más reciente.

Para lograr la consolidación del sector helicícola español en el mercado, este debe desarrollar su actividad con la profesionalidad necesaria para ofrecer un producto de calidad diferenciada, que además cumpla con los requisitos de la legislación vigente y satisfaga los estándares de calidad demandados por los consumidores, garantizando así, la consideración de la helicicultura como una actividad ganadera competitiva dentro de la denominada ganadería alternativa.

Debemos hacer hincapié, en que no por ser alternativa, debe evadir la obligación de aplicar tanto la legislación vigente, como todo aquello que pueda ayudar a cumplir los objetivos productivos, ofreciendo un producto que cumpla con los requisitos de higiene alimentaria y sanidad humana y animal desde las primeras fases del sistema productivo hasta su etapa final de consumo.

Es necesaria, la estricta observancia de un “paquete de higiene”, que provee de un marco genérico a todos los operadores del sector helicícola español para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad del producto, además del reconocimiento del trabajo del ganadero que busca satisfacer el conjunto de demandas del consumidor.

1.2. Contexto general y ámbito de aplicación de la legislación alimentaria

Como consecuencia de las crisis alimentarias de los años noventa (como la presencia de dioxinas en el pollo belga, la encefalopatía espongiforme transmisible en bovino, etc.), y la alarma social que generaron, la Unión Europea estableció una serie de mecanismos para garantizar la seguridad en todos los productos alimentarios en general, y en los productos de origen animal en particular.

Uno de estos mecanismos es el desarrollo y aplicación del “paquete de higiene”, que consiste en una serie de Reglamentos (normas comunitarias de aplicación directa en todos los países miembros), que abarcan todas las fases de la producción (desde la producción primaria hasta su distribución), y todos los sectores productivos para

conseguir el principio de seguridad alimentaria “de la granja a la mesa”. El objetivo de esta armonización es garantizar que los mismos requisitos sanitarios son aplicados en toda la Unión Europea.

La Helicicultura está reflejada en este marco normativo como cualquier otro sector productivo. En este informe destacamos los puntos dentro de la legislación de higiene alimentaria que puedan ser de interés para el sector.

1.2.1. Definición

Desde el punto de vista de la legislación comunitaria aplicable, el caracol susceptible de ser vendido, está englobado dentro de la definición de alimento, tanto si se vende vivo como si no (figura como excepciones a esta definición la de los animales vivos, pero no es el caso de los caracoles que se venden vivos, pues tal y como recoge la definición, estos están preparados para ser comercializado para consumo humano). Esta definición está recogida en el Reglamento 178/2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria.

Al ser considerado alimento, le es aplicable toda la legislación en materia de higiene alimentaria que veremos a continuación. Así mismo se considera en función de las definiciones posteriores que recoge el citado reglamento, a los operadores del sector helicícola como “explotadores de empresas alimentarias”, y como “empresa alimentaria”, tanto a las explotaciones de cría y engorde, como a todas las que realicen actividades relacionadas con las mismas hasta el consumidor final

1.2.2. Obligaciones del sector en materia de higiene y trazabilidad

1.2.2.1. Trazabilidad

Podemos definir la trazabilidad como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de la producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos, o una sustancia destinados a ser incorporada en alimentos o piensos con posibilidad de serlo.

El Reglamento 178/2002 recoge en su artículo 18 la obligatoriedad del operador de la empresa alimentaria de asegurar la trazabilidad de sus productos, tal y como reproducimos íntegramente. De esta manera, los explotadores de empresas alimentarias (desde el productor primario hasta el último distribuidor), deben poder identificar las entradas de pienso, animales, o cualquier otra sustancia que pueda ser incorporada a uno u otro, así como a identificar adecuadamente todos los productos salientes. Del mismo

modo, el registro deberá conservarse y estar a disposición de las autoridades si estas lo solicitan.

1.2.2.2. Higiene

- De carácter general: En el Reglamento (CE) 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios, establece en su anexo I, las disposiciones generales de higiene aplicables a la producción primaria y las operaciones conexas. Así mismo el Reglamento establece la recomendación de realizar unas guías nacionales de prácticas correctas de higiene y para la aplicación de los principios del sistema APPCC. Estas guías serán elaboradas por el sector bajo supervisión y colaboración con el MAPA. En el anexo II, parte B, se indican recomendación para dichas guías.
- Específicas del sector de la helicicultura: Las obligaciones específicas en materia de higiene están recogidas en el Reglamento (CE) 853/2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. Dicho Reglamento recoge la definición en su anexo I, apartado 6, de “caracoles” y los requisitos específicos de higiene de los mismos

1.2.3. Controles oficiales

El Reglamento 882/2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar en los animales establece las bases sobre como organizar dichos controles dentro del marco legal que establece el paquete de higiene.

1.2.4. Excepciones a este marco legal

La legislación relativa a la higiene de los productos alimentarios de origen animal *no se aplica ni a la producción primaria para uso doméstico, privado ni a la preparación, manipulación o almacenamiento domésticos de alimentos para consumo doméstico privado. Además, cuando el propio operador de empresa alimentaria suministra directamente, en pequeñas cantidades, productos primarios o determinados tipos de carne al consumidor final o a un establecimiento local de venta al por menor, conviene proteger la salud pública mediante una normativa nacional, especialmente debido a la estrecha relación entre el productor y el consumidor.* Esta excepción viene literalmente recogida en las consideraciones iniciales del Reglamento 853/2004, pero es aplicable igualmente a todos los Reglamentos del “paquete de higiene”.

En su capítulo I, “Consideraciones Generales”, el Reglamento 853/2004, se refiere en los apartados 3 y 4, a la obligación de los estados miembros de elaborar normas que regulen las actividades antes descritas, a excepción de las relativas al consumo doméstico privado.

Con el objetivo de potenciar el desarrollo del incipiente sector en nuestro país de la helicicultura, la *Asociación Interprofesional del Caracol de Crianza* ha elaborado la Guía de Prácticas Correctas de Higiene en Helicicultura¹ con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

1.3. Buenas prácticas de higiene en la producción helicícola

1.3.1. Explotaciones

1.3.1.1. Localización y registro

Todas las explotaciones e instalaciones dedicadas a la fase de cría y/o engorde del caracol destinado a consumo humano, deberán estar convenientemente registradas por la autoridad competente y cumplir lo establecido en la legislación vigente.

En concreto la Ley 8/2003, de 24 de Abril de Sanidad Animal, establece en su Título III, Capítulo I, Artículo 38, que “*todas las explotaciones de animales deben estar registradas en la Comunidad Autónoma en la que radiquen y los datos básicos de estos registros serán incluidos en un registro nacional de carácter informativo*”. Así mismo recoge que “cada explotación de animales deberá mantener un libro de registro actualizado, en el que se registrarán al menos, los datos que la normativa aplicable disponga, y del que será responsable el titular de la explotación.

En el caso de nuevas construcciones, se deberá evitar la proximidad con otras explotaciones helicícolas o de otras especies animales, o instalaciones que puedan actuar como fuente potencial de contaminación, tales como mataderos, vertederos, o instalaciones donde se mantengan animales epidemiológicamente relacionados, sus cadáveres o parte de los mismos. Se mantendrán unas distancias de 100 metros como mínimo entre otra granja de distintos animales y a 150 metros de final de una población.

Por tanto y para alcanzar estos objetivos la explotación se situará, siempre que sea posible, en un área delimitada y aislada del exterior, que permita un control de las

¹ http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/guia_tcm7-6049.pdf

entradas y salidas y que disponga de sistemas que protejan de la entrada de animales ajenos a la misma.

En el caso de nuevas instalaciones y con el objetivo de controlar posibles agentes patógenos u otros animales presentes en el terreno, conviene realizar una preparación previa del mismo. Para ello se procederá a la limpieza de la vegetación existente por medios químicos o físicos, un tratamiento molusquicida (con productos autorizados y respetando los tiempos de espera), un tratamiento insecticida y antiparasitario de amplio espectro, y la colocación de trampas para el control de roedores u otros animales indeseables.

1.3.1.2. Medio Ambiente

Como en cualquier tipo de producción animal, el control y respeto del medio ambiente debe ser una de las principales preocupaciones de los productores, no sólo para proporcionar a los animales las condiciones ambientales más apropiadas para lograr un óptimo rendimiento, sino también para evitar, o en la medida de lo posible limitar y controlar la posible contaminación causada.

Para ello es necesario considerar todas y cada una de las fases del proceso productivo, e integrarlas en el estudio del medio ambiente (agua, suelo y atmósfera), a otro. Para ello es necesario analizar las particularidades de cada instalación y de cada medio ambiente receptor. De forma general, los principales impactos que se pueden producir en una instalación helicícola son los siguientes:

- **Ruido:** La helicicultura no es una actividad ruidosa. La normal actividad de las instalaciones puede producir un aumento de ruidos de forma puntual por el tráfico de vehículos en las operaciones de carga y descarga.
- **Olor:** No existe la producción de olores
- **Pollo:** El cuidado y la limpieza adecuada de las instalaciones limita la generación de polvo y facilita su eliminación
- **Paisaje:** La construcción de la instalación debe diseñarse minimizando el impacto paisajístico sobre el entorno.

Como resultado de la normal actividad de nuestra explotación helicícola, se producen residuos y sustancias con el potencial peligro para el medio ambiente, los animales o el hombre, y con la capacidad de contaminar ríos, suelos, aguas subterráneas, flora, fauna o cultivos entre otros. La mala gestión de esos residuos, al igual que su eliminación

mediante la quema, depósito en contenedores inapropiados o vertederos incontrolados, contribuye a la destrucción del medio ambiente.

Según las estimaciones del MAGRAM, una explotación media, genera 0,8 Kg de residuos al día, lo que supone al año una producción aproximada de 168 Kg de residuos al año, con un contenido en Nitrógeno de aproximadamente 1,68 Kg/año.

Todos los residuos (excepto las emisiones a la atmósfera, los residuos radiactivos y los vertidos a las aguas), están regulados por la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos. Esta ley tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de personas y animales.

Algunos de los principales residuos producidos en las explotaciones y que debemos de tomar precauciones son:

- **Residuos de fitosanitarios y biocidas:** Están regulados por la Ley 43/2002 de 20 de Noviembre de sanidad vegetal, por la que se establecen en sus distintos artículos y capítulos todos los aspectos relacionados con la prevención y lucha contra las plagas, ayudas e indemnizaciones en la lucha contra plagas, sustancias activas fitosanitarias, productos fitosanitarios, medios biológicos y otros medios de defensa fitosanitaria, inspecciones, infracciones y sanciones y tasas fitosanitarias. Sólo podrán utilizarse aquellos productos fitosanitarios que contengan sustancias activas autorizadas por la UE, y que estén autorizadas e inscritas en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario. Los usuarios y manipuladores deberán aplicar las buenas prácticas fitosanitarias en cuanto a la custodia, adecuada manipulación y correcto uso de los fitosanitarios, asegurando la ausencia de residuos en los vegetales en niveles superiores a los límites máximos (LMRs) establecidos para un producto fitosanitario permitido legalmente, en la superficie o en la parte interna de productos destinados a la alimentación animal o humana.

Los biocidas son sustancias activas y/o preparadas destinadas a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo nocivo por medios químicos o biológicos. Los productos ganaderos que se pueden incluir en este apartado son desinfectantes

tanto para instalaciones como para agua potable, productos de higiene veterinaria, rodenticidas, insecticidas, aracnícidas, etc. Sólo podrán usarse biocidas autorizados por la autoridad competente, de tal forma que su correcta adquisición almacenamiento y utilización en función de las características y forma de aplicación del producto, nos aseguren la no presencia de riesgos para el ser humano, animales o el medio ambiente.

- **Residuos ganaderos: manipulación, tratamiento y eliminación:** Los responsables de una explotación ganadera son “Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos”, y deberán inscribirse como tales en el registro creado en cada Comunidad Autónoma. A su vez obligados a cumplir un Plan de Gestión de Residuos Ganaderos (Zoosanitarios). En este plan, el pequeño productor está obligado a entregar los residuos que produzca a una empresa gestora legalmente autorizada para su eliminación y destrucción.
 - **Residuos biológicos:** Son los que producimos mayoritariamente en nuestras explotaciones. Deberán acumularse separadamente del resto de residuos en envases homologados de un solo uso, identificados y señalados adecuadamente.
 - **Residuos no biológicos:** Pertenecen al grupo de los residuos químicos, en incluye los envases de productos farmacológicos (envases vacíos de medicamentos o restos de los mismos, antibióticos, desinfectantes, productos caducados, etc.)
 - **Cadáveres:** Regulados por el Reglamento (CE) 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de Octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados a consumo humano, así como las normas desarrolladas por las Comunidades Autónomas para la aplicación de la normativa.

1.3.2. Generalidades

1.3.2.1. Fase de Reproducción

1.3.2.1.1. Instalaciones

El objetivo de las salas de producción será la obtención de alevines, que pasarán a la fase de engorde. Para este objetivo, las instalaciones deberán estar construidas y

adecuadas para conseguir los parámetros medioambientales para la reproducción animal. La densidad de animales será la adecuada para garantizar el bienestar animal y el adecuado manejo de los animales.

Los materiales deberán ser, en la medida de lo posible, lisas, duras y de fácil limpieza y Desinfección.

1.3.2.1.2. Los animales

Los animales introducidos en la sala de reproducción, serán adultos y sexualmente maduros.

En el caso de caracoles procedentes de otras explotaciones externas, deberá garantizarse el cumplimiento de la legislación vigente, e irán acompañados de un certificado en el que se hará constar, como mínimo, la procedencia del lote, el número aproximado de individuos del lote, la fecha y el lugar, de forma que se garantice la trazabilidad de los animales. Asimismo, y previamente a su entrada, se hará constar, mediante el correspondiente certificado del proveedor, el estado sanitario de los animales, destacando la ausencia de los principales agentes infecciosos o parasitarios. Estos registros serán mantenidos durante un período mínimo de dos años.

En la medida de lo posible, los animales introducidos deberán provenir de granjas que cumplan lo establecido en la legislación y las condiciones de la presente guía. Además todas ellas deberán cumplir los requisitos establecidos en la legislación vigente.

1.3.2.1.3. Manejo

Las instalaciones se deberán limpiar con la frecuencia necesaria en las zonas donde se mantienen los animales, para eliminar polvo, detritus o excrementos acumulados en los suelos y otras zonas y evitar que la suciedad afecte al hábitat de los animales o al mantenimiento de las puestas.

Es importante controlar el aspecto de las masas de huevos para detectar y/o evitar, en la medida de lo posible, la presencia de hongos, que si bien puede ocurrir en todos los estadios productivos, es la fase de puesta la más afectada. Por tanto hay que extremar la vigilancia del aspecto de los huevos, que deben presentar una coloración y turgencia normal, sospechando de colores amarillentos, grisáceos o beige, o consistencia débil. Un sistema adecuado de ozonización evita la proliferación de hongos.

La salida de animales con destino a las granjas de producción se hará acompañado de la

documentación necesaria que garantice la trazabilidad, manteniendo en la explotación de origen los registros correspondientes durante un período mínimo de dos años.

1.3.2.2. Fase de Producción

1.3.2.2.1. Instalaciones

Antes de llevar a cabo la instalación de la explotación, deberá prepararse adecuadamente el terreno, sobre todo en aquellas zonas donde se encuentren los parques destinados a albergar los animales para la fase de producción. Las reglas básicas de preparación y mantenimiento del suelo antes de proceder a la siembra de la vegetación correspondiente, se describen en el apartado 5.1 de la Memoria.

En general, las granjas de producción de caracoles deberán diseñar sus instalaciones de forma que permitan un nivel aceptable de bioseguridad, que prevenga la introducción de vectores potencialmente peligrosos tanto para la salud animal como humana.

Se mantendrá un perímetro suficiente alrededor de cada nave, limpio de maleza, deyecciones o cualquier tipo de residuos que pueda servir como fuente de cobijo para animales extraños a la explotación que pueden vehicular microorganismos patógenos. Asimismo se tendrá especial cuidado en que no existan grietas o huevos que sirvan de refugio para animales indeseables o microorganismos.

Deberán adoptarse medidas en el diseño para un control aceptable de las densidades, lo que facilitará no sólo la consecución del bienestar animal, sino evitar en gran medida, algunos problemas sanitarios. Para conseguir estos objetivos, una buena opción es seccionar los parques o recintos que constituyen la explotación, con unos pasillos de seguridad que eviten la transmisión de problemas sanitarios entre los parques.

Los parques o recintos contarán con algún sistema antifuga que impida la diseminación de los animales y el contacto con animales silvestres. Dichos parques estarán cubiertos por cobertura vegetal adecuada que facilitará el refugio de los animales. El diseño de los parques deberá permitir la realización de las prácticas de manejo con el mínimo contacto con los animales y asegurando la densidad adecuada, además de minimizar y racionalizar el contacto con los mismos. Asimismo se dispondrá de una superficie adecuada de comederos, dispuestos de tal forma que faciliten tanto el suministro como la retirada de los restos.

En caso de fuerte insolación los recintos se taparán con una cobertura adecuada. El material de la misma deberá evitar, en la medida de lo posible, la proliferación

de microorganismos, para lo cual deben prevenirse las condiciones propicias para la misma.

Asimismo, se deberán tomar medidas para evitar la entrada de alimañas en la instalación en general y particularmente en los parques donde se alojan los animales. En la medida de lo posible, las superficies deberán ser lisas, duras y de fácil limpieza y desinfección.

1.3.2.2.2. Materiales

El material utilizado en la construcción de recintos y parques deberá resistir las condiciones animales de la explotación, evitando el traspaso de parte de su composición a las zonas donde se encuentran los caracoles, así como la proliferación de agentes indeseables.

En la medida de lo posible, en las zonas de los parques sólo se mantendrá el material imprescindible para la realización de las actividades necesarias, almacenándose los utensilios, tras la debida limpieza y desinfección, en un local aparte. Los materiales deberán ser, en la medida de lo posible, lisas, duras y de fácil limpieza y desinfección.

1.3.2.2.3. Manejo

La comprobación del estado de las instalaciones se realizará diariamente. Se llevará a cabo un recuento de animales muertos junto con las observaciones y toma de notas necesarias que permitan un análisis de las causas de mortalidad por encima de la normal según el estándar de la explotación.

El nivel de humedad será el adecuado para las necesidades fisiológicas de los animales, y se mantendrá mediante sistemas que garanticen los riesgos suficientes con las mínimas molestias a los animales evitando acúmulos de agua que puedan ser depósito de organismos patógenos. En caso de ser necesario, se instalarán sistemas de drenaje para evitar dichos excesos.

Es aconsejable la instalación de sistemas de alarma que avisen de posibles eventualidades en las condiciones ambientales.

Diariamente se debe comprobar el estado de las instalaciones. Como trabajo rutinario se deben retirar las cáscaras de animales muertos, controlando en todo momento los niveles de mortalidad, y sospechando de aquellos catalogados como anormales para el tipo de explotación y el manejo de la misma.

En ese control diario se incluirán los niveles de humedad, siempre en función del drenaje propio de cada terreno y evitando su exceso, ya que facilitaría la proliferación microbiana. En función de la humedad existente y de los niveles de pluviometría se realizarán los riegos, siempre en horas nocturnas para posibilitar la actividad del animal en las horas que le son propias, y siempre los suficientes riegos para que el estado y nivel de la vegetación sean los adecuados y los animales estén activos. Asimismo un buen drenaje evita las acumulaciones de agua así como el control de la presencia de moho.

En todo caso se evitará un gasto excesivo de agua recurriendo, tanto en las prácticas de riego como en la limpieza o suministro de agua a los animales, a un manejo racional y a la instalación de dispositivos que contribuyan al ahorro.

Asimismo se controlará con la frecuencia precisa la presencia de especies competitivas como caracoles o babosas, evitando en todo caso recurrir a la aplicación de productos químicos que puedan dañar a los animales objeto de producción directamente, o al consumidor final por acumulo de sustancias en el interior del caracol, o puedan ser nocivos para la cubierta vegetal

Con el fin de evitar problemas genéticos derivados de la consanguinidad, las explotaciones deberían contar con un programa de rotación de parques y resiembra de la vegetación, para lo que será necesaria una planificación adecuada del número de parques, en número mayor al ocupado en cada momento, y que asimismo facilitan el control de las densidades.

Al final de la fase de producción, para su posterior sacrificio y venta, se recogen únicamente caracoles adultos, por tanto rebordeados. Tras las tareas de recogida, se colocarán en dispositivos porosos que permitan la circulación de aire, y con la densidad adecuada para facilitar el secado, como son por ejemplo las bolsas de maya, siempre de forma espaciada, y extendidas en lugar fresco y seco por un período mínimo no inferior a tres días. La tarea e secado puede facilitarse mediante ventilación mecánica, que en todo caso debe garantizar su inocuidad y no transmisión de agentes extraños, tanto físicos como biológicos. Una vez finalizado este proceso, el producto final está listo para su transporte y almacenamiento, que deberá realizarse una vez que el secado haya finalizado, mientras que el transporte se debe realizar a una temperatura entre 4º y 7º, minimizando en lo posible las mermas.

1.3.3. Requisitos generales de alimentación

1.3.3.1. Alimentación

Según se establece en la legislación actual, el ganadero es el responsable de garantizar una alimentación adecuada a los animales bajo su custodia. Por tanto se debe gestionar de forma óptima el suministro de alimentos en cantidad y calidad adecuados.

Los piensos constituyen la base principal de la alimentación en la fase de engorde, dada su importancia para el rendimiento de la explotación, y su participación decisiva en el concepto de trazabilidad. No hay que olvidar que para asegurar la inocuidad de los alimentos es necesario tener en cuenta toda la cadena alimenticia, desde la producción de animales y piensos para su alimentación, hasta las fases posteriores hasta el consumo del mismo.

Como principio general, el pienso deberá proceder de proveedores que cumplan con la normativa vigente, por tanto solo se comprarán a empresas que cuenten con el debido registro y en cada compra de alimentos se verificarán las etiquetas y albaranes de los productos comprados. Dichos registros deberán conservarse durante un período de dos años. En dicho registro se tendrá en cuenta la identificación del producto, los datos del productor, manejo, procedencia y resultados de los posibles controles efectuados.

Se comprobará el estado del pienso a la entrega del mismo, y siempre que sea posible, que el transporte se haya realizado en las condiciones adecuadas.

Los conductores de camiones y acompañantes deberán limitar en todo lo posible el contacto con las instalaciones donde se encuentran los animales, y en caso necesario se dotarán de las ropas y calzados adecuados.

Los piensos se almacenarán en las debidas condiciones y en lugar fresco y seco, debiendo contar para ello con contenedores, silos o sacos cerrados que impidan el acceso de animales indeseables y/o la contaminación con microorganismos. Deberá evitarse asimismo la entrada de agua así como el contacto directo de los sistemas de almacenamiento con el suelo. En caso de disponer de silos o contenedores, deberán mantenerse en buen estado de conservación y limpiarse y desinfectarse con la frecuencia necesaria, así como con los productos adecuados, incluyendo entre otros, el control de hongos.

En todo caso los dispositivos que contengan piensos se mantendrán alejados de productos tóxicos (fitosanitarios, fertilizantes, etc.).

El alimento será suministrado diariamente en los comederos dispuestos para ello y se retirará si se aprecian signos de deterioro. En los parques se depositarán diariamente sobre los comederos, y deberá retirarse toda la harina que se haya deteriorado. Se controlará que todo el alimento, y especialmente el que se suministre en fresco, esté libre de caracoles, babosas u otros agentes similares.

En la fase de producción se extremará el cuidado de la cubierta vegetal, que constituye la base de la alimentación de los animales más jóvenes. Deberá por tanto mantenerse en perfectas condiciones, eliminando posibles peligros para los animales. Por el cuidado de la misma se extremará cuando existan animales jóvenes, recurriendo a métodos físicos para la retirada de aquellos vegetales que no se encuentren en buen estado y se controle la proliferación de los que puedan resultar indeseables, y sobre todo los que puedan pudrirse fácilmente.

Considerando que los hongos son los causantes de algunas de las principales patologías de los caracoles, y que en estado adulto, la acción principal de los hongos es debida a la producción de micotoxinas que provocan necrosis hepática y la muerte rápida del caracol, es fundamental extremar el cuidado de los piensos ya que los hongos suelen localizarse en piensos húmedos y mal conservados.

Si bien el pienso puede sufrir una contaminación fúngica por varias razones y en diferentes lugares, ya sea en las instalaciones de la fábrica como durante el transporte, el productor debe extremar el cuidado en la granja, donde el pienso puede estropearse por problemas de residuos contaminados en el interior de los dispositivos de almacenamiento o filtraciones y condensación de agua dentro de los mismos, e incluso por falta de higiene en los comederos u otras zonas de la explotación.

1.3.3.2. Agua

El agua que se suministre a los animales, tanto a través de pulverización como para su limpieza deberá ser agua potable. Si no es de red pública se deberá hacer un análisis anual para contrastar su potabilidad y componentes, guardando los resultados durante un período de dos años. Se debe garantizar el aporte adecuado de agua, tanto en calidad como en cantidad, independientemente de las condiciones de la explotación.

Los equipos para el suministro de agua deben estar diseñados, construidos y ubicados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación del agua y se garantice el acceso de todos los animales a la misma. A su vez, dichos dispositivos deben diseñarse de forma estanca para prevenir la contaminación y el acceso de animales extraños.

Se limpiarán y desinfectarán los dispositivos con la frecuencia adecuada para que permanezcan en buenas condiciones de higiene, y siempre con productos que garanticen otros, la eliminación de hongos.

1.3.4. Tratamientos medicamentosos y aditivos

Únicamente se deberán utilizar medicamentos veterinarios y aditivos de piensos que estén autorizados y registrados por la autoridad competente, respetándose las normas de utilización prescritas. En caso de no conocerse los tiempos de espera, éstos deberán adaptarse a lo dispuesto en el Real Decreto 1246/2008, de 18 de julio, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y farmacovigilancia de los medicamentos veterinarios fabricados industrialmente.

Según se establece en el mismo, la administración de medicamentos y aditivos, en los casos donde vayan destinados a animales cuya carne o productos se destinen a consumo humano, con productos veterinarios autorizados en España, debiendo el veterinario responsable fijar un tiempo de espera que garantice que el producto final no contiene residuos peligrosos para los consumidores.

En el apartado de registro se establecerá el correspondiente a las recetas veterinarias y tratamientos medicamentosos, datos que se conservarán durante un período mínimo de dos años.

1.3.5. Personal

1.3.5.1. Formación e información

Deberá garantizarse que todo el personal de la explotación conozca las medidas higiénicas personales y generales para garantizar el adecuado estado higiénico tanto de los animales como de los propios operadores. Así, el contenido de estas guías deberá darse a conocer a todo el personal de las explotaciones que acaten su contenido.

1.3.5.2. Normas higiénicas aplicables al personal

Todo el personal en contacto con los animales o involucrado en la manipulación directa de los mismos o de los huevos, deberá contar con una información suficiente en diferentes materias, destacando las prácticas de manipulación más adecuadas para evitar posibles contaminaciones cruzadas, hábitos higiénicos como el lavado de manos antes y después de la realización de trabajos, la manipulación de las sustancias químicas, mantener costes y raspaduras protegidos, no beber, comer o fumar en las áreas de trabajo entre otras.

1.3.6. Recomendaciones y conclusiones

El manejo de las explotaciones helicícolas, aparte de los beneficios en términos de obtención de un producto que debe ser sano y cumplir con las demandas de los consumidores. Por tanto es un ejercicio de responsabilidad por parte del productor como primer eslabón de la cadena, y necesitando por tanto contar con un programa de bioseguridad fundamental, que se puede resumir en los siguientes principios:

- Mantener en buen estado la ropa y calzado utilizados dentro de las unidades de producción.
- Restringir el acceso de vehículos al área de producción, ya que pueden actuar como vehiculadores de determinados patógenos.
- Limpiar y desinfectar el material que entra en contacto con los animales.
- Minimizar el acceso a la nave de aves, roedores, insectos y otros posibles vectores así como depredadores de los moluscos.
- La formación del personal en todos los aspectos de la explotación es fundamental

1.4. Resumen de la legislación aplicable

1.4.1. Normativa comunitaria (UE)

- Reglamento (CE) 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de Enero de 2002, por el que se establecen los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria
- Reglamento (CE) 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de Octubre de 2002, para el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos de animales no destinados a consumo humano

Diseño de una explotación biológica extensiva de (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)
ANEJO V: Legislación aplicable a la helicicultura en España

- Reglamento (CE) 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2003, relativo a la higiene de los productos alimenticios
- Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen vegetal.
- Reglamento (CE) 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de Abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Reglamento (CE) 183/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de Enero, por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos.

1.4.2. Normativa nacional

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre.
- Ley 19/1995, de 4 de Julio, de modernización de explotaciones agrarias.
- Ley 8/2003, de 24 de Abril, de sanidad animal.
- Real Decreto 479/2004, de 26 de Marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 1144/2006, de 6 de Octubre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de los piensos.

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO VI: Descripción de las instalaciones

ÍNDICE GENERAL

1. ANEJO VI: Descripción de las instalaciones.....	4
1.1. Instalación del vallado de protección del parque criadero	4
1.2. Colocación de la placa ondulada (o vallado perimetral)	5
1.3. Instalación de los recintos de cría extensiva	6
1.3.1. Delimitación de los recintos.....	6
1.3.2. Montaje de los recintos	7
1.3.3. Montaje de la red anti-fuga	7
1.3.4. Instalación de los arcos y de la malla de protección térmica	9
1.3.5. Montaje de los arcos.....	10
1.3.6. Montaje de los pilares de sujeción y refuerzo de los arcos.....	11
1.3.7. Creación de un pasillo interior de tránsito.....	12
1.3.8. Montaje de los tensores.....	13
1.3.9. Los refugios.....	14
1.4. Disponibilidad y distribución del agua.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos de cría.....	4
Fig. 2- Detalle de las barras que soportan el vallado perimetral que quedan por dentro del recinto.....	5
Fig. 3- Detalle de la esquina del vallado perimetral.....	6
Fig. 4- Detalle de los 4 tubos galvanizados usados para marcar las esquinas del recinto.....	7
Fig. 13- Detalle de la esquina del recinto con la red anti-fuga montada. Observamos que la red sujet a los tubos por su lado exterior para que queden libres las baldas.....	8
Fig. 6- Detalle de la efectividad de la red anti-fuga, los caracoles no sobrepasan la segunda balda.....	8
Fig. 7- Aspecto de un recinto cubierto por la malla de protección térmica.....	10
Fig. 16- Detalle de la rotura de la malla térmica por el efecto lija provocado por la oxidación deel hierro corrugado, (dcha.). Protección del hierro corrugado con una tubería de plástico (izda.)	11
Fig. 9- Detalle de los tres pilares exteriores que soportan la tensión de los arcos	12
Fig. 10- Detalle del pilar interior, con una hendidura para que encaje perfectamente el arco	12
Fig. 11- Aspecto de un pasillo interior o zonas de tránsito para el helicicultor	13
Fig. 12- Recinto recubierto con malla transparente de protección térmica.....	13
Fig. 13- Detalle de los arcos y los tensores alineado.....	14
Fig. 14- Detalle de refugios de tejas (izda.) y de paneles de plástico móvil (dcha.)	14
Fig. 15- Detalle de refugios de ladrillos, situado debajo de una acelga (<i>Beta vulgaris</i>) (dcha.) y de tapas de porespán (dcha.)	15
Fig. 16-Diseño de la distribución del riego, con una electroválvula por recinto.....	16
Fig. 17- Detalle de una electroválvula (dcha), detalle de un microaspersor regulable en intensidad	16
Fig. 18- Detalle del sistema de riego donde hay zonas secas si no cruzamos las areas de riego de los micro-aspersores de 360º	17
Fig. 19- Detalle de los solapamientos de las areas de riego de los micro-aspersores. No se deben mojar las redes anti-fuga para evitar la acumulación de los caracoles en los lados. Apreciamos que no existen zonas secas	17

ANEJO VI. Descripción de las instalaciones

1.1. Instalación del vallado de protección del parque criadero

Una vez elegida la parcela y hecha la enmienda, tras contrastar la analítica correspondiente, -que en nuestro caso no era necesaria-, Mayordomo (2003) recomienda hacer una enmienda caliza, pues cuando recolectemos caracoles, también estaremos sacando del suelo calcio, que en este caso, está fijado en sus conchas. También hemos arado el terreno y alisado la tierra. Cuando iniciemos las mediciones del parque criadero, debemos decidir en ese momento, el número de recintos que estamos dispuestos a montar: como mínimo debemos montar 5 de cría extensiva, para iniciar la actividad de forma industrial. Esto significa que, si cada recinto tiene unas medidas de 4-5 m de ancho por 45 m de largo, además de añadir los metros requeridos por pasillos y zonas de tránsito, haremos una previsión mínima de 1300 m², Mayordomo (2003).

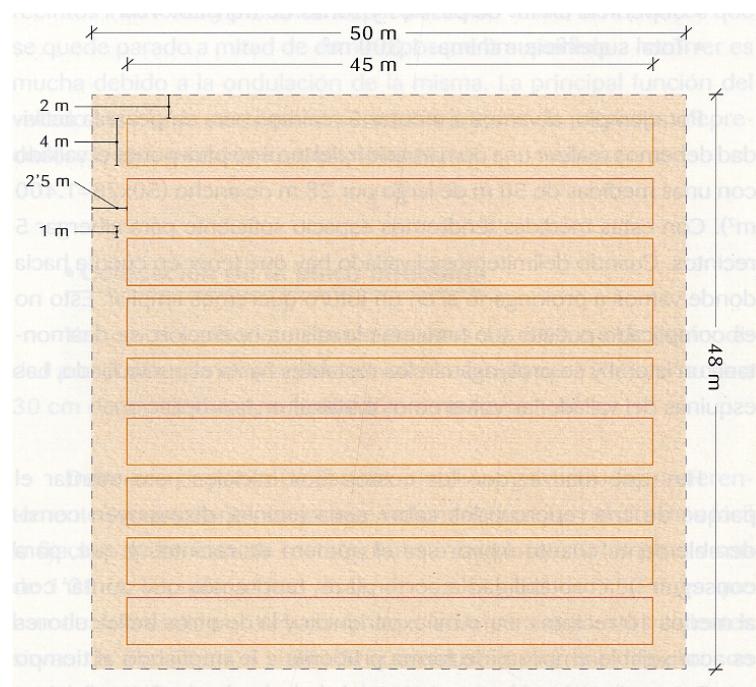


Fig. 1- Diseño de una explotación biológica extensiva, demarcaciones iniciales de los recintos de cría.

Fuente: Mayordomo (2003)

A continuación los detalles de superficie de nuestro criadero:

- Superficie (m²) de cada recinto (4x45m): 180
- Superficie (m²) de 5 recintos (180x5m): 900
- Superficie (m²) de pasillos y zonas de tránsito: 400
- Total superficie mínima: 1300 m²

En nuestra parcela, en la que vamos a montar cinco recintos para empezar la actividad, deberemos realizar una demarcación del terreno para poner el vallado con unas medidas de 50 m de largo por 28 m de ancho ($50 \times 28 = 1400 \text{ m}^2$). La instalación del vallado metálico se hace con placas de zinc ondulado de 6 m de largo por 1,30 m de alto. Generalmente, las placas de zinc poseen propiedades electrolíticas, lo que repele a los insectos que intentarán penetrar por tierra al interior del recinto, trepando por estas placas. La principal función del vallado será la de proteger el perímetro interior de los roedores y depredadores, además del viento, (Mayordomo, 2003).

1.2. Colocación de la placa ondulada (o vallado perimetral)

Ya hemos realizado un surco de entre 40-50 cm de profundidad de zanja para instalar el vallado. Las placas irán enterradas a 30-35 cm de profundidad, sobresaliendo de la tierra 1 m., Mayordomo (2003). Preferiremos estacas metálicas galvanizadas rectangulares mejor que redondas, ya que resulta más sencilla su fijación a las placas. Si las placas son de 1,30 m, las estacas han de tener una longitud de 1,50 m, ya que han de sobresalir por debajo de las placas, para que estos salientes sirvan de anclaje en el suelo. Además, el investigador aconseja, que si en la zona donde estemos montando el parque, hubiera rachas eventuales pero intensas de viento, es muy recomendable no escatimar en la robustez de las estacas.

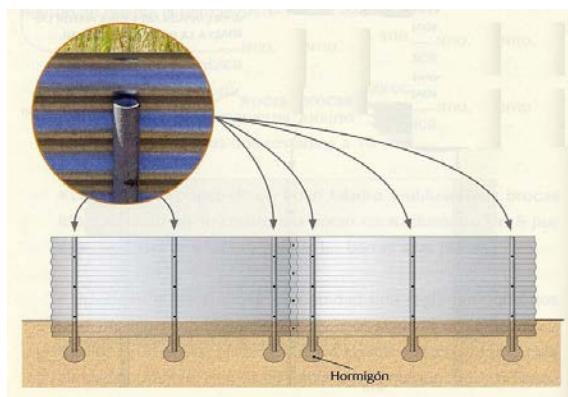


Fig. 2- Detalle de las barras que soportan el vallado perimetral que quedan por dentro del recinto

Fuente: Mayordomo (2003)

Las placas suelen tener una longitud de 6 m de largo. En las siguientes líneas, procederemos a explicar su montaje:

- Preparamos las placas con las estacas galvanizadas de 1,50 m; las depositamos en el suelo, y marcamos con un rotulador dónde vamos a realizar los agujeros. Para ello, usaremos un buen taladro y brocas del 5, y procederemos a unir tres

barras en cada chapa, una en el centro, y las dos restantes a 10 cm de cada extremo.

- Una vez estén los agujeros hechos, colocaremos las estacas debajo de éstos bien alineadas. Realizaremos los agujeros en las estacas guiándonos de los agujeros previamente hechos, después remacharemos y ya tendremos la placa montada.
- No debemos olvidar que debemos dejar que sobresalgan los extremos inferiores de las estacas unos 20 cm, ya que servirán de anclaje para colocar las piezas en el suelo y enterrarlas. Si las placas son de 130 cm de alto, las estacas serán de 150 cm, para sobresalir 20 cm.
- Conforme vayan estando las placas montadas deberemos hacer coincidir todos sus extremos con los 10 cm que han sobrado a cada lado desde el extremo a la barra lateral. Haremos un agujero y remacharemos.
- Prestaremos especial atención a las esquinas.



Fig. 3- Detalle de la esquina del vallado perimetral

Fuente: Mayordomo (2003)

- Y por último, para realizar la puerta, cortaremos una placa de 1 metro o más. Debemos dejar un hueco suficiente que nos permita el acceso a los aperos de labranza.

1.3. Instalación de los recintos de cría extensiva

1.3.1. Delimitación de los recintos

Las medidas del recinto deben de ser : 4 m de ancho x 45 m de largo. Estas medidas deben respetarse porque según Mayordomo (2003) los únicos materiales especiales para la cría del caracol son la red anti-fuga y la de cobertura del recinto. Estas medidas, son las comúnmente aceptadas por los helicicultores en España, Italia, Francia y Portugal. Para la demarcación inicial del recinto, usaremos estacas galvanizadas de gran consistencia, que ubicaremos en las cuatro esquinas, ya que van a soportar un gran esfuerzo axial de la red y los arcos. Así que, antes de clavar las estacas galvanizadas, deberemos introducir en cada esquina un tubo macizo de hierro corrugado, de 1 m de longitud y de no más de 2 cm de diámetro, que debe quedar enterrado a unos 80 cm de profundidad.

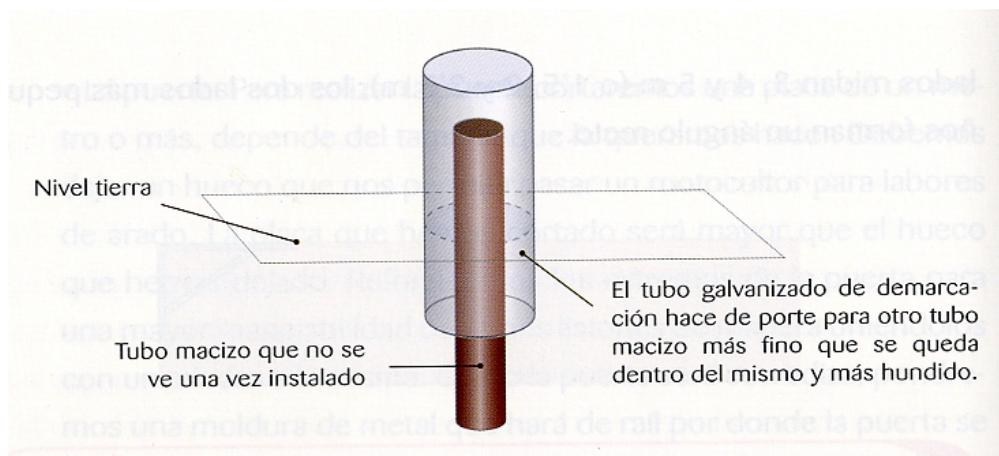


Fig. 4- Detalle de los 4 tubos galvanizados usados para marcar las esquinas del recinto

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.2. Montaje de los recintos

Ya delimitado el recinto, necesitamos estacas galvanizadas redondas de 120 cm de largo. Las dispondremos a 3 m de distancia entre cada dos consecutivos y las enterraremos a 40 cm del suelo. Eso significa que sobresaldrán 80 cm, que será la altura de la red anti-fuga, que se enganchará en estos apoyos. Al clavar los tubos a una distancia de 3 m, necesitaremos 16 tubos por cada lado, contando los de las esquinas. Es recomendable poner un tubo más en el centro del lateral de 4 m; así que, la previsión de tubos por recinto serán de 16×2 laterales + 2 = 34 tubos.

1.3.3. Montaje de la red anti-fuga

La red anti-fuga es una red especial (Helitex¹) usada exclusivamente en la cría del caracol. Es un sistema importado de Italia, con una gran tradición en la cría biológica

¹ <http://www.maruplast.com/helitex.html>

Diseño de una explotación biológica extensiva de *Helix aspersa*, en La Muela (Zaragoza)
ANEJO VI: Descripción de las instalaciones

extensiva. Esta red rodeará el perímetro de los recintos, evitando que los moluscos que habitan puedan sobrepasarlo, Mayordomo (2003).

La peculiaridad que hace única la red anti-fuga es un ingenioso sistema de baldas horizontales (2-3) que forman un ángulo al ser montadas y tensadas, impidiendo la salida de los caracoles. Es una red de polietileno con una duración media de 20 años, de color blanco o negro, con un tratamiento que le otorga una buena resistencia a UVA y UVB, Mayordomo (2003). “El sistema de baldas es suficiente para evitar la huida de los caracoles, y es el único sistema que ha dado un resultado tan bueno, que una vez montado no hay que preocuparse nunca más”, Mayordomo (2003).



Fig. 5- Detalle de la esquina del recinto con la red anti-fuga montada. Observamos que la red sujeta a los tubos por su lado exterior para que queden libres las baldas.

Fuente: Mayordomo (2003)



Fig. 6- Detalle de la efectividad de la red anti-fuga, los caracoles no sobreponen la segunda balda.

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.4. Instalación de los arcos y de la malla de protección térmica

Para un éxito total en el funcionamiento de la explotación helicícola, debemos proteger los recintos con un sistema de arcos que sirve de soporte o refuerzo estructural para la posterior instalación de la red térmica. Esto conferirá un aspecto al recinto, idéntico a un invernadero.

Según Mayordomo (2003), enumeraremos a continuación las ventajas de la instalación de esta en los recintos:

- Protección frente a los rayos solares: Evitamos la incidencia directa de los rayos solares sobre el plantío así como sobre los caracoles, que quedan fuera de sus refugios durante el día. Es especialmente importante en la época de apareamientos, ya que muchas parejas, aunque inicien la cópula por la noche, se mantienen pegados durante todo el día, y si les sorprende fuera de los refugios, perecerían por la acción directa del sol.
- Protección frente al viento: La malla térmica está diseñada para frenar su acción, pero al ser transpirable, deja pasar aire a través de sus costuras. Esto significa que siempre se está renovando el aire en el interior de forma gradual, evitando las rachas de aire que pueden llegar a dañar la piel de los moluscos al deshidratarlos.
- Deja pasar la luz: Por su transparencia, permite el paso de la luz necesaria para el correcto desarrollo de nuestro plantío, ayudando a las plantas a su regeneración, con lo que el caracol se desarrolla en un entorno completamente biológico.
- Evita los intercambios térmicos bruscos: **El fin último es crear un microclima dentro del recinto, y esto lo conseguimos mediante una malla que proteja el interior de los cambios bruscos de temperatura que acontecen en el exterior.** La malla térmica, por tanto, mitiga las bajadas -típicas en los atardeceres de Otoño-Invierno- y las subidas bruscas de temperatura. Estos cambios tan peligrosos provocan en el caracol un efecto denominado “stress térmico”, muy perjudicial para su desarrollo y crecimiento, Mayordomo (2003). La malla mantiene la temperatura interior del recinto casi constante. La diferencia de temperatura que puede haber con el exterior, en épocas de más calor es un unos 4-6 °C menos, evitando las heladas del interior. Este efecto invernadero es igual de beneficioso para el plantío, Mayordomo (2003).



Fig. 7- Aspecto de un recinto cubierto por la malla de protección térmica

Fuente: Mayordomo (2003)

- Mantiene un alto grado de humedad interior: El caracol necesita un alto grado de humedad en el ambiente para su correcto desarrollo, que debe oscilar entre el 70% de día y el 85-90% de noche. Los recintos están equipados con un sistema de riego con micro-aspersores o nebulizadores, que permitirán un correcto grado de humedad al ambiente durante el riego. Si el recinto estuviera a la intemperie, esta humedad post-riego, escaparía. Los moluscos en cuanto detectan sequedad en el ambiente, se ocultan y pueden llegar a formar el opérculo, ralentizando su actividad completamente, Mayordomo (2003).

1.3.5. Montaje de los arcos

Antes de cubrir los recintos con la malla térmica debemos montar los arcos que sirvan de soporte, debiendo hacer una previsión de los arcos necesarios para cada recinto. Como ya hemos instalado los tubos que sujetan la red anti-fuga y que están perfectamente anclados al suelo, sólo deberemos contar cuantos tubos tengamos en un lateral, incluyendo también, los que hacen esquina. Para nuestro recinto de 4 m de ancho por 45 m de largo, necesitaremos 16 arcos, que estarán separados entre sí 3 m, Mayordomo (2003). El hierro es el material más barato y resistente, presentando el inconveniente de que es muy rugoso, ya que su diseño está estudiado para aumentar la adherencia con el hormigón. Tal y como indica Mayordomo (2003), estas barras de hierro, cuando estén a la intemperie se oxidaran si no se protegen; se oxidará la superficie y se producirá el efecto lija que rasgará la malla térmica con cualquier movimiento del viento.

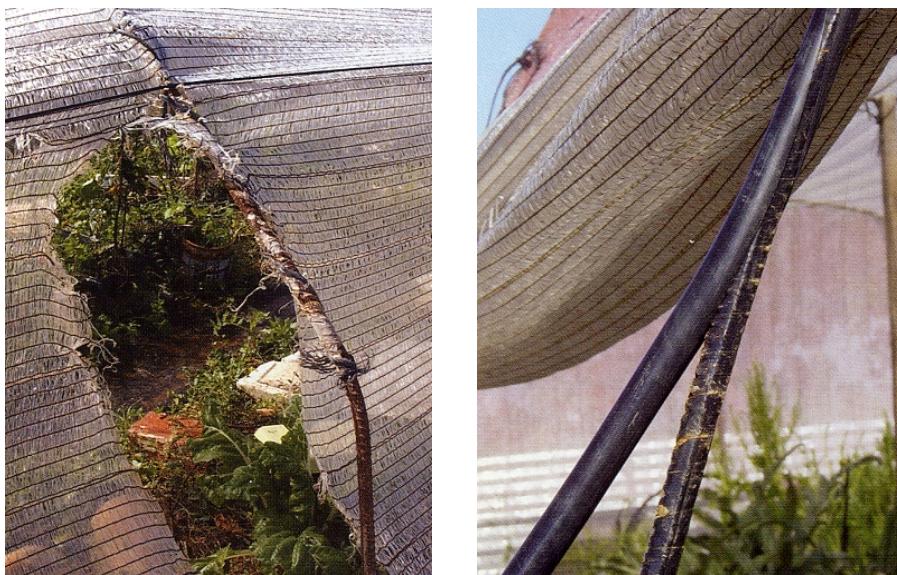


Fig. 8- Detalle de la rotura de la malla térmica por el efecto lija provocado por la oxidación del hierro corrugado, (dcha.). Protección del hierro corrugado con una tubería de plástico (izda.)

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.6. Montaje de los pilares de sujeción y refuerzo de los arcos

Si montamos la granja en un lugar donde hay riesgo de vientos o rachas de viento fuertes, -tal y como ocurre en nuestra zona-, deberemos equipar los arcos con un pilar central, que servirá de soporte tanto al arco, como a toda la estructura del recinto. También montaremos los pilares exteriores, que irán reforzando los dos arcos de los extremos del recinto. Serán tres por arco, y uno por arco en los pilares interiores, que aportarán una rigidez extraordinaria, tanto al recinto como al arco, Mayordomo (2003).

- Instalación de los pilares exteriores: Una vez instalada la red anti-fuga, colocaremos tres barras de hierro: una en el centro del arco y las otras dos en los lados, haciéndolo por el exterior. La función principal de estos 6 pilares exteriores -3 en cada extremo-, es aportar rigidez a los arcos que más tensión soportan, cuando todos los tensores estén montados.



Fig. 9- Detalle de los tres pilares exteriores que soportan la tensión de los arcos

Fuente: Mayordomo (2003)

- Instalación de los pilares interiores: Siguiendo las mismas instrucciones que para los pilares exteriores, uniremos los arcos a los pilares interiores.

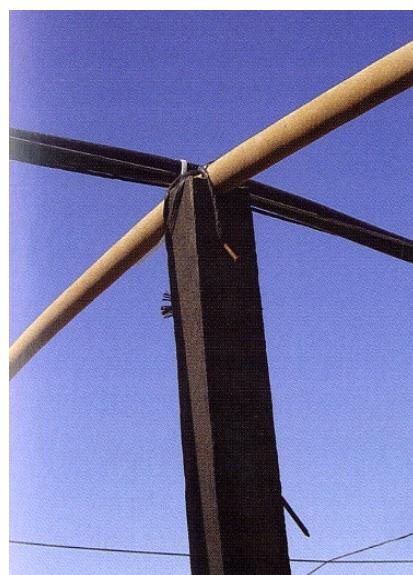


Fig. 10- Detalle del pilar interior, con una hendidura para que encaje perfectamente el arco

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.7. Creación de un pasillo interior de tránsito

Una vez que los pilares interiores estén montados, es momento de hacer un pasillo interior que servirá como zona de tránsito, para cuando tengamos que entrar en el recinto a realizar las labores de inspección, mantenimiento, recolección etc. Usaremos una tira de plástico negro resistente, e iremos distribuyendo los refugios a los lados y a

lo largo del pasillo. Ya podemos empezar a trabajar sobre la instalación de los nebulizadores.



Fig. 11- Aspecto de un pasillo interior o zonas de tránsito para el helicicultor

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.8. Montaje de los tensores

Cuando hayamos acabado con el montaje de todos los arcos y los pilares que soportan y sujetan a los arcos, montaremos los tensores. El material es hilo de polietileno de 3 mm, que se comercializa en bobinas de 2000 m. Con 1 bobina tendremos suficiente para montar los primeros recintos, Mayordomo (2003).

- Instalación de los tensores exteriores: Son aquellos que situamos fuera del recinto en los dos arcos de los extremos. La misión es contrarrestar la fuerza que van a ejercer los tensores interiores, que a su vez, también estarán enganchados a los mismos arcos.

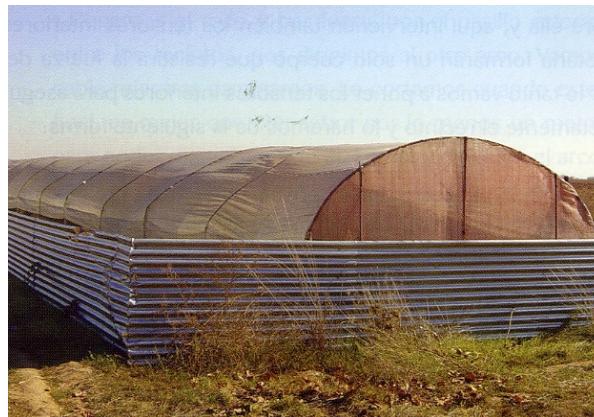


Fig. 12- Recinto recubierto con malla transparente de protección térmica

Fuente: Mayordomo (2003)

- Instalación de los tensores interiores: Estos tensores van a terminar de dar consistencia al recinto y soportarán con los arcos toda la malla térmica.

Debemos pensar que cuando esté montada, aunque sea transpirable, el viento puede ejercer una gran fuerza, en la que pueden intervenir los tensores interiores. Proyectaremos siete tensores por cada recinto, uno central y tres a cada lado, Mayordomo (2003).

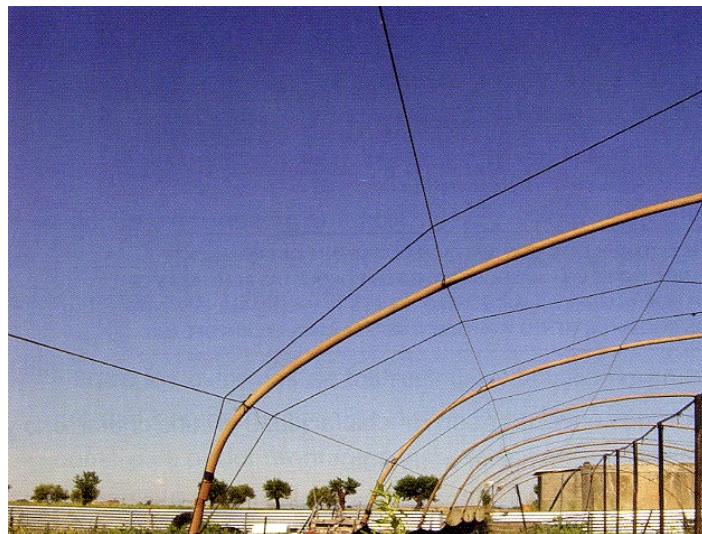


Fig. 13- Detalle de los arcos y los tensores alineado

Fuente: Mayordomo (2003)

1.3.9. Los refugios

Los refugios protegen al caracol de los rayos solares, ya que cuando esto ocurre, el molusco se introduce en su concha, disminuyendo su actividad y productividad. Tal y como determinarán Fontanillas y García-Cuenca (2002), para evitar en lo posible estos inconvenientes, colocamos refugios adecuados en el interior del parque. Éstos pueden ser tejas, cajas de madera, ladrillos, paneles de plástico, etc.

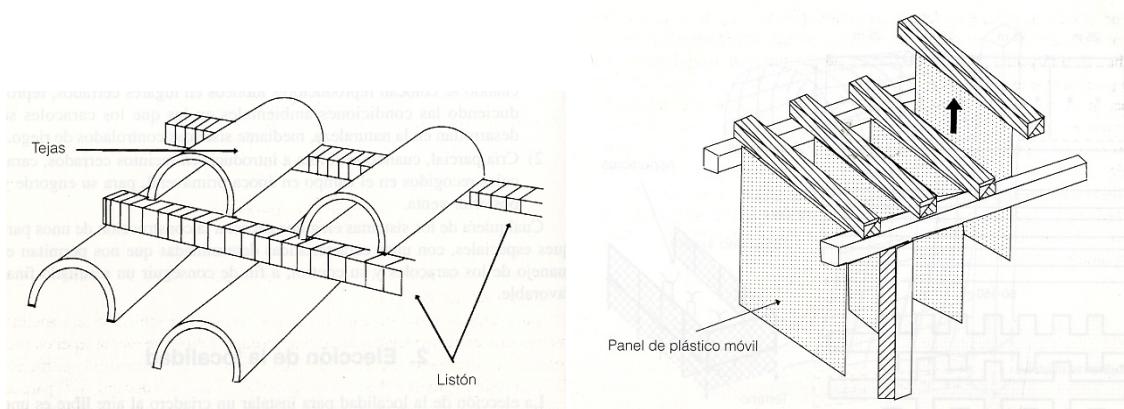


Fig. 14- Detalle de refugios de tejas (izda.) y de paneles de plástico móvil (dcha.)

Fuente: Fontanillas y García-Cuenca (2002)



Fig. 15- Detalle de refugios de ladrillos, situado debajo de una acelga (*Beta vulgaris*) (dcha.) y de tapas de porespán (dcha.)

Fuente: Mayordomo (2003)

1.4. Disponibilidad y distribución del agua

La disponibilidad continua de agua es un factor indispensable que debemos tener seguro antes de implantar la actividad: el caudal de agua disponible definirá la cantidad de recintos y metros cuadrados que podremos regar a la vez, Mayordomo (2003).

En nuestro caso, gozamos de un sistema ideal de riego automatizado con un temporizador de electroválvulas conectadas a cada fase, para que los recintos se rieguen cuando establezcamos la programación. Si disponemos de un terreno superior a los 1000 m² (como es nuestro caso), distribuiremos el agua por fases, resultando, al disponer de agua de abastecimiento público mucho más sencillo. Además, tenemos un riego automatizado que nos permite ahorrar consumo.

Diseño de una explotación biológica extensiva de *Helix aspersa*, en La Muela (Zaragoza)
ANEJO VI: Descripción de las instalaciones

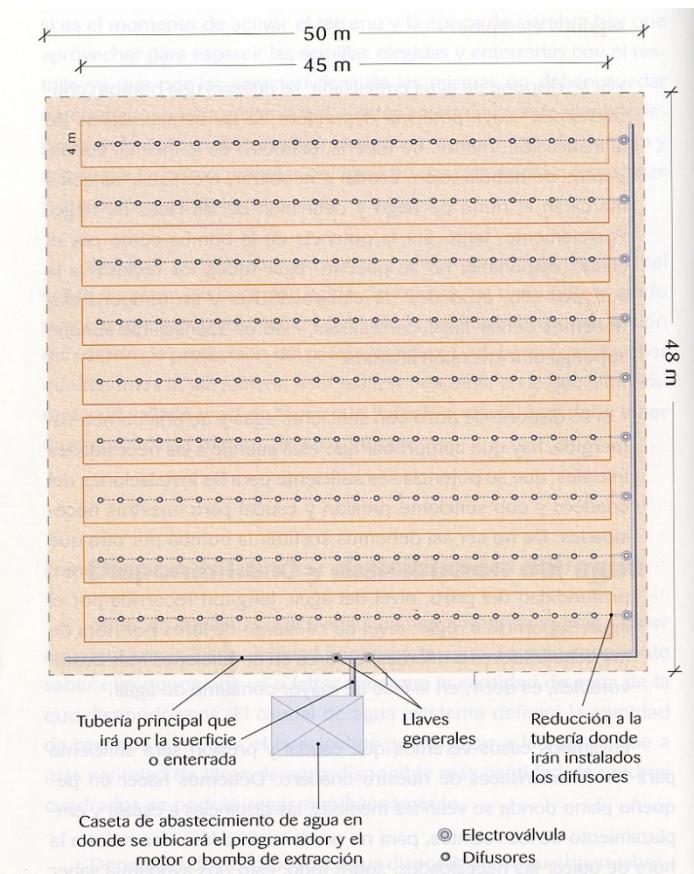


Fig. 16-Diseño de la distribución del riego, con una electroválvula por recinto

Fuente: Mayordomo (2003)



Fig. 17- Detalle de una electroválvula (dcha.), detalle de un micro-aspersor regulable en intensidad

Fuente: Mayordomo (2003)

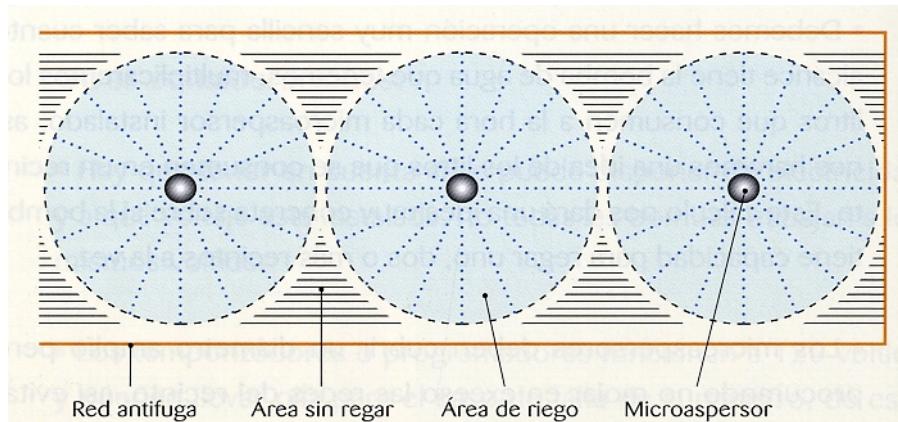


Fig. 18- Detalle del sistema de riego donde hay zonas secas si no cruzamos las áreas de riego de los micro-aspersores de 360°

Fuente: Mayordomo (2003)

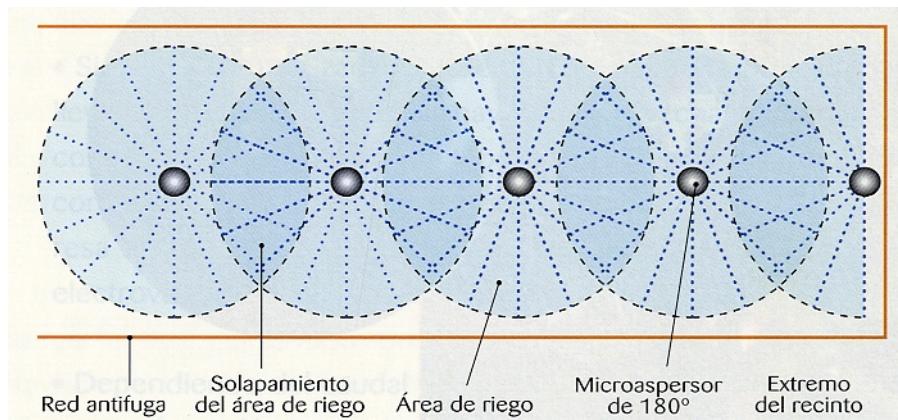


Fig. 19- Detalle de los solapamientos de las areas de riego de los micro-aspersores. No se deben mojar las redes anti-fuga para evitar la acumulación de los caracoles en los lados. Apreciamos que no existen zonas secas

Fuente: Mayordomo (2003)

La microaspersión en nuestro plantío aumentará la humedad relativa atmosférica, disminuyendo en consecuencia las temperaturas. El riego sólo se realizará cuando la temperatura sea mayor de 25 °C y cuando la humedad relativa sea inferior al 65%. Estos valores son controlados por sensores (termómetro e higrómetro) situados en nuestra explotación. De esta manera proporcionaremos un ambiente idóneo para mantener activos a los moluscos y para que la alimentación sea más efectiva.

Diseño de una explotación biológica extensiva de caracoles (*Helix aspersa*), en La Muela (Zaragoza)

ANEJO VII: Estudio mercado y viabilidad económica

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción.....	1
1.1. Evolución histórica y situación tradicional: ni cantidad ni calidad	2
1.2. La demanda de caracoles en España.....	4
1.2.1. Visión general del mercado	4
1.2.2. Segmentación del consumo por regiones	5
1.2.3. Puntos de venta al cliente final	6
1.2.4. Precios	7
1.2.5. Estructura del mercado español	8
1.2.5.1. La situación actual	8
1.2.5.2. Importaciones	8
1.2.5.4. La red de distribución	9
1.3. Conclusiones.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Consumo de caracoles por región en España.....	8
Fig. 2 - Consumo de caracoles por persona y año (en gramos).....	9
Fig. 3 – Diagrama de bloques de caracol vivo en España	13

1. Introducción

El Objetivo de este estudio es obtener una información profunda y precisa sobre el mercado generado alrededor del consumo de caracoles para uso alimentario en España. Es por tanto una información esencial para evaluar la rentabilidad de las posibles granjas futuras destinadas a la producción de este molusco, y a su posterior comercialización.

Tanto la viabilidad técnica de la cría del caracol como sus costes derivados, se alejan del propósito de nuestra investigación de mercado, por lo que las trataremos de forma somera en la redacción de este anejo, y siempre en función de sus futuras repercusiones económicas y comerciales.

La redacción ha sido especialmente compleja debido a que se trata de un mercado minoritario, reducido y poco desarrollado. No hemos encontrado fuentes de información especializadas, salvo los consejos de José Melero, experimentado helicicultor y propietario de la empresa ARACOL. Así mismo, tampoco hemos encontrado estudios sobre el sector en España en que basarnos, ni estadísticas oficiales de consumo; tampoco hay un control específico sobre importaciones y exportaciones, y no existe legislación actual a este respecto. Por esta razón, la información disponible es escasa, parcial y carente de rigor.

Volviendo a nuestra principal fuente directa José Melero, el comercio de caracoles en España se desarrolla principalmente de forma sumergida: hoy por hoy, lo más corriente es que los caracoles sean recogidos del campo y consumidos por el propio recolector, o vendidos directamente a minoristas y conserveras. De cualquier modo, es imposible determinar el consumo generado de esta manera, y de forma adicional el consumidor incurre en una serie de riesgos higiénico-sanitarios (animales contaminados por pesticidas, enfermedades diversas, emanaciones de vehículos, contacto con bituminosos, etc.), por consumir caracoles sin trazabilidad alguna.

Por otro lado, al realizarse este comercio de forma opaca a las arcas del estado, los agentes involucrados muestran muy poca o ninguna predisposición a compartir información al respecto, y la que ofrecen en muchos casos dista mucho de la realidad.

Ante esta desalentadora situación, lo más sensato es no tomar en serio cualquier dato que hallemos en el curso de nuestras indagaciones. Para solucionar esto, debemos

trabajar con horquillas que abarquen las cifras más frecuentes, o con medias de las mismas; aún así repetimos: cautela, mucha cautela.

El redactor del presente proyecto, cree firmemente en el sector helicícola español; nos hallamos en un mercado aún por hacer, con un espléndido potencial de crecimiento y con una estructura actualmente elemental, que puede experimentar importantes variaciones en los años venideros en muchos de sus aspectos.

1.1. Evolución histórica y situación tradicional: ni cantidad ni calidad.

Tal y como hemos dicho anteriormente, a pesar de que el género humano ha consumido caracoles desde la Prehistoria, ha sido recientemente cuando el sector de la helicicultura ha empezado a despegar en nuestro país. No ha habido avances consistentes en su cría hasta los años 70 del Siglo XX, cuando el progreso técnico y el avance de los estudios veterinarios así como el conocimiento del animal alcanzó el nivel mínimo necesario.

Hasta ese momento, todo el consumo del caracol tenía su origen en la recogida del molusco en el campo, el denominado caracol feral. Esta tarea, además de ardua y laboriosa era incapaz de hacer llegar a los mercados cantidades importantes del producto. Además, debido a las peculiaridades del ciclo biológico del caracol, -desconocido hasta el momento-, dificultaba aún más la disponibilidad del mismo en los mercados, ya que en Europa ha de hibernar durante el invierno al no tolerar las bajas temperaturas (generalmente muy por debajo de los 6 °C), por lo que hace imposible recolectarlo durante una parte considerable del año.

En estas condiciones, la importación de caracoles procedentes de países con climas más cálidos, se convirtió en la solución más utilizada. Sin embargo esta solución encarecía tremadamente el precio final del producto además de ofrecer unas pésimas condiciones sanitarias y no aportar las especies valoradas en el mercado importador. Por otro lado, en los países exportadores la recogida del caracol se realiza también en campo abierto, por lo que volvemos al problema de la dificultad de surtir al mercado con cantidades importantes de caracoles, ya que dependemos de nuevo del capricho de la naturaleza.

Podemos apreciar que tradicionalmente ha habido una doble problemática, tanto en cantidad como en calidad en la oferta de caracoles al mercado: debemos señalar que las fluctuaciones de precio junto con la elevada estacionalidad en la oferta y un pésimo control sanitario hacían de este sector un verdadero despropósito.

Es esta situación y contexto histórico el detonante de un gran interés en domesticar el caracol y proceder a su producción a escala mundial. Pero además la situación se ha ido agravando con el efecto combinado de los pesticidas, de la agricultura intensiva y de una recogida indiscriminada del molusco en el campo que ha logrado diezmar la población de caracoles por toda Europa, sobre todo en Francia e Italia en los que ya empiezan a aparecer restricciones a esta actividad.

En medio de esta situación, destaca en Francia un organismo de vital importancia: el INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) que fue pionero en la investigación del ciclo biológico del caracol, de sus hábitos alimenticios y sus costumbres reproductoras, con la finalidad de identificar y sentar las bases que permitan la cría en granjas de este animal. Así el INRA crea la Unidad Experimental de Helicicultura que empezó a dar frutos en 1985.

Resultado del esfuerzo investigador de tal ente público en Francia, ha sido la aparición de un alto número de granjas dedicadas a la cría intensiva de caracoles, en condiciones que son comparables con la tecnificación habitual en las granjas de pollos: regulación completa de los parámetros de humedad, temperatura e iluminación, una alimentación estrictamente controlada con la reproducción y cría totalmente dirigida. Este sistema artificial, que de momento no es capaz de producir más allá de las 1000 toneladas anuales dista mucho del consumo medio del país galo, que según algunas fuentes está cerca de las 40000 toneladas anuales.

Frente a este modelo francés, emerge con fuerza el modelo italiano, liderado por el Istituto Internazionale di Elicocoltura. Las diferencias con el modelo francés son grandes, pues en Italia se utiliza un modelo de cría al aire libre, más natural, y sin crear climas artificiales; este método, denominado comúnmente extensivo, favorece la reproducción y la cría de los moluscos, así como disminuye los gastos iniciales y el manejo de los mismos.

No obstante, en algunas granjas en Francia, se emplea un tercer método de cría de caracol, el denominado sistema “mixto”, el que a grandes trazos es el resultado de combinar los dos anteriores, utilizándose el sistema intensivo en las etapas iniciales de la vida del molusco y finalizando con el extensivo en su etapa de engorde final.

En nuestro país los primeros intentos de cría de caracol fueron años atrás y fracasaron por diversos motivos, falta de conocimientos técnicos, climas inadecuados, escasa

rentabilidad o sencillamente un manejo ineficaz, pero en ningún caso por falta de demanda.

1.2. La demanda de caracoles en España

1.2.1. Visión general del mercado

España, es uno de los países con mayor consumo de caracoles del mundo, después de Francia y Alemania o Grecia; sin embargo el mercado español es de pequeñas dimensiones y el consumo se encuentra atomizado tanto por regiones como por épocas del año.

Sólo en Cataluña podemos hablar de un producto integrado en su gastronomía, con un consumo de cierta entidad y no demasiado dependiente de festividades locales. En el resto del país, el consumo se concentra en ocasiones muy concretas del calendario: San Juan (24 de junio) en Logroño, San Jorge (23 de abril) en Huesca y Lérida, o San Prudencio en Vitoria. A estas ocasiones hay que añadir otra más generalizada al menos en el norte de España; la Navidad.

A pesar de la compleja y ciertamente regulada Política Agraria Comunitaria de la UE, existen muy pocas normas que regulen la cría o el mercado de caracoles, limitándose a la cuestión sanitaria. Sin embargo en los países miembros empiezan a aparecer normativas, que podemos consultar en el Anejo V de nuestro proyecto.

Por ejemplo, si bien en Francia existe una legislación en plena evolución sobre diferentes materias (recolección, aspectos de higiene, etc.), en España la regulación del caracol aún es bastante limitada, hasta el punto de no catalogarse dicho molusco como animal ni como actividad agrícola o ganadera.

Para complicar aún más el asunto, las cifras de consumo en gramos pueden referirse tanto al caracol vivo (con concha), como simplemente a la carne una vez retirada la protección.

Estos factores, junto con la segmentación del mercado entre las diversas formas de presentación del caracol (vivo y recogido en redes, en conserva o embotado, cocinado, congelado o en huevas (el denominado caviar blanco), dan origen a un cierto baile de números que en algún caso es de importancia.

La mayoría de las fuentes consultadas estiman un consumo total en España entre 10000 y 12000 toneladas anuales, lo que equivale a una cantidad de 250 gramos por persona y año. Alrededor del 80% del consumo se centra en *Helix aspersa*.

1.2.2. Segmentación del consumo por regiones

Ya hemos explicado que la principal zona consumidora en España es Cataluña; el consumo se distribuye porcentualmente tal y como apreciamos en la Fig. 1.

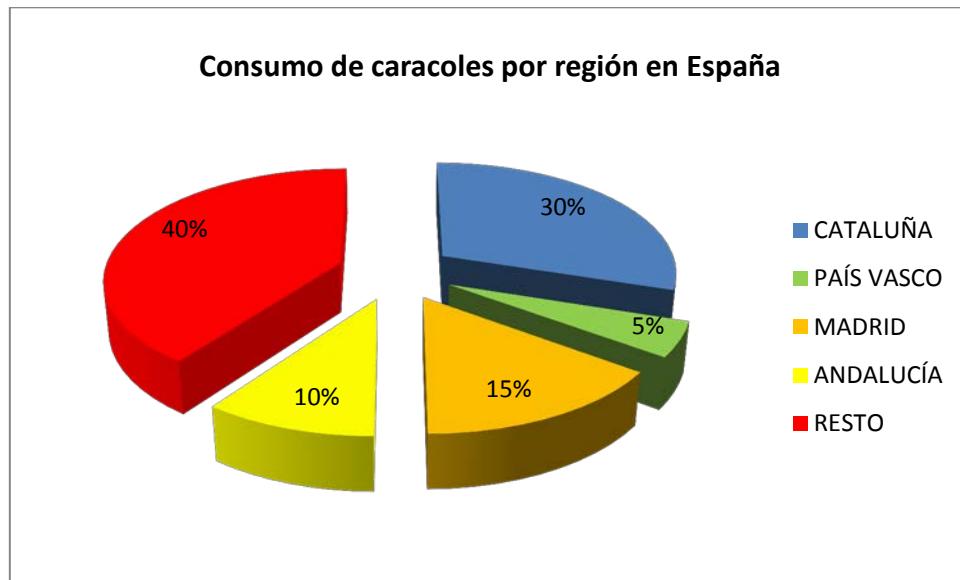


Fig. 1- Consumo de caracoles por región en España

Fuente: Adaptado de VV. AA.

Además de las diferencias de consumo total, los gustos varían mucho de una región a otra: en Cataluña se aprecia el caracol de tamaño mediano (el baremo suele estar entre los 140 caracoles por kilo), mientras que los de mayor tamaño tienen una mejor acogida en los mercados de Madrid o Bilbao. Sin embargo, parece exigirse menos que en otros países, en el que todos los caracoles de un lote deben ser del mismo tamaño y especie. Se puede establecer que cuanto más al sur, menos se valora la calidad y se aceptan mucho mejor los caracoles de tamaño pequeño.

Es mucho más importante el dato del consumo por persona en cada zona que vemos a continuación en la Fig. 2.

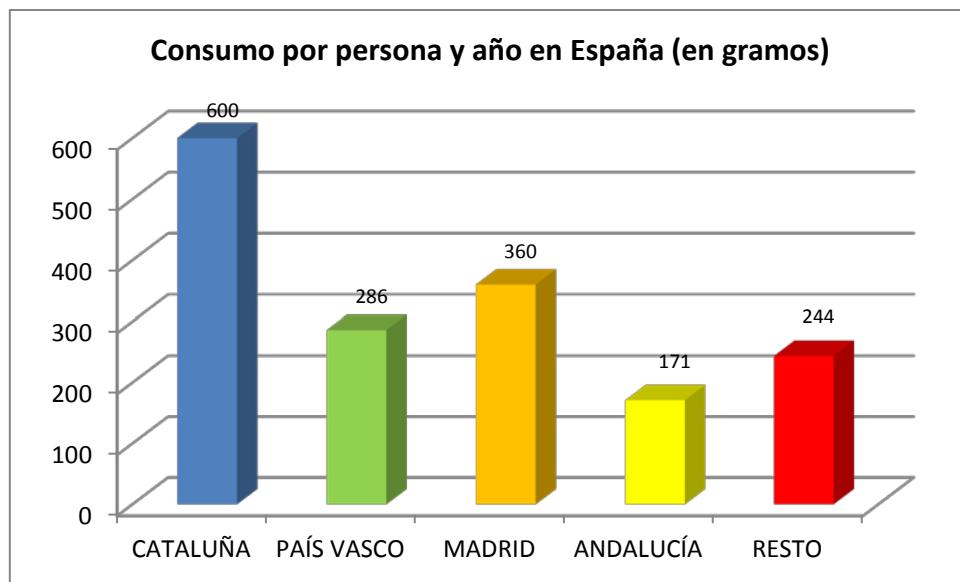


Fig. 2 - Consumo de caracoles por persona y año (en gramos)

Fuente: Adaptado de VV. AA.

1.2.3. Puntos de venta al cliente final

En función de las variedades del producto, el particular puede adquirir caracoles en diversos comercios:

- Restaurantes: Demandan un producto de calidad y en óptimas condiciones higiénico-sanitarias, por lo que les resulta fundamental que el proveedor sea de confianza. Suelen abastecerse de particulares, de mercados minoristas y mayoristas, hasta de empresas transformadoras que comercializan caracoles en redes.
- Mercados y pequeños comercios: Comercializan caracoles vivos en redes, recogidos del campo supuestamente en fechas recientes, se abastecen de caracoles de particulares o mercados de abastos. Son el cauce más común para el consumo particular de caracoles.
- Supermercados y grandes superficies: Ofrecen el producto envasado o embotado, producido por grandes empresas conserveras o transformadoras, cada una generalmente con sus propias recetas.
- Tiendas especializadas en productos de calidad diferenciada: Ofrecen el producto de una forma similar a las grandes superficies; producto envasado o cocinado procedente de empresas transformadoras, aunque con una calidad diferenciada y a un precio más elevado

1.2.4. Precios

El mercado del caracol vivo se estructura actualmente en España en tres temporadas determinadas por el origen del producto, y que condicionan su precio en el mercado. Las cotizaciones más comunes son las siguientes.

Tabla 1 – Precios del caracol vivo en España

PRECIOS DEL CARACOL VIVO EN ESPAÑA (en €Kg)		
Temporada	Precio mayorista	PVP
Primavera (abril-junio)	4 (portes incluidos)	6
Verano (junio-octubre)	3 (portes incluidos)	4-5
Invierno (noviembre-abril)	5 (portes incluidos)	12-16

Fuente: Mercamadrid y Mercabarna

Determinadas especies menos apreciadas pueden cotizar a precios menores, por el contrario en momentos de escasez o picos de demanda, el precio puede dispararse sensiblemente.

El caracol no puede recogerse vivo en invierno, por lo que ha de importarse del Hemisferio Sur, encareciéndose así su precio. A partir de abril empieza a llegar caracol del norte de África y posteriormente el nacional, reduciendo así los precios.

Estos precios son similares a los precios vigentes en los mercados mayoristas de Italia, aunque bastante por debajo de los franceses en los que debido a una mayor demanda del producto, los precios son más elevados.

En cuanto a los precios del denominado caviar blanco, es decir las huevas de caracol, su coste en el mercado puede ascender hasta los 2000 €Kg, debido a la escasez del producto y a la complejidad de su producción. Se trata de un producto muy apreciado con una demanda estable en países del norte de Europa, como Suiza.

En cuanto a la elasticidad de la demanda en cuanto al precio, podemos asegurar que en líneas generales a partir de un PVP superior a 6 €Kg, la demanda se retrae notablemente. Por el contrario, si el precio cae por debajo de los 4 €Kg, el consumo aumenta.

1.2.5. Estructura del mercado español

1.2.5.1. La situación actual

Hoy en día, tan sólo parece haber en España tres granjas en pleno funcionamiento: ARACOL, en Aragón, CAL JEP, en Cataluña, y BARRASKIBIDE, en el País Vasco.

1.2.5.2. Importaciones

El caracol importado llega de tres sitios principales:

- Sudamérica (Argentina, Chile y Perú) en invierno, aprovechando que allí es verano, con el inconveniente añadido de los costes del transporte; se trata de caracoles de diversas calidades y especies.
- Norte de África, sobre todo de Argelia, donde comienza la temporada antes que en España, debido a su clima más cálido. En este caso predomina el *Helix aspersa máxima*.
- Portugal, a donde ha llegado proveniente del norte de África. Esta es una treta para evadir los controles sanitarios en la aduana española, y que teóricamente deberían hacerse en Portugal también, al ser miembro de la UE.

Como hemos comentado con anterioridad, las importaciones de caracol no quedan registradas como tales en las aduanas, sino dentro de epígrafes más genéricos, por lo que nos es imposible cuantificar con exactitud las importaciones.

1.2.5.3. Empresas conserveras y transformadoras

Junto a las empresas especialistas HELIFRUSA (Murcia) y BAGES CARGOL (Cataluña), existen en nuestro país otras conserveras que incluyen entre sus productos algunos derivados del caracol: HNOS. COLLADO, MYLLANPORT, VITER E HIJOS, M.S BASARTE (GVTARRA). Estas empresas recurren normalmente a la compra de moluscos recogidos directamente del campo, o a través de diversos intermediarios, denominados “catalizadores” en el sector, cuya misión es reunir los caracoles recogidos por muchas personas en el campo y trasladarlo hacia sus destinos.

Las oscilaciones del precio del caracol a lo largo del año obligan a estas empresas a realizar sus compras durante los meses de verano, aprovechando el punto más bajo del mercado, y por lo tanto desarrollar su producción durante estos meses. La consecuencia directa es que soportan mayores gastos de inmovilizado, grandes stocks, y los inconvenientes derivados del no poder adaptar la producción a la demanda (un exceso

de producción sin salida al mercado, o una demanda superior a la que se había producido).

1.2.5.4. La red de distribución

Vista la información anterior, queda claro que España se sitúa como segundo importador mundial de caracoles, tras Francia, importando de 4000 a 5000 toneladas anuales de producto, procedente principalmente de Portugal, Angola o Sudamérica. El estado Español consume al año unas 10000 a 12000 toneladas de caracoles, lo que representa unos 250-300 gramos por persona al año, siendo la preferencia principal la especie *Helix aspersa*.

Los únicos recintos artificiales en el que nacen caracoles son las granjas de ARACOL en Ejea de los Caballeros (Zaragoza), CAL JEP en Castellfollit del Boix (Barcelona) y GAMIZ-FIKA en Euskadi.

El resto de los catalizadores que operan en el mercado, no aportan ni un solo caracol, tan sólo se limitan a mover, engordar o transformar moluscos. En algunos casos, estos intermediarios aportan valor añadido, pero la mayoría de las veces sólo sirven para esconder el origen real del producto.

En principio, parece bastante acertado estimar que un 70% de los caracoles consumidos va directamente del campo a la mesa, sin pasar por intermediarios. Es decir de forma totalmente descontrolada.

Aproximadamente, el 30% de los caracoles que se mueven por este circuito son importados, aunque como a veces han pasado previamente por intermediarios locales, podría darse el caso de que alguien creyera que está comprando caracoles de Euskadi, cuando en realidad son argelinos.

En cuanto a la red de distribución podemos esquematizarla como se muestra en los siguientes gráficos, en los que se indica cómo intervendría nuestra explotación en dicha red.

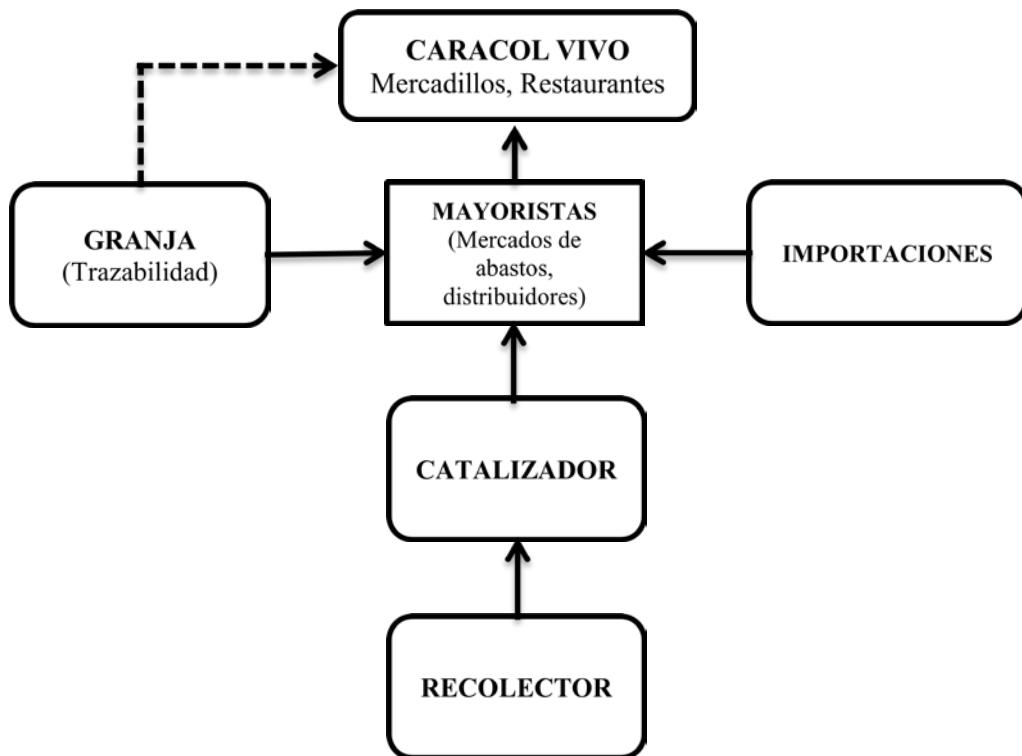


Fig. 3 – Diagrama de bloques de caracol vivo en España

Fuente: Adaptado de VV. AA.

Evidentemente, este gráfico muestra la red de distribución en toda su extensión, incluyendo los posibles agentes que intervienen en ella. Normalmente, los caracoles realizarán un trayecto más corto, en el que eludirían uno o más pasos, especialmente en el caso del caracol vivo, en el que es habitual el trayecto desde el campo hasta la mesa sin más intermediarios.

1.3. Conclusiones

La incertidumbre de la inversión en granjas de caracoles no deriva de las posibilidades comerciales del producto, sino de su complejidad técnica, sus costes derivados y la repercusión en su rentabilidad

La demanda de caracoles con una calidad diferenciada es reducida en nuestro país: si ya el mercado es estrecho, las preferencias del mismo se decantan por preparaciones sencillas y populares vinculadas a festividades locales, donde no se exige una materia prima de calidad.

Adicionalmente, la oferta de caracoles de granja también es reducida y pocas son las granjas con la capacidad de suministrarlo en grandes cantidades (la competencia en España es escasa, tanto en número de granjas, capacidad productiva y formación técnica. De manera que existe un nicho de mercado por conquistar, abierto a quien disponga de los conocimientos técnicos necesarios. Un nicho que hoy por hoy, probablemente no sirva para movilizar en el mercado grandes cantidades de caracol, pero sí para rentabilizar diversas explotaciones de tamaño medio, como la explotación objeto de nuestro estudio.

La principal ventaja que puede ofrecer una granja al mercado es la trazabilidad del producto y una oferta estable de caracoles, independiente de la época del año y de las condiciones meteorológicas, situación que cobra gran relevancia en épocas navideñas, -periodo de hibernación del caracol-, donde la demanda de caracol es máxima.

El sistema actual de abastecimiento del mercado español se basa en la recolección del caracol silvestre, sin control (las especies, tamaños varían de región en región), aunque básicamente se consume *Helix aspersa* de tamaño mediano. A esto debemos recordar el “saqueo” que sufre constantemente el campo, que augura un futuro poco esperanzador para la especie y para la estructura funcional del mercado.

Las granjas de caracoles, pueden ser necesarias para paliar los problemas de las importaciones de caracoles debidas a la estacionalidad del ciclo biológico del mismo, ofreciendo además un producto homogéneo, de mayor calidad y con las garantías higiénicas pertinentes. Sin embargo, al menos de momento, y dadas las características del mercado, parecen inevitablemente condenadas a padecer una tremenda estacionalidad centradas en fiestas populares y en el periodo navideño.

En definitiva, para sacar los objetivos adelante son necesarios cuatro factores principales:

- Un alto grado de conocimiento y asistencia técnica adecuada, que permitan determinar la estructura idónea para desarrollar la actividad productiva de manera eficiente.
- Un buen conocimiento del mercado, a nivel nacional (objetivo principal de las granjas), como internacional, para paliar las grandes lagunas de información y datos contradictorios a pesar del evidente potencial existente.

- Una buena gestión económico-financiera que posibilite la rentabilidad del negocio a pesar de los costes e inversiones requeridas.
- En último lugar y no por ello menos importante, es una labor comercial (imagen, calidad, estudios nutricionales, etiquetado de calidad, trazabilidad, marketing, etc.), capaz de captar la atención al cliente hacia un producto novedoso y distinto.

Además sería vital disponer en España de la colaboración de la administración, materializada en los siguientes aspectos que ayuden a crear un marco global estable de desarrollo del sector y del mercado helicícola:

- Legislación favorable para apoyar al sector
- Crear un centro investigador que actúe como coordinador y referencia al estilo del INRA.
- Desarrollo de una estrategia comercial al estilo Italiano, con revistas, conferencias, promoción en los medios, etc.
- Perfeccionar una estructura de distribución que hoy en día se encuentra poco avanzada e inadaptada al tipo de producto que se desea promocionar y comercializar.