



Universidad de Valladolid

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,
Agronómica y de la Energía**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL: INDUSTRIAS FORESTALES

TRABAJO FIN DE GRADO

**TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA PELETIZADORA
PARA 60 MIL TONELADAS/AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL
MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)**

AUTOR: PAULA DE PABLO ROCANDIO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL

TUTOR/ES: MIGUEL V. BROTO CARTAGENA

LUIS MIGUEL BONILLA MORTE

SORIA, 18 DE SEPTIEMBRE DE 2024

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO

D. Miguel Victorián Broto Cartagena, profesor del departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, como Tutor del TFG titulado "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS/AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)" presentado por la alumna D^a Paula de Pablo Rocandio, da el V^o. B^o. y autoriza la presentación del mismo, considerando que el TFG presentado cumple con las condiciones suficientes para poder ser presentado y proceder a su defensa.

Soria, 18 de julio de 2023

El Tutor del TFG,
Firmado digitalmente
por BROTO
CARTAGENA MIGUEL
VICTORIAN -
18021444R
Fecha: 2024.07.18
01:39:16 +02'00'
Fdo. : Miguel Broto Cartagena

Firmado digitalmente
por BROTO
CARTAGENA
MIGUEL
VICTORIAN -
18021444R
Fecha:
2024.09.18
16:30:27 +02'00'

RESUMEN DEL TERABAJO DE FIN DE GRADO

TÍTULO: Proyecto de construcción de planta peletizadora para 60 mil toneladas/año en el polígono industrial "El Majano" de Quintanar de la Sierra (Burgos).

DEPARTAMENTO: Ingeniería Agrícola y Forestal.

TUTOR: Miguel V. Broto Cartagena.

AUTORA: Paula de Pablo Rocandio.

RESUMEN:

Este presente Trabajo de Fin de Grado explica el proyecto de construcción de una planta peletizadora para producir la cantidad de 60 mil toneladas al año de pellet en el Polígono Industrial "El Majano" de Quintanar de la Sierra, en la provincia de Burgos.

Tradicionalmente, gracias a encontrarnos en una de las zonas madereras más importantes de España, eran abundantes los trabajos en fábricas de manera, y que, debido a la emigración a las ciudades, se han cerrado la mayoría de ellas. Con este trabajo se pretende volver a recuperar estos trabajos en zonas madereras tan importantes como esta.

Esta planta va a construirse en una parcela que cuenta con naves provistas de todos los servicios necesarios para el funcionamiento de la empresa (instalación eléctrica, fontanería).

Pero antes de hablar de las naves, comentar la existencia del parque de madera, el lugar donde va a descargarse toda la madera en rollo y en el cual podrá quedar almacenada un periodo de tiempo determinado.

La parcela, como se ha comentado, cuenta con tres naves donde se colocará la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la industria. La nave principal, la de mayor tamaño alberga la planta peletizadora, donde se encontrará el corazón del proyecto; la nave en forma de L estará provista de la caldera de biomasa y el secadero, y en la nave más pequeña se colocará una descortezadora para realizar las primeras tareas para la posterior fabricación del pellet.

Se realizará la construcción de una cuarta nave, la cual cubre una astilladora y la astilla producida, libre de fachadas para permitir el funcionamiento de la maquinaria dentro del parque.

Con este proyecto, se plantea un proceso de producción en cadena desarrollado desde que la materia prima llega a fábrica hasta que se consigue el producto final, y por supuesto obtener la máxima rentabilidad económica.

Este proceso luchará a su vez contra el cambio climático y lo más importante hoy en día en nuestras zonas rurales, luchará contra la despoblación.

ÍNDICE GENERAL DE LOS DOCUMENTOS QUE FORMAN EL PROYECTO:

DOCUMENTO 1.- MEMORIA.....	1
ANEJOS A LA MEMORIA.....	4
ANEJO I: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	6
ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL.....	10
ANEJO III: ADAPTACIONES DEL LA MATERIA PRIMA A LA CLIMATOLOGÍA Y DECISIÓN DEL TIPO DE SECADO.	14
ANEJO IV: CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA DE LA INDUSTRIA	18
ANEJO V: DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO	20
ANEJO VI: COSTE DE LAS MATERIAS PRIMAS Y DEL PRODUCTO FINAL, EL PELLET.....	30
ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS	32
ANEJO VIII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	38
ANEJO IX: ANEJO BIBLIOGRÁFICO	40
DOCUMENTO 2.- PLANOS	1
DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
DOCUMENTO 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO	1
1. MEDICIONES.....	5
2. PRESUPUESTO.....	13
2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS EN LETRA DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	13
2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2: DESCOMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	19
2.3. PRESUPUESTO GENERAL.	25

DOCUMENTO 1.- MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Este proyecto surge del encargo por parte del propietario de la parcela, el Ayuntamiento de Quintanar de la Sierra, un pueblo de la provincia de Burgos, para realizar la construcción de una planta peletizadora, y ha habido diferentes factores que han ayudado a tomar esta decisión:

- La superficie forestal de Castilla y León se situará en el entorno de 2,1 millones de hectáreas (ha), de las cuales, tres cuartas partes corresponden a superficies densamente pobladas.
- La producción estimada de residuos forestales se encuentra en algo más de 7 millones de toneladas de materia seca, con una equivalencia energética aproximada de más de 3 millones de toneladas equivalentes de petróleo.
- Según el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER), Castilla y León es la Comunidad Autónoma de mayor contribución. De hecho, solo y exclusivamente la biomasa de nuestra Comunidad Autónoma, aportará el 17% de los objetivos totales del Plan para todas las energías renovables.

Estos últimos años, las empresas relacionadas con el sector de la madera en la zona, sobre todo en el pueblo de Quintanar de la Sierra, han ido en declive y han acabado cerrando sus puertas.

Se decide construir una planta de peletizado por varias razones, algunas de ellas son las siguientes:

- Los pellets aportan un gran poder calorífico
- Se contribuye a la conservación del planeta, los pellets provienen de materiales reciclados y apenas genera residuos
- Los pellets tienen una larga vida útil, es un combustible que no se estropea, que puedes comprarlo en grandes cantidades
- Estos pueden ser una alternativa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para economía descarbonizada.
- El precio de esta energía es más barato que el precio de las energías fósiles.

Para establecer una planta de peletizado, se deben controlar distintos factores que puedan afectar a la zona en la que va a realizarse.

La planta peletizadora, se construirá en el Polígono Industrial "El Majano", en el pueblo de Quintanar de la Sierra, que se encuentra a unos 2-3 km. Las comunicaciones viarias no van a ser un problema para los transportistas que acudan a fábrica para la carga y descarga de materiales. Además, la parcela donde se ubica la planta peletizadora, presenta buena accesibilidad desde las salidas de las vías de comunicación.

La idea de establecer una industria, y sobre todo en estas zonas donde está muy presente la despoblación, tiene un gran interés político-social, ya que estas actividades pueden generar un crecimiento económico y crean empleos para la población de, en este caso, la comarca de pinares.

Es por ello que se realizará una planta de peletizado para la producción de 60 mil toneladas al año de pellet, y de esta manera, fomentar la participación de los pueblos de la zona, tanto para tareas de construcción de la planta como para la realización de los distintos trabajos una vez puesta en marcha esta industria, tanto para el apeo, y carga de la materia prima desde el monte hasta fábrica, como la compra de serrín a las industrias de la zona, como la carga del producto final, el pellet, para su posterior comercialización. Todo ello con transportistas y maderistas de la zona de pinares.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y cálculo de una planta peletizadora para la producción de 60 mil toneladas de pellet al año en el Polígono Industrial "El Majano" en Quintanar de la Sierra (Burgos).

El proyecto abarca el diseño del proceso productivo de la planta, así como el diseño y cálculo de las construcciones necesarias para que, de esta manera, pueda ser ejecutada la construcción de la planta y se pueda producir el inicio de esta actividad productiva.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. SITUACIÓN ACTUAL

La parcela en la que se va a construir esta planta de peletizado se encuentra en el Polígono Industrial "El Majano" de Quintanar de la Sierra, una localidad de la provincia de Burgos, a 1.113 metros de altitud.

En el Anejo I, referente a la Justificación Urbanística, se pueden ver las Normas Urbanísticas Municipales que hay que llevar a cabo para la próxima construcción.

La construcción de la planta peletizadora se realiza aquí ya que, la parcela con la que se cuenta linda con los montes de la zona, por lo que traer la madera no supondrá costes elevados, además el polígono industrial "El Majano", ha sido asfaltado hace unos meses, por lo que los transportistas no tendrán problemas de maniobras a la hora de llegar hasta la parcela.

La parcela cuenta con el sitio suficiente para que los camioneros puedan entrar por un lado y salir por otro sin necesidad de realizar maniobras dentro de la misma.

La parcela está cubierta con una solera de hormigón, y cuenta también con las siguientes zonas:

- Una explanada de hormigón la cual se va a utilizar como parque de madera
- La nave 1, cuyas dimensiones son 64 m de largo y 9 m de ancho. Una nave a techo cerrado, con dos fachadas abiertas y dos cerradas, las más próximas a las líneas que determinan la parcela
- La nave 2 en forma de L, cuyas dimensiones son 80 m de largo y 54 m de ancho.
- La nave 3 de 124 m de largo y 35 m de ancho, que cuenta con oficinas y vestuarios y con las instalaciones propias de saneamiento y fontanería

El dimensionamiento de todos los elementos que se ubican dentro de la parcela y su localización dentro de la misma podrán verse en el Plano 2, referente a la "Situación Actual".

Esta parcela cuenta con cierre perimetral, pero hace años que no se han utilizado estas instalaciones.

En el Anejo II referente a la situación actual, se explicará con mayor grado de detalle la ubicación de la parcela, las construcciones ya existentes y las comunicaciones para llegar a la misma.

3.2. DIRECTRICES Y CONDICIONANTES

Condicionantes impuestos por el promotor:

La finalidad perseguida en dicho proyecto es realizar la construcción de la planta peletizadora para fabricar 60 mil toneladas de pellet al año y poder ofrecer empleo a las zonas rurales.

El promotor, el Ayuntamiento de Quintanar de la Sierra no impone ningún condicionante en cuanto a hacer cualquier tipo de construcción, pero basándose en las normas urbanísticas, pero hay que elegir los costes de materiales y procesos para sacar la máxima rentabilidad posible y siempre que se pueda, pedir que los trabajos de construcción, transporte de la materia prima y el transporte final del producto, sean transportistas de la zona los que se encarguen de ello, ya que, de esta manera, se luchará contra la despoblación de estas zonas rurales, que es lo que se pretende conseguir también.

En el proyecto hay que tener en cuenta también los siguientes condicionantes:

Condicionantes climáticos:

La climatología va a ser un factor significativo en cuanto a los productos que van a permanecer almacenados para la producción del pellet.

Hay que tener en cuenta que, durante el almacenado de los residuos de la madera, se producen procesos termogénicos que se deben a la acción de las células vivas de la madera, a la actividad biológica de microorganismos y fenómenos de oxidación química e hidrólisis ácida de los componentes de la celulosa, que ocasionan pérdidas energéticas de los materiales. Este tema viene especificado en el Anejo III, referente a las adaptaciones de la materia prima a la climatología y decisión del tipo de secado.

En Quintanar de la Sierra, los veranos son cortos, calurosos, secos y despejados. Por el contrario, los inviernos son largos, muy fríos, con lluvias frecuentes, nublados, y aunque cada vez en menor cantidad, nevados.

La temporada templada se da en los meses de junio a septiembre, siendo la temperatura promedio de 22°C y julio el mes más cálido con una temperatura máxima promedio de 26°C y una temperatura mínima promedio de 11°C.

La temporada fría se da en los meses de noviembre a marzo, siendo la temperatura promedio de 9°C y enero el mes más frío con una temperatura máxima promedio de 5°C y una temperatura mínima promedio de -2°C.

	Tª media	Tª máx. media	Tª mín. media	Días de lluvia
Enero	1°C	4°C	-1°C	10
Febrero	1°C	5°C	-1°C	9
Marzo	4°C	9°C	0°C	10
Abril	6°C	11°C	2°C	12
Mayo	10°C	15°C	4°C	11
Junio	14°C	21°C	8°C	8
Julio	17°C	25°C	9°C	3
Agosto	17°C	25°C	10°C	3
Septiembre	13°C	21°C	7°C	6
Octubre	9°C	15°C	4°C	9
Noviembre	4°C	8°C	1°C	10
Diciembre	1°C	5°C	-1°C	9

Imagen 1: tabla de temperaturas medias aproximadas durante todo el año y los días de lluvia.

Se debe tener en cuenta que, con el cambio climático actual, de carácter antropogénico, es decir, fruto de la actividad humana, se está alterando la composición habitual de la atmósfera global, lo que provoca una intensificación del efecto invernadero y por tanto un aumento de la temperatura global. Las temperaturas en verano están subiendo y los inviernos no son tan fríos.

La velocidad promedio del viento por hora en Quintanar de la Sierra tiene leves variaciones a lo largo del año, siendo el tiempo más calmado entre los meses de mayo a octubre con una velocidad promedio de 9,3 km/h y los meses más ventosos, de octubre a mayo, con una velocidad promedio de 11,1 km/h.

El clima de la localidad va a influir en el grado de humedad que van a contener los productos en cada estación del año, y habrá que tener en cuenta que, necesitaremos mayor o menor cantidad de materia prima dependiendo de si esta madera está más seca (en estaciones calurosas, la madera tendrá menor grado de humedad por lo que hará falta menor porcentaje de madera) o más húmeda (en estaciones frías y lluviosas, la madera tendrá mayor grado de humedad por lo que se necesitará mayor porcentaje de madera).

En el Anejo III, se proporcionan una serie de precauciones a la hora de tener la materia prima almacenada en cuanto a las condiciones climatológicas adversas de la localidad.

Condicionantes legales:

- *Normas Urbanísticas Municipales (NUM)*: proponen el establecimiento de las bases para un desarrollo económico del municipio vinculado a la promoción de actividades productivas localizadas en los ámbitos de suelo público industrial previstos.
Hay limitaciones en altura, pero se dispone de la licencia para la apertura de una nueva actividad industrial.
Al estar en el Polígono Industrial, no habrá problemas de ruido en el pueblo más cercano. Sí que dentro de las naves se deberán utilizar medidas de seguridad para este particular. Además, esta actividad no se considera dañina para la salud.
- *Código técnico de la edificación (aprobado mediante el Real Decreto 314/2006)*: es la columna vertebral de cualquier proyecto de construcción. Esta normativa establece los requisitos mínimos de calidad y seguridad que deben tener los nuevos edificios. Se enfoca también en que las nuevas edificaciones sean eficientes y amigables con el medio ambiente.
- *Ley de Urbanismo de Castilla y León (Ley 5/1999)*: define las responsabilidades y deberes de los agentes involucrados en el proceso de la edificación.
- *Reglamento de seguridad contra incendios (Real Decreto 2267/2004)*: la seguridad contra incendios es crucial en entornos industriales. Este reglamento ofrece las medidas necesarias para prevenir y luchar contra los incendios en establecimientos industriales.

- *Código estructural (Real Decreto 470/2021)*: la importancia de la estructura de hormigón en cualquier edificación es vital. Este Real Decreto establece las pautas para el diseño, implementación y control de estructuras de hormigón.
- *Certificación de eficiencia energética (Real Decreto 390/2021)*: en el marco de sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente, es necesario considerar la eficiencia energética. Este Real Decreto establece el procedimiento básico para obtener la certificación de eficiencia energética en edificios, incluyendo naves industriales.

Condicionantes económicos:

Por parte del promotor, no existe ningún tipo de condicionante económico para la realización del proyecto de la planta peletizadora. En cuanto a ayudas y subvenciones para la realización de este proyecto, se recurre al Ministerio de Industria y Turismo.

El *Fondo de Apoyo a la Inversión Industrial Productiva (FAIIP)* se crea por la Disposición adicional quincuagésima séptima de la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021, y está adscrito al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a través de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.

El Fondo se crea con la finalidad de prestar apoyo financiero para promover inversiones de carácter industrial que contribuyan a favorecer el desarrollo industrial, reforzar la competitividad industrial y mantener las capacidades industriales del territorio.

La fecha de publicación fue el 15/06/2021, y el plazo de entrega de solicitudes es muy amplio, desde el 15/06/2021 hasta el 31/12/2039.

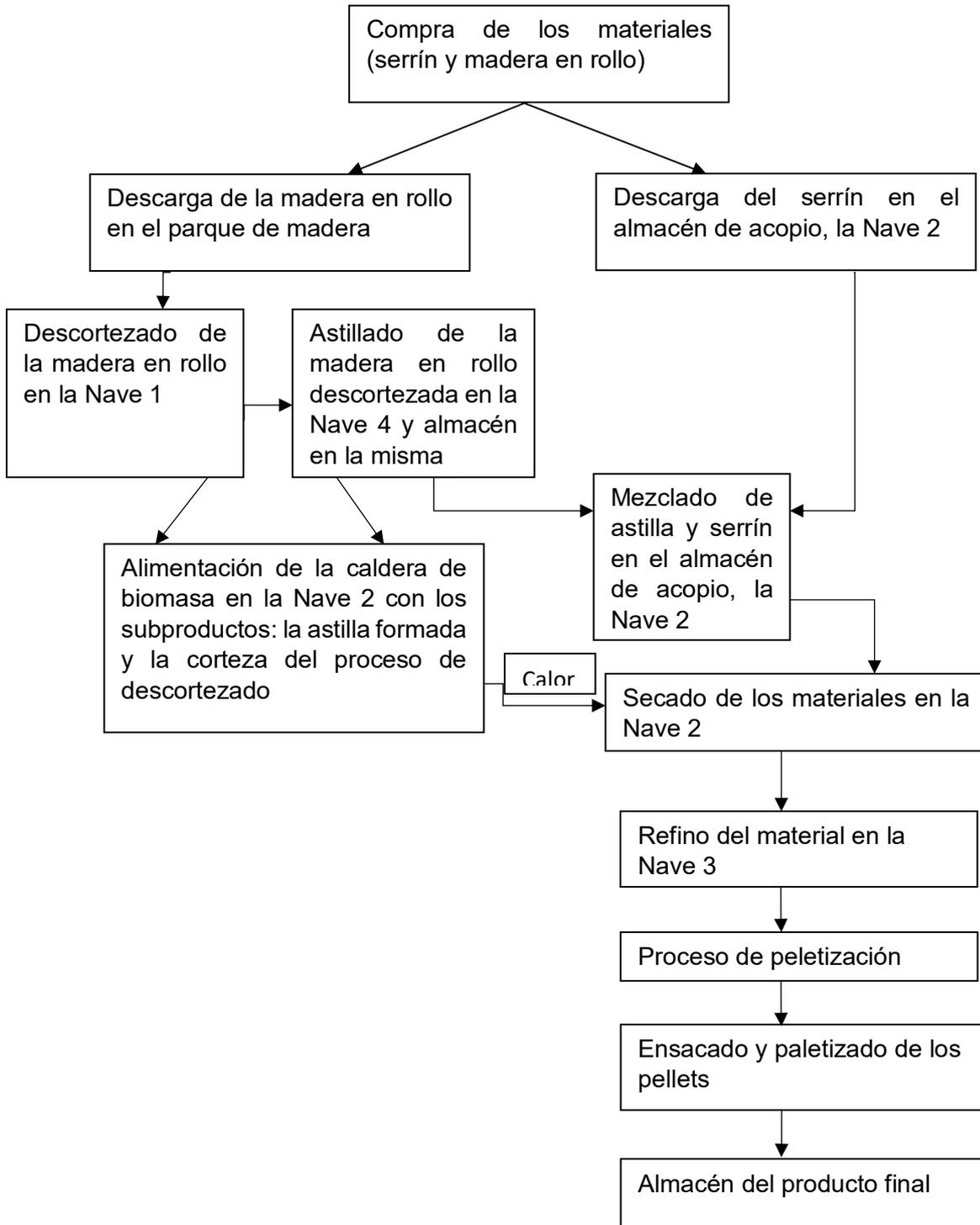
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- Obtener la máxima rentabilidad económica de la inversión
- Luchar contra la despoblación en la comarca, generando empleo y valor añadido local
- Luchar contra el cambio climático.
- Impulsar la economía circular hipocarbónica.
- Resiliencia, estabilizar el modelo de negocio.

5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.



En primer lugar, para aclarar el proceso, se muestra un diagrama de flujo, el cual ayudará a entender todo el proceso, desde que se compran las materias primas hasta que acabo el proceso de fabricación del producto final, el pellet y su posterior ensacado y almacenado.

Todo el proceso vendrá definido detalladamente en el Anejo V, referente al diseño del proceso productivo.

En cuanto a los precios de compra y venta de las materias primas y el producto final, vendrán reflejados en el Anejo VI, referente al coste de las materias primas y del producto final, el pellet.

5.2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

En este apartado, se explicarán detalladamente las obras que serán y las instalaciones con las que cuenta el proyecto de la planta peletizadora.

Movimiento de tierras:

Para realizar la nave de astillado, que es la única que queda por construir, se necesitará realizar movimiento de tierras, aunque sea mínimo, para colocar las zapatas de la nave de astillado.

Habrá que romper la solera de hormigón existente cortando primero el hormigón con una radial, marcando la zona de trabajo. A continuación, con un retroexcavadora, se quitará el hormigón y la tierra necesaria para poder construir las zapatas de hormigón armado.

Es por ello, que en este mismo almacén se encuentra también la caldera que se alimenta de biomasa y el secadero tipo trómel.

Será después del trómel de secado donde se deposite el material seco, el serrín con una pequeña porción de astilla.

Esta nave secundaria será cerrada para que las condiciones climatológicas no actúen sobre el material ya seco.

Nave 4: Zona de astillado:

La zona de astillado es la que queda pendiente de construir, será una nave contigua a la nave secundaria, que tendrá unas dimensiones de 6 metros de ancho, 10 metros de largo y 5 m de altura.

Esta nave de la zona de astillado constará de pilares y vigas de acero y la cubierta estará formada por paneles sándwich.

La elección de los materiales para la construcción de esta zona de astillado puede verse en el Anejo VII.

En esta zona se colocará la astilladora, a techo cerrado pero libre de paredes, lo que va a permitir la libre circulación de la maquinaria.

En la sección de Planos, en el Plano 3.1. referente a la distribución en planta, se puede observar la manera en la que queda definida la industria, con todas las naves, incluyendo la nueva Nave 4.

Cerramiento de la parcela:

Según las Normas Urbanísticas Municipales (NUM), en cuanto al cerramiento de la parcela, el tipo de cerca será de tela metálica sobre basamento macizo de fábrica de 0,5 m de altura. La altura media total de la cerca deberá de ser de 2 m contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del frente principal o linde que se determine.

La cerca, será de malla de simple torsión, y los postes que se colocarán serán metálicos redondos. En la parte inferior del poste se encuentra un anclaje para su agarre al hormigón.

En el Anejo VII se analiza la manera de colocar la cerca metálica y la longitud de la misma para cubrir todo el perímetro.

Esta cerca metálica guarda una durabilidad imprescindible para que resista el paso del tiempo y las agresiones externas. Estos cerramientos son los más utilizados en zonas industriales.

Instalación de saneamiento, fontanería y electricidad:

Como la mayoría de las naves se encuentran construidas y equipadas gracias a los antiguos propietarios, no es necesario realizar de nuevo las instalaciones de saneamiento y fontanería. Únicamente, se implantarán canalones y bajantes en la nueva nave a construir para recoger las aguas pluviales y se colocarán dos focos para iluminar la nueva nave que va a construirse, lo cual vendrá determinado en el Anejo VII, referente a materiales y cálculos.

5.3. PERSONAL Y PRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN:

La planta peletizadora está muy automatizada, es por ello que se necesitan 3 trabajadores por turno para que funcione correctamente. A parte, habrá otros dos trabajadores que solo trabajarán en el turno de mañana.

En esta fábrica se va a seguir una metodología de tres turnos rotatorios.

Los trabajadores que conforman los turnos serán:

- Dos conductores sin carnet especial (carretillero y pala cargadora) para manejar la pala cargadora, la cargadora forestal con pinza, y la carretilla para levantar los pallets de la zona de paletizado y colocarlos en el lugar de almacenaje pertinente. Estos trabajadores necesitan tener un curso de carretillero o pala. El curso de carretillero tiene 7 horas de duración y te permite utilizar con total seguridad y eficiencia la maquinaria más habitual para las tareas de almacén y logística.
- Un encargado en la sala de control y de mantenimiento, en las oficinas. No se exige una formación específica, le dará la formación la propia empresa.
- Un administrativo en oficina que se encargue de las ventas, los contratos, etc.
- Gerente o ingeniero que planifique la producción y que obligue al correcto cumplimiento de las normativas, para mantener la calidad del producto mediante análisis.

TURNOS Y VACACIONES:

La planta peletizadora trabajará de manera continuada durante todo el año exceptuando el mes de agosto, en el cual, toda la plantilla tendrá vacaciones.

El mes elegido para paralizar la planta es el mes de agosto ya que es el mes en el que menos ventas se producen, y también, los pellets se comercializan sobre todo para uso doméstico para la producción de energía térmica, por lo tanto, es el mes en el que menos pellets se necesitan.

Pero, aunque las ventas sean menores, no parará de venderse dicho producto que ha quedado almacenado.

El gerente o ingeniero y el administrativo trabajarán 8 horas laborales de lunes a viernes con horario partido. De esta manera, controlarán tanto el turno de la mañana como de la tarde. El horario de mañana será de 8:30 h-14:00 h; por la tarde de 16:00 h-18:30h.

Los conductores sin carnet especial y el encargado de la sala de control trabajarán a tres turnos, teniendo dos días libres a la semana según el *Artículo 25 del Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos*.

Los horarios de los trabajadores son:

- El turno de mañana: 06:00 h - 14:00.
- El turno de tarde: 14:00 h - 22:00.
- El turno de noche: 22:00 h – 06:00.

PRODUCCIÓN:

En el inicio de la actividad no se venderá produciendo al 100%, ya que tiene que haber un periodo de asentamiento para captar clientes.

Se estima que hasta el transcurso de 12 meses desde el comienzo de la actividad no se puede producir ni vender al 100%, puesto que debería se haber almacenado todo lo que se ha producido para la venta posterior, y, pasado el periodo de asentamiento, el almacén quedaría casi vacío y no se recomienda tampoco porque existe riesgo de rotura de stock.

En el periodo de asentamiento de los 12 primeros meses, el primer año de la industria, se plantea que durante los 4 primeros meses solo produzca un turno laboral; los siguientes 4 meses, con dos turnos laborales; los últimos 4 meses con tres turnos laborales por día, produciendo ya al 100% y con ventas algo menores, dejando un pequeño porcentaje almacenado para evitar la rotura de stock.

En el caso del secadero, funcionará 24 horas diarias para evitar pérdidas, sobre todo en las épocas de buen tiempo en las que cuesta menos trabajo secar esta materia prima.

- Primer cuatrimestre del primer año:

La producción anual de la planta peletizadora es de 60 mil toneladas para 3 turnos, por lo tanto, al cuatrimestre, los 3 turnos realizarán 20 mil toneladas.

Como en el primer cuatrimestre se hará una tercera parte, se producirán 6.670 toneladas.

- Segundo cuatrimestre del primer año:

En el segundo cuatrimestre, los dos turnos fabricarán 13.300 toneladas

- Tercer cuatrimestre del primer año:

En el tercer cuatrimestre se llegará a la producción deseada de 20.000 toneladas.

- Segundo año y posteriores:

A partir del segundo año la planta peletizadora alcanzará el rendimiento deseado de 60 mil toneladas.

PERSONAL EN FUNCIÓN DE LA PRODUCCIÓN:

- Primer cuatrimestre del primer año:

Un único turno laboral de 8 horas, donde se necesitarán dos conductores sin carnet especial, un encargado de la sala de control y mantenimiento, un administrativo y un ingeniero.

- Segundo cuatrimestre del primer año:

Dos turnos laborales de 8 horas cada uno. Se necesitarán cuatro conductores sin carnet especial, dos encargados de la sala de control y mantenimiento, un administrativo y un ingeniero.

- Tercer cuatrimestre del primer año:

Tres turnos laborales de 8 horas cada uno. Se necesitarán seis conductores sin carnet especial, tres encargados de la sala de control y mantenimiento, un administrativo y un ingeniero.

- Segundo año y posteriores:

La fábrica contará de 3 turnos de 8 horas cada uno, donde serán necesarios seis conductores sin carnet especial, tres encargados de la sala de control y mantenimiento, un administrativo y un ingeniero.

SALARIOS:

Según el *Convenio Colectivo Industrias de Rematantes, Aserradores y Almacenistas de Madera de Burgos*, el cual está vigente desde el 01/01/2021 hasta el 32/12/2024, con una duración de 4 años, los trabajadores de esta industria, según las disposiciones adicionales, tendrán un salario de:

El ingeniero pertenece al grupo profesional número 1 de ingenieros, licenciados y personal de alta dirección.

El personal administrativo pertenece al grupo 5 de oficiales administrativos.

El encargado de la sala de control pertenece al grupo 4.

Los conductores sin carnet especial (carretilleros y pala cargadora) pertenecen al grupo 6.

La tabla salarial del año 2024 se observa en la siguiente imagen:

CATEGORÍAS	COLUMNA A		COLUMNA B	COLUMNA C	TOTAL ANUAL
	SALARIO MENSUAL	SALARIO DIARIO	PAGA EXTRA-ORDINARIA	PLUS ASISTENCIA MENSUAL	
GRUPO 1	1.477,13		2.068,08	57,01	22.545,82
GRUPO 2	1.395,44		1.953,42	57,01	21.336,26
GRUPO 3	1.313,80		1.839,18	57,01	20.128,07
GRUPO 4	1.239,06		1.734,60	57,01	19.022,08
GRUPO 5		39,08	1.641,16	57,01	18.228,94
GRUPO 6		37,58	1.578,24	57,01	17.556,23
GRUPO 7		34,61	1.453,77	57,01	16.225,65
APENDICE	Aspirante 2º año	32,97	1.384,83	57,01	15.488,64
	Aspirante 1º año	31,33	1.315,89	57,01	14.751,63

Imagen 2: salarios de los trabajadores de la empresa según categorías.

Como el ingeniero y el administrativo realizan jornada partida para cubrir parte del turno de la mañana y parte del turno de la tarde, en el caso de que tengan que realizar desplazamientos desde lugares que se encuentren más lejos de la empresa, y no puedan volver a su destino, la empresa abonará las dietas al personal por lo gastos, lo que consiste en el reembolso del importe de los mismos, con una previa justificación.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la *a Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*, dicho anteproyecto requiere de un estudio de impacto ambiental.

Es por ello que el estudio se encargará para que lo realice un técnico competente en la materia.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, nombra la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o el estudio básico de seguridad y salud en las obras.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se dé el caso de que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,10 €.

En el caso de este proyecto de la construcción de una planta peletizadora en Quintanar de la Sierra, el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto supera la cantidad indicada en el artículo 4 del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre*.

Es por esta razón que se tendrá que proceder al encargo de un Estudio de Seguridad y Salud a un técnico competente en la materia.

En todo caso, en este proyecto se redactará un estudio básico de seguridad y salud que vendrá reflejado en el Anejo XI referente al estudio básico de seguridad y salud.

8. PLAN, CALENDARIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Actividad 1: autorizaciones, permisos y licencias

Actividad 2: movimiento de tierras

Actividad 3: cimentación

Actividad 4: estructura

Actividad 5: cubierta

Actividad 6: instalación de focos y canalones y bajantes

Actividad 7: cerramiento de la parcela

Actividad 8: montaje de la descortezadora

Actividad 9: montaje de la peletizadora

Actividad 10: montaje del trómel y la caldera de biomasa

Actividad 11: montaje de la astilladora

Estas actividades son las necesarias para construir la planta peletizadora, y vendrán ordenadas en el diagrama siguiente, que corresponde al Diagrama de Gantt:

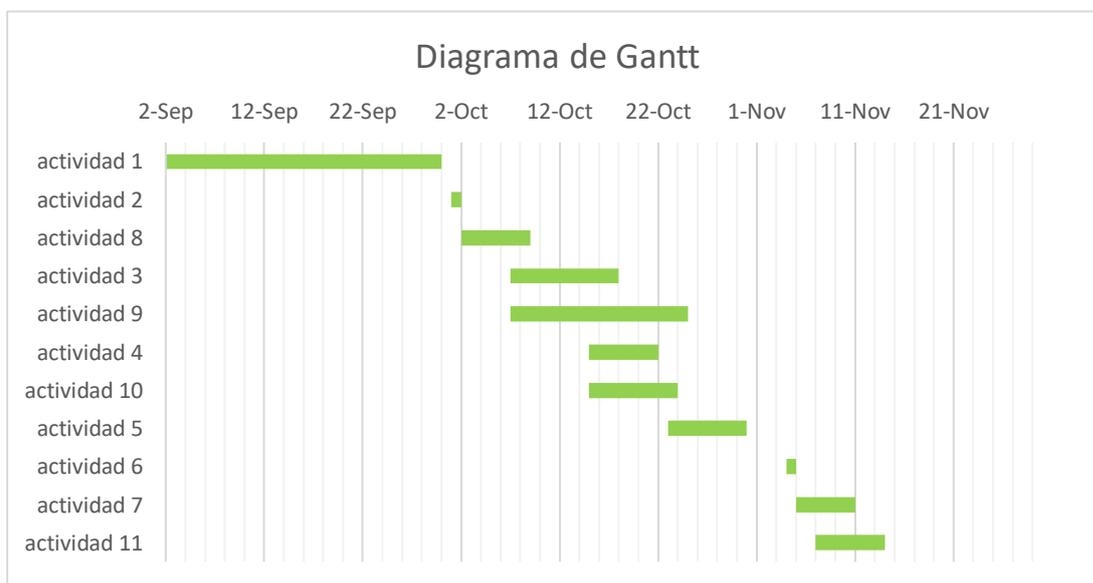


Imagen 3: Diagrama de Gantt

9. PRESUPUESTO

TOTAL CAPÍTULO I ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:	49,77€
TOTAL CAPÍTULO II CIMENTACIÓN:	415,24€
TOTAL CAPÍTULO III ESTRUCTURA:	14.260,63€
TOTAL CAPÍTULO IV CUBIERTA:	5.033,70€
TOTAL CAPÍTULO V CERRAMIENTO:	14.130,00€
TOTAL CAPÍTULO VI CANALONES Y BAJANTES:	92,20€
TOTAL CAPÍTULO VII MAQUINARIA:	1.608.500,00€
TOTAL CAPÍTULO VIII SEGURIDAD Y SALUD:	1.100,00€

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)..... 1.643.581,54 €

16,00 % Gastos generales.....262.973,05 €

6,00 % Beneficio industrial.....98.614,89 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)...2.005.169,48 €

21,00 % IVA421.085,60 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN.....2.426.255,07 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (SIN IVA)2.005.169,48 €

IVA (21%) 421.085,60 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL2.426.255,07 €

Asciende el presupuesto general del Proyecto de ejecución de industria de astillado de madera, a la expresada cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (2.426.255,07 €)**.

En Quintanar de la Sierra, a 18 de julio de 2024

Fdo. Paula de Pablo Rocandio

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

En este anejo, se presentará la ficha urbanística, las normas que habrá que llevar a cabo para la realización del presente proyecto, la construcción de una planta peletizadora en el polígono industrial del municipio de Quintanar de la Sierra, en la provincia de Burgos.

Como se cita en el *Acuerdo de 1 de octubre de 2013, de la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de Burgos, de aprobación definitiva de las Normas Urbanísticas Municipales (Revisión de las vigentes Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal) de Quintanar de la Sierra. Expte.: 14-11w:*

Las Normas Urbanísticas Municipales (NUM) proponen el establecimiento de las bases para un desarrollo económico del municipio vinculado a la promoción de actividades productivas localizadas en los ámbitos de suelo público industrial previstos. Se pretende fomentar actuaciones que permitan la implantación de nuevas actividades productivas de rango comarcal y regional que fortalezcan la economía del municipio y la posición de Quintanar dentro del territorio. La base de estas actividades puede encontrarse en el aprovechamiento de los recursos propios del municipio, sin sacrificar en todo caso sus valores naturales y paisajísticos.

Las principales actividades productivas se encuentran ligadas en este sentido a la industria de la madera, asentadas fundamentalmente en el Polígono Industrial "El Majano". Asimismo, se localizan empresas ligadas a actividades extractivas vinculadas a las canteras de la zona.

Para potenciar estas actividades y con la intención de propiciar la concentración industrial dentro del término municipal se prevé la ampliación de los actuales ámbitos destinados al uso industrial que permitan acoger incrementos de la actividad y el asentamiento de nuevas empresas.

En relación al Suelo Apto para Urbanizar en el extremo sur del municipio, se ha procedido a su redelimitación en dos sectores a fin de facilitar el desarrollo. Por último, se incorpora como urbanizable los ámbitos no desarrollados correspondientes a la ampliación del Polígono Industrial "El majano", completando la oferta de suelo industrial del municipio. Por lo tanto, las NUM delimitan 4 sectores de suelo urbanizable, tres de ellos de uso predominante residencial y el último de uso predominante industrial.

El suelo urbanizable suma una superficie neta total de 200.778 m² (20,08 Ha) de las cuales el SUR 5 INDUSTRIAL forman 55.348 m²

Según las condiciones de usos pormenorizados, se distinguen 4 categorías:

- Categoría A. Predominante: una pequeña industria; Compatible: vivienda, comercial al pormenor siempre que no afecte a más del 50% de la superficie construible de parcela, oficinas propias de cada industria; Prohibido: espectáculos, religioso y oficinas.
- Categoría B. Predominante: industria; Compatible: vivienda, garaje aparcamiento, comercial, oficinas propias de cada industria, público y cultural, deportivo para el personal de las industrias del sector, servicios; Prohibido: los demás.
- Categoría C. Predominante: industria; Compatible: vivienda con garaje aparcamiento, comercial, oficinas propias de cada industria, público y cultural, deportivo para el personal de las industrias del sector, servicios; Prohibido: los demás.
- Categoría D. preferentemente industrial.

Este proyecto queda definido en la Categoría D.

En primer lugar, las condiciones generales para todas las categorías, en este caso, las que afectan al presente proyecto serán:

CONDICIONES DE EDIFICACIÓN:

- Cerramiento de la parcela: el tipo de cerca será de tela metálica sobre basamento macizo de fábrica de 0,5 m de altura. La altura media total de la cerca deberá de ser de 2 m contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del frente principal o linde que se determine. Cuando los accidentes del terreno hagan necesario el basamento macizo de fábrica se escalonará entre 0,20 y 1 m. En el frente de las parcelas que dan tanto a las vías del polígono como a la carretera provincial, esta cerca llevará además a la parte inferior de la parcela una barrera vegetal, tipo seto de la misma altura de la cerca metálica.

CONDICIONES DE VOLUMEN:

- Alturas de las diferentes plantas: la altura mínima de la planta baja para uso industrial, medida desde la rasante de la acera, será de 4 m. En estas mismas plantas bajas, para otros usos será como mínimo de 3 m.

CONDICIONES DE COMPOSICIÓN Y ESTÉTICAS:

- Queda prohibido el falseamiento de los materiales empleados, los cuales se representarán en su verdadero valor.
- Se permiten los revocos siempre que estén bien terminados.
- Tanto las paredes medianeras como los parámetros susceptibles de posterior ampliación deberán tratarse como una fachada, debiendo ofrecer calidad de obra terminada.

CONDICIONES PARTICULARES DE LA ZONA, CATEGORÍA D:

- La altura máxima de la edificación será de 7,50 m contados desde la rasante en el punto medio del frente de fachada, hasta el intradós del último forjado.
- Alineaciones exteriores: podrá ajustarse a la alineación del vial al que dan frente, al límite de parcelas del fondo y los límites laterales de parcelas.

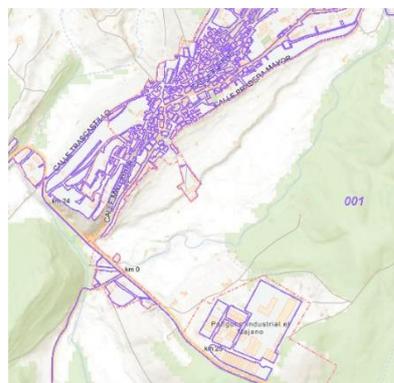
El documento de las Normas Urbanísticas Municipales puede verse en el anejo bibliográfico.

ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL

1. Localización y superficie.

La parcela objeto del proyecto, está situada en el Polígono Industrial "El Majano", la Calle Peñas Albas, número 4, en la localidad de Quintanar de la Sierra, un pueblo de Burgos.

En las imágenes siguientes se muestra la localización de la parcela en la que va a construirse la planta peletizadora.



Imágenes 4, 5 y 6: localización de la parcela.

2. Descripción de las infraestructuras existentes

La parcela está cubierta con una solera de hormigón, y cuenta también con las siguientes zonas:

- Una explanada de hormigón la cual se va a utilizar como parque de madera
- La Nave 1, cuyas dimensiones son 64 m de largo y 9 m de ancho. Una nave a techo cerrado, con dos fachadas abiertas y dos cerradas, las más próximas a las líneas que determinan la parcela
- La Nave 2 en forma de L, cuyas dimensiones son 80 m de largo y 54 m de ancho.
- La Nave 3 de 124 m de largo y 35 m de ancho, que cuenta con oficinas y vestuarios y con las instalaciones propias de saneamiento y fontanería

Todas estas zonas cuentan también con canalones y bajantes que recogerán las aguas pluviales.

En el Plano 2 referente a "Situación actual", se observa cómo están distribuidas estas zonas en la parcela elegida.

3. Datos catastrales

La parcela ubicada en el Polígono Industrial "El Majano", en Quintanar de la Sierra, tiene una extensión de 47.880 m²

Parcela: 71688.

Referencia catastral: 7168802VM9476N.

Listado de inmuebles construidos en 2006:

- Oficinas: se localizan en CL Peñas Albas, 4; Es: 1; PI: 00; Pt: 01. La referencia catastral es: 7168802VM9476N0002JY. La superficie construida es de 4.194 m².
- Industrial: se localiza en CL Peñas Albas, 4; Es: 2; PI: 00; Pt: 01. La referencia catastral es: 7168802VM9476N0003KU. La superficie construida es de 5.950 m².

4. Comunicación y acceso.

Al polígono industrial "El Majano" se accede por la carretera CL-117, una carretera autonómica de Castilla y León, que une Salas de los Infantes (Provincia de Burgos) y Abejar (Provincia de Soria).

Al entrar al polígono, la misma carretera de entrada, denominada Calle La Dehesa, comunicará con la parcela elegida, lo que va a ser beneficioso para la entrada y salida de los transportistas, ya que no necesitarán realizar maniobras a la hora de descargar la materia prima o a la hora de retirar el producto final.

La parcela donde se ubicará la industria limita al norte y al este con el Monte de Utilidad Pública 251, Dehesa; y al sur y al oeste limita con las demás naves del Polígono Industrial.

ANEJO III: ADAPTACIONES DEL LA MATERIA PRIMA A LA CLIMATOLOGÍA Y DECISIÓN DEL TIPO DE SECADO.

En este anejo, en primer lugar, se explican diferentes motivos que afectan a la materia prima que se encuentra almacenada durante largos periodos de tiempo en el parque de madera, a causa de los fenómenos atmosféricos, y, en segundo lugar, se decidirá el tipo de secado más conveniente para este proceso de peletizado.

Hay que tener en cuenta que, durante el almacenado de los residuos de la madera, se producen procesos termogénicos que se deben a la acción de las células vivas de la madera, a la actividad biológica de microorganismos y a fenómenos de oxidación química e hidrólisis ácida de los componentes de la celulosa, que ocasionan pérdidas energéticas de los materiales.

La pila de material libera un calor inicial que se debe a la respiración de las células vivas del parénquima y al desarrollo de las bacterias. Cuando se alcanzan temperaturas alrededor de 40°C, las células vivas van muriendo, y son los hongos, los que van a ocasionar estas reacciones químicas liberadoras de calor cuando se alcanzan temperaturas de 45-50°C. También, estas reacciones de liberación de calor serán cada vez más importantes.

La temperatura que alcanzan las pilas de los materiales de madera, depende de la temperatura ambiente, pero también de las precipitaciones, y del tamaño y compactación de la pila.

En las partes centrales de la pila, la temperatura se incrementa de manera rápida durante las primeras semanas de almacenaje, luego se estabiliza y finalmente disminuye de manera más progresiva.

El problema es que, en determinadas ocasiones pueden producirse fenómenos de ignición espontánea de las pilas.

Durante este almacenamiento de las pilas, se registran pérdidas de madera que pueden oscilar entre 0,5-1% por mes en climas fríos y entre 0,75-3% por mes en climas cálidos.

Es por ello que, cuando se descargue la materia prima en los almacenes destinados para ello, o cuando se haya astillado la madera en trozas y quede una pila de esta astilla, no se tendrá que almacenar durante largos periodos de tiempo para su secado al aire libre, ya que las pérdidas de material ocasionan pérdidas económicas a su vez y por tanto menor rentabilidad de la industria.

Por estas razones, ya sea porque se produzcan fenómenos de ignición en las pilas de materia prima almacenada o porque se produzcan pérdidas de material, no se pondrá en práctica el secado al aire libre y se utilizará un secado forzado.

En este proyecto, se barajan las siguientes soluciones en cuanto al secado de la materia prima:

- SECADOR ROTATIVO TIPO TRÓMEL:

Este secadero, en comparación con el secado natural, permite que se mantenga intacto el valor nutritivo del producto y se alargue el tiempo de conservación. El proceso se va a conseguir aportando una temperatura adecuada para cada producto, con una fuente de calor producida por una cámara de combustión y un flujo de aire continuo.

Este secador rotativo tipo trómel, consta de un cilindro con un diámetro y longitud determinados que gira sobre unas ruedas motrices.

Dentro del cilindro y en toda su longitud, hay unas palas que separan las fibras y así se facilita la circulación y el secado. Un ventilador centrífugo hace que el material circule por dentro del trómel, por aspiración, hasta el lugar de descarga final.

En la boca de entrada del trómel, se instala el horno que proporcionará la temperatura adecuada para el proceso de secado.

En la boca de salida se instala una cámara de descompresión o un tubo que hace que el producto circule hasta un ciclón de descarga.

A la salida del trómel, se requiere un sistema de depuración de gases para separar el producto del flujo de gas y evitar la emisión de partículas o posibles compuestos orgánicos volátiles a la atmosfera.

El trómel está forrado con una manta aislante de varios centímetros de espesor para reducir las pérdidas de calor, ya que trabajan a temperaturas muy elevadas.

Las ventajas del secadero tipo trómel son las siguientes:

- El consumo energético es bajo
- La velocidad de secado es muy alta
- Eficiencia en la separación de materiales
- Tiene la capacidad de procesar grandes volúmenes de material
- Óptima calidad del producto
- Automatización del proceso

Los inconvenientes del secadero tipo trómel:

- Alto choque térmico o colapso térmico: se produce la rotura de algún material al sufrir un cambio drástico de temperatura
- Se producen pérdidas por emisiones de gases

- SECADOR DE BANDA A BAJA TEMPERATURA:

Secado cuidadoso de material a granel a baja temperatura.

Estos secadores se utilizan para secar materiales de diferentes tipos a granel utilizando calor residual y el calor emitido por otros procesos.

Uno de los principales ámbitos de aplicación de estos secadores es la industria de los materiales derivados de la industria de la madera. Pueden funcionar como presecadores, secadores principales o postsecadores, según las necesidades y pueden calentarse directa e indirectamente. Las principales fuentes de energía son el agua caliente, el vapor a baja temperatura y el aire de escape.

En los secadores de banda, los materiales que se encuentran a granel en el módulo de alimentación para su secado, se distribuyen como una capa uniforme sobre el ancho de la cinta mediante tornillos sinfín.

La velocidad de la cinta puede regularse, pudiendo alcanzar el grado de humedad exigido en el producto seco. De esta forma, se adapta el tiempo de permanencia del producto en la cámara de secado y el tiempo durante el cual fluye el aire seco por la capa de producto y se extrae el agua del mismo.

La corriente de aire que se necesita se genera mediante ventiladores de alta eficiencia que transportan el aire caliente que atraviesa la capa de producto y la cinta.

De esta manera se extrae el agua del producto y seguidamente, el aire saturado se expulsará por los canales de salida de aire hacia el ambiente.

Las ventajas de usar este secador de banda son las siguientes:

- Uso eficiente del calor residual en forma de agua caliente, condensado, vapor saturado o aire caliente/gas de escape directo
- Bajos niveles de emisión
- Secado respetuoso del producto a bajas temperaturas
- Bajo consumo de corriente y bajos costes de mantenimiento
- Módulos premontados para una rápida instalación in situ
- Es posible instalarlo en exteriores

Los inconvenientes de este secadero serían:

- Mayores costes de instalación y operación
- Consumo energético elevado

La opción elegida es el secadero rotativo tipo trómel, ya que lo que interesa en esta industria es la capacidad de secar grandes cantidades de materia de una forma rápida. Esta empresa realizará grandes cantidades de pellet en un día.

Hablando con empresas de zonas cercanas a esta comarca de pinares, aseguran que el secadero tipo trómel es el más utilizado y el que mejores rendimientos produce.

Con la información que ha podido proporcionar la empresa Metaga, una empresa de Huesca, y contando con los datos de: secar madera de pino para que la planta de

peletizado produzca 60 mil toneladas al año de pellet, se necesitará un equipo de producción de aproximadamente 15 toneladas a la hora. Sus dimensiones son de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro.

Este equipo necesita una cinta de alimentación para su entrada y una cámara de descompresión junto a un ciclón en su salida con un ventilador de 250 hp de potencia (186,425 kW).

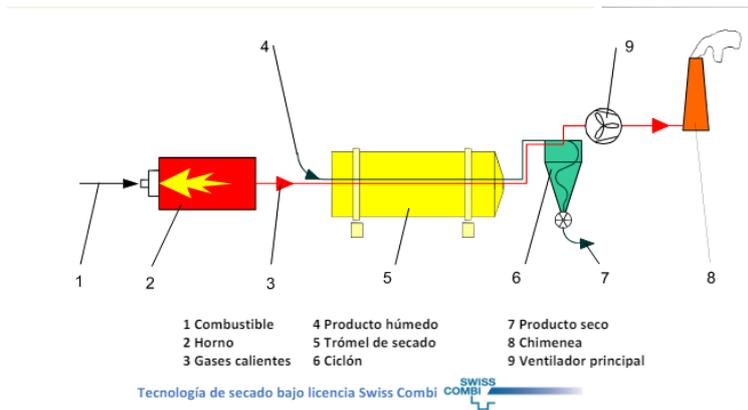


Imagen 7: estructura del secadero tipo trómel.

ANEJO IV: CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA DE LA INDUSTRIA

Características de la pala cargadora y la pinza de acople:

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

A esta pala, se podrá acoplar una pinza para poder llevar a cabo las funciones necesarias en cuanto a las primeras zonas de descarga en el parque de madera y descortezado, de esta manera, no habrá tanta maquinaria funcionando por el parque.

La pinza de acople "MANITOU " para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

Características de la descortezadora:

Desde la empresa "BAR-GAR", fabricarán una descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

Se alimenta gracias a la cargadora forestal con pinza y tiene una potencia de 66 kW.

Características de la astilladora:

La astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm, suficiente para triturar las trozas de madera que entran al parque de madera.

Características de caldera de biomasa y del trómel de secado:

La caldera de biomasa de la marca "LASIAN", es una caldera de biomasa industrial, la cual proporcionará el calor necesario al trómel de secado, con una potencia de

Con la información que ha podido proporcionar la empresa "METAGA", una empresa de Huesca, y contando con los datos de utilizar madera de pino para que la planta de peletizado produzca 60 mil toneladas al año de pellet, se necesitará un equipo de producción de aproximadamente 15 toneladas a la hora. Sus dimensiones son de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro según expertos en fabricación de trómel de secado.

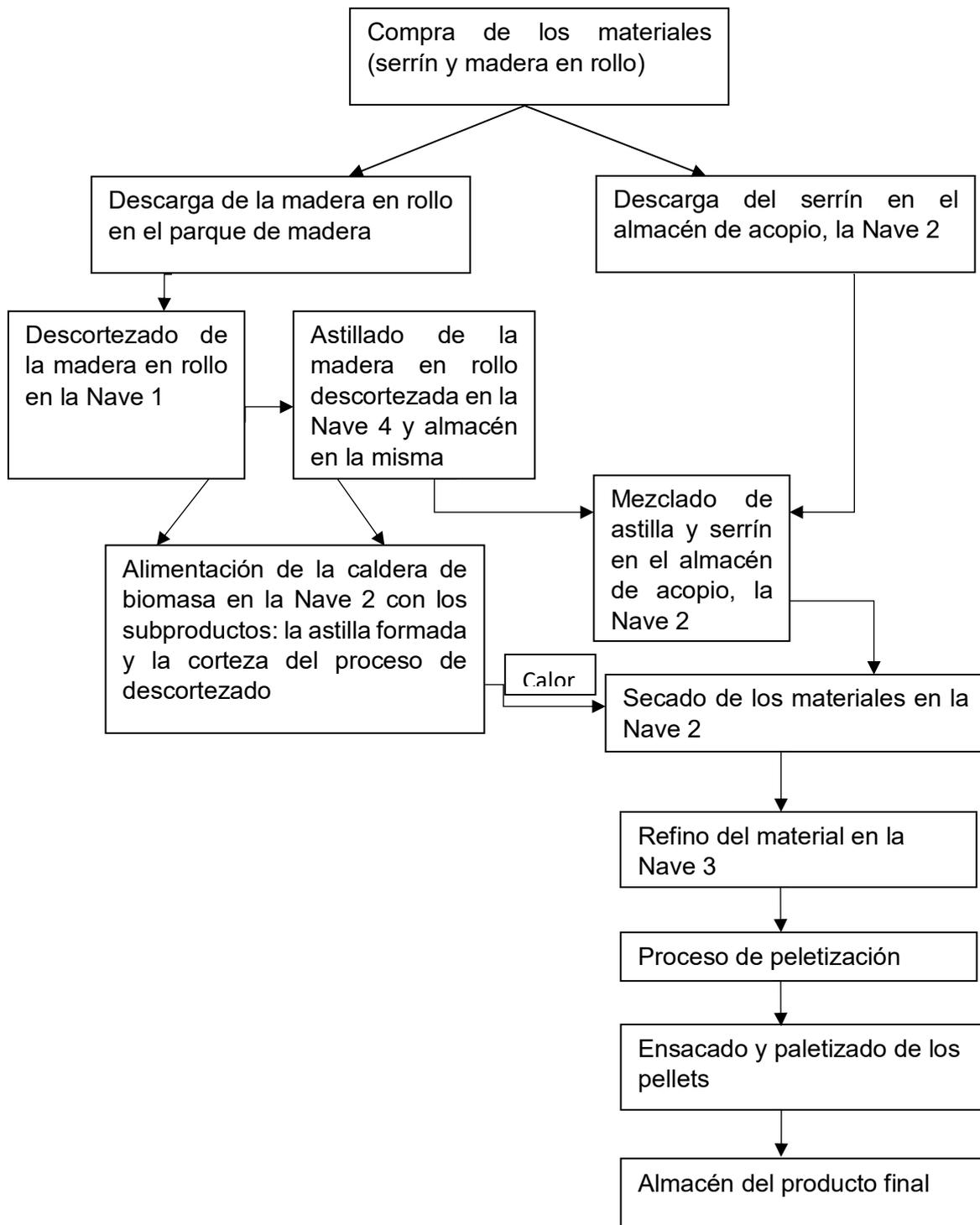
Este equipo necesita una cinta de alimentación para su entrada y una cámara de descompresión junto a un ciclón en su salida con un ventilador de 250 hp de potencia (186,425 kW).

Características de la carretilla elevadora:

La carretilla elevadora tendrá una capacidad de carga de 1.200 kg, con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje.

La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

ANEJO V: DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO



En primer lugar, para aclarar el proceso, se muestra un diagrama de flujo, el cual ayudará a entender todo el proceso, desde que se compran las materias primas hasta que acabo el proceso de fabricación del producto final, el pellet y su posterior ensacado y almacenado.

Todo el proceso vendrá definido en el Anejo V, referente al diseño del proceso productivo.

Paso 1: Compra de los materiales

La materia prima que va a ser utilizada en la industria será la siguiente:

- Serrín y astilla: dos subproductos que son fundamentales para la fabricación del producto final, el pellet, ya que el volumen de producción lo da el secado, y el problema es que las altas temperaturas dañan la lignina de las partículas y cuanto menor tamaño tiene la partícula es peor. Es por ello que se utilizarán estos dos componentes, para que las altas temperaturas no dañen las partículas más pequeñas, como se puede leer también en el paso 5. Además de esto, el serrín no es abundante, por lo que habrá veces que no se pueda conseguir todo el serrín que se necesita, pero siempre hay a pique para fabricar astilla.
- Madera en rollo, de la cual podremos sacar rentabilidad en la propia fábrica. Esta únicamente servirá para descortezar y astillar. De esta manera, se aprovecharán estos dos subproductos directamente en fábrica, como se puede ver en los siguientes pasos.

Para la producción de 1 tonelada de pellet se necesitarán 1,8 toneladas de materia prima por norma general, por lo que, como esta planta peletizadora fabrica 60 mil toneladas al año, para fabricar 16 t pellet/día, harán falta unas 300 t de madera/día, madera verde por norma general.

La madera que va a utilizarse para la fabricación del pellet es la madera de pino. La densidad de la madera de pino al 12% de humedad es de 530-550 kg/m³, una densidad ideal para la producción del pellet. Esta densidad permite una compactación adecuada, y así los pellets, mantendrán su forma y no se desintegrarán.

Además de esto, la madera de pino se usa principalmente porque tiene un alto contenido en lignina, que actúa como pegamento o aglomerante de las partículas y dará al pellet el aspecto brillante final. Esto hace que no se tenga que añadir ningún aditivo en el proceso de fabricación.

El serrín, siempre que sea posible, se comprará a empresas de la zona de pinares ya que lo que se pretende es revitalizar el empleo en la misma, y aunque el precio de compra del material sea algo mayor que en otros lugares, el precio del transporte reduce a gran escala los costes.

El serrín en las empresas de pinares tiene un precio algo mayor, pero el precio del transporte disminuirá los costes de forma drástica.

La astilla por norma general, se producirá en fábrica, (como se comentará con posterioridad), pero si en algún momento es imprescindible, ya que el serrín es escaso, podrá ser comprada en empresas como Triturados Montero (Quintanar de la Sierra, Burgos), Maderas Hermanos de Miguel (Duruelo de la Sierra, Soria) y Astilladora del Duero (Covaleda, Soria)

Para la compra de la madera en rollo se aprovecharán las subastas de madera de las zonas que lindan con la comarca de pinares, y preferiblemente, zonas de la provincia de Burgos o Soria. En lugares más alejados de la localidad de Quintanar de la Sierra, todos estos factores aumentarían el precio considerablemente.

En el caso de que en las provincias nombradas anteriormente no se encuentren subastas en el momento que necesitemos, se recurrirán a otras localidades

La madera en pie se ha estabilizado desde 2018, aunque hoy en día hay variaciones en el mercado.

Los precios de cada uno de los materiales quedan definidos en el Anejo correspondiente, el Anejo VI.

Paso 2: descarga de los materiales en el lugar de acopio

El siguiente paso es comentar donde van a almacenarse todos estos productos.

El serrín, una vez comprado, llega a fábrica en camiones de 24 toneladas, y es almacenado en una nave de techo cerrado (Nave 2) para aislarlo y que no se vea condicionado por agentes externos.

El serrín se va a descargar desde los camiones mediante piso móvil, un sistema de carga y descarga hidráulico que te permite cargar y descargar mercancía en un intervalo de 8-10 minutos. El sistema desplaza la mercancía de manera automática hacia el interior o hacia el exterior de la caja.

La astilla, como se ha comentado anteriormente, se produce en fábrica, pero en el caso de que surjan altibajos y sea necesaria la compra de la misma, se almacenará en la misma nave, la Nave 2, la cual ofrece una capacidad suficiente para almacenar ambos subproductos. Esta astilla se descargaría de la misma manera que el serrín, mediante camiones de piso móvil.

La madera en rollo, será descargada en el parque de madera de la fábrica gracias a la maquinaria presente en el parque, la pala cargadora "MANITOU MT 835-120" cuya potencia es de 88 kW (120CV) que levanta 3.500 kg, con una pinza de acople. Estas características se explican de forma más detallada en el Anejo IV referente a las características de la maquinaria de la industria.



Imagen 8: Pala cargadora y acople para realizar las funciones en el parque de madera.

Paso 3: descortezado de la madera en rollo

La madera en rollo, depende del tipo de pino que sea, tendrá mayor o menor porcentaje de corteza, por ejemplo, el *Pinus sylvestris* tendrá menor porcentaje de corteza que el *Pinus pinaster*.

El descortezado es una operación importante para el proceso de peletizado, ya que, cuanta más calidad exige el producto final, más necesidad hay de eliminar la corteza.

Como lo que se quiere con esta industria es obtener la máxima rentabilidad económica y que sea sostenible, se utilizarán todos los subproductos que se formen a lo largo del proceso, como va a ser en este caso la corteza que se produzca al descortezar la madera en rollo.

Es por esta razón que en fábrica se instalará una descortezadora, la cual dejará libre de corteza a las trozas de madera, el pellet podrá obtener una mayor calidad y se podrá emplear la corteza obtenida en este proceso en pasos siguientes.

La descortezadora que va a utilizarse para este proceso será una descortezadora de rodillos flexible en cuanto a diámetro, desde 8 cm hasta 80 cm, con una potencia de 66 kW, y alimentada por la maquinaria del parque que se ha citado anteriormente.

Estas características se observan en el Anejo IV referente a las características de la maquinaria de la industria.

Paso 4: astillado de la madera en rollo

Una vez que la madera en rollo se ha descortezado, es el momento de convertirla en astilla.

Con la misma maquinaria del parque, se moverá la madera en rollo que ha sido descortezada hacia la astilladora, la cual se colocará en la nave que queda pendiente de construcción en la industria, la Nave 4.

La astilladora elegida tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm, y es suficiente ya que lo que más se necesita para la fabricación del pellet es apea, con un diámetro mucho menor al permitido (características de la astilladora en el Anejo IV).

Una vez que se ha astillado esta madera, se crea un montón de astilla en esta misma Nave 4. Esta servirá para la producción del pellet (proceso que se explicará seguidamente) y para producir calor en la caldera de biomasa.

Paso 5: mezclado de astilla y serrín.

Como se comenta en el paso 2, el serrín una vez comprado y llegado a fábrica, se almacena en el almacén de acopio del mismo, en la Nave 2.

Este paso de la mezcla del serrín con la astilla se debe a lo siguiente:

- En primer lugar, el serrín no es abundante, por lo que habrá veces que no se pueda conseguir todo el serrín que se necesita, pero siempre hay apea para fabricar astilla.
- En segundo lugar, el volumen de producción lo da el secado, y lo que seca mayor volumen de material es el sistema rotativo tipo trómel. Pero, el problema es que la alta temperatura daña en mayor medida la lignina, que es el aglutinante de las partículas que forman el pellet, por lo que, cuanto más pequeña es la partícula, peor. Es por esta razón que para el secado se introduce serrín y astilla, para que las altas temperaturas no dañen las partículas de serrín y también para mejorar la compresión.

Por estas razones, en el mismo almacén de acopio del serrín, se mezclarán ambos materiales, un 80% de serrín y un 20% de astilla. La maquinaria del parque, la pala cargadora, será la encargada de acercar la astilla hasta este almacén para el posterior mezclado de ambos productos.

Paso 6: llenado de la caldera de biomasa con los subproductos: la astilla formada y la corteza del proceso de descortezado

Se ubicará una caldera de biomasa en la Nave 2, la cual proporcionará calor al trómel de secado y funcionará con subproductos.

Lo que se necesita para poner en funcionamiento la caldera es:

- corteza producida en el descortezado de la madera en rollo en fábrica
- astilla producida gracias al astillado de la madera en rollo en fábrica

Esta corteza y esta astilla se acercará con la pala cargadora hasta la caldera de biomasa y se procederá a su llenado.

La energía necesaria para secar la madera de 1 t de pellet se necesitan 1,8 t de madera verde. El poder calorífico de la madera al 30-40% es 3,63 kWh/kg=3.630 kWh/t.

Multiplicando 3.630 kWh/t × 1,8 t de madera, se obtiene el valor de 6.534 kWh, que se necesitan para secar 1 t de pellet.

En cuanto a la corteza (sobre un 12% de corteza) en 1,8 t de madera verde, hay 0,216 t de corteza.

Como el poder calorífico de la corteza es de 5,67 kWh/kg=5.670 kWh/t, el valor que se obtiene al multiplicar 0,216 t × 5.670 kWh/t es 1.224,72 kWh para secar la madera para fabricar 1 t de pellet.

La energía que hay que aportar con astilla para fabricar 1 t de pellet es de 6.534 kWh - 1.224,72 kWh = 5.309,28 kWh.

Para calcular las toneladas de astilla que se necesitan quemar, se realiza la siguiente operación: 5.309,28 kWh / 3.630 kWh/t = 1,46 t.

La madera que habrá que comprar será menos, ya que esa madera también tiene corteza que se puede quemar, pero de esta manera se asegura la producción.

En cuanto a la potencia del secadero, según los datos de la empresa que ha prestado sus servicios, se necesitan 6.534 kWh para secar 1 tonelada de pellet.

Como se quieren fabricar 15 t de pellet a la hora con un rendimiento del 90%, la potencia del secadero será: $(15/0,9) \times 6.534 \text{ kWh} = 108.900 \text{ kWh}$.

Paso 7: Secado de los materiales con el calor que proporciona la caldera de biomasa

El secado de las materias primas es una de las partes más importantes para realizar el proceso de fabricación. Un buen secado, proporciona una buena calidad del pellet.

Una vez que la caldera de biomasa está en funcionamiento, proporcionará calor al trómel de secado, el sistema que ha sido definido como la mejor opción según se puede ver en el Anejo III, en el cual se introduce la astilla y el serrín ya mezclado.

Según las características de dicho Anejo III en el que se decide el tipo de secadero, se empleará el secado directo tipo trómel, por su rapidez de secado, bajo gasto energético, que, a diferencia del secado de banda, el gasto energético es elevado y los costes de instalación y montaje son mayores que en el caso del secadero de tipo trómel.

Gracias a la información que ha proporcionado la empresa "METAGA", para 60 mil toneladas de pellet al año y utilizando madera de pino, se necesita un equipo de producción de 15 toneladas a la hora, y para ello, las dimensiones tienen que ser de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro. Las características más detalladas se muestran en el Anejo IV.

Gracias a este secado forzado, se consigue disminuir la humedad hasta el 12%. Esta después, en el proceso de peletizado, tendrá que reducirse hasta el 8-10%.

Cuando los materiales salen del trómel de secado por una banda transportadora, se almacenan en el almacén de acopio, y es la misma maquinaria del parque la que desplaza estos materiales secos hacia el siguiente paso, al cribado del material.

Paso 8: refinado con molino granulador

Se necesita hacer una reducción del tamaño de partícula antes de poder prensarlo y fabricar el pellet. Durante el proceso, que se lleva a cabo en la nave 3, se producen diferentes granulometrías, por lo que además se hace un cribado. Este cribado recogerá una serie de finos que, en vez de desecharlos, se añadirán también a la caldera de biomasa, la cual es un elemento importante para que el secadero pueda funcionar, ya que es una parte fundamental para la fabricación del pellet.

El molino granulador que se elige es el de "AMANDUS KAHL", que tritura fácilmente madera troceada, serrín y astillas, así como otra biomasa en trozos.

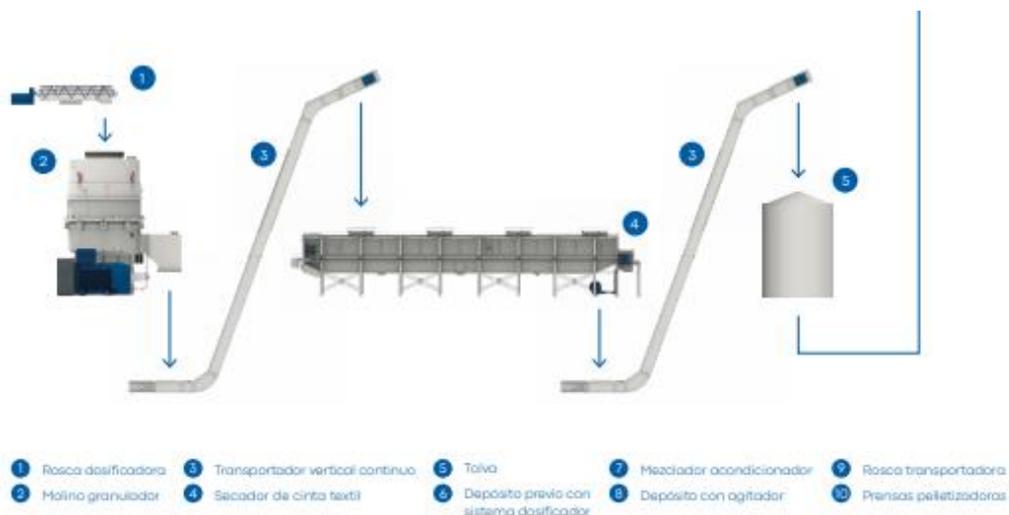
Esta etapa es importante, ya que una adecuada molienda del material va a permitir una alta compactación del mismo y por lo tanto se reducirá la producción de finos.

Una vez que el pellet sale del molino granulador, empieza la fase de peletizado, un proceso en el cual se comprime la materia prima y se transforma en un pellet de 6 mm de diámetro en este caso y unos 10 mm de longitud.

Paso 9: proceso de peletización

Para aclarar este punto, se presenta en las imágenes siguientes el proceso de fabricación del pellet hasta su envasado. Estas imágenes, que se muestran también en el Anejo V, apoyan a la descripción del funcionamiento de la planta que se va a utilizar para esta industria

Se contará, como se comentaba en el paso anterior, con la empresa de "AMANDUS KAHL", que ofrece gran variedad de productos industriales y con un amplio rango de capacidades y producciones para la fabricación del pellet, alcanzando las prensas peletizadoras (de las que se hablará seguidamente) una capacidad entre 1,5-12 toneladas a la hora aproximadamente.



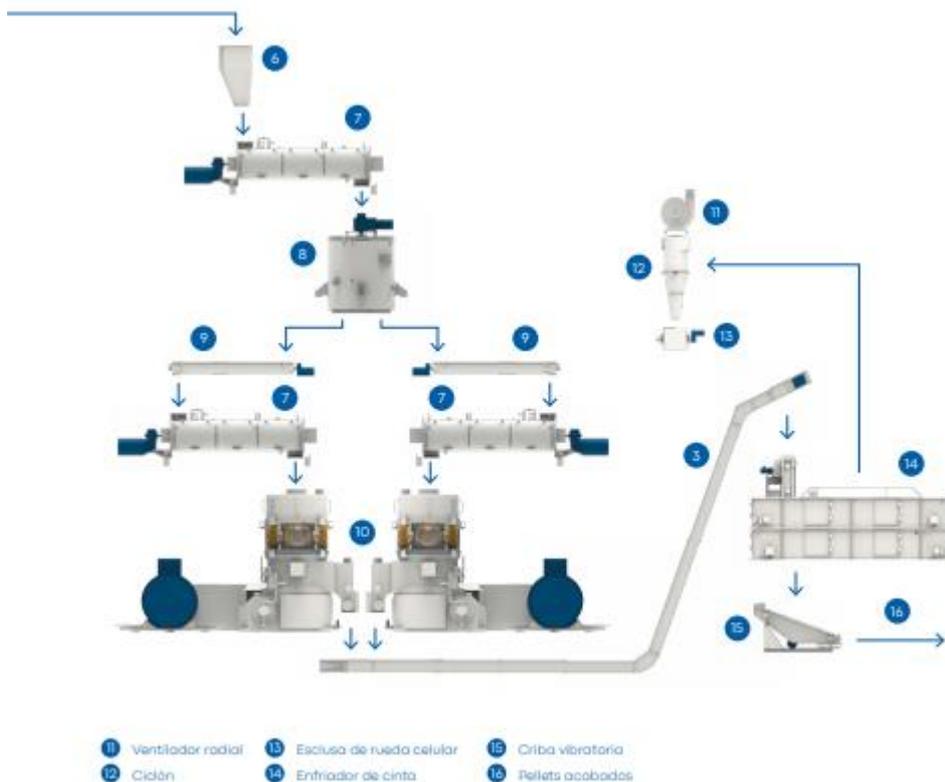


Imagen 9 y 10: proceso de fabricación del pellet

Paso 10: ensacado y paletizado de los pellets y almacenado del producto final

El siguiente paso es el almacenado de los pellets, que, según el mercado, en ensacan en sacos de 15 kg o en sacas de 1.000 kg.

Los sacos no suelen venderse sueltos, se suelen vender, por norma general, en palets.

Esta zona de ensacado y posterior paletizado consta de una cinta por donde salen los sacos de pellets de 15 kg y van superponiéndose en un palet (el palet completo de sacos de pellet de 15 kg contiene 1.080 kg, aproximadamente 1 tonelada). Este palet, una vez completado, se cubrirá con el embalaje propio para su posterior almacenaje y comercialización. En el caso de no tener sitio suficiente en el almacén propio para el almacenaje de estos materiales acabados, habrá que depositarlos fuera del mismo, por lo que hará falta un embalaje especial, de doble capa para que el pellet no sufra con los cambios climatológicos y no se moje y pierda calidad.

El precio del pellet depende de las fluctuaciones del mercado, pero según los estudios que se nombran en el Anejo VI, referente al coste de las materias primas y del producto final, el precio del pellet tiende a la estabilidad.

ANEJO VI: COSTE DE LAS MATERIAS PRIMAS Y DEL PRODUCTO FINAL, EL PELLET.

SERRÍN:

El precio del serrín, por ejemplo, según la empresa de Maderas García Varona, una empresa de Cantabria es de 70,18 €/t. Llega con una humedad del 45% y es 100% de madera pura.

En el caso de las industrias de la zona, la fábrica de Maderas Pedro Marcos, Maderas De María, Lusaja de Palacios, el precio del serrín es más elevado, y son empresas que se encuentran cercanas a esta industria. Es por ello que, aunque el precio de venta del serrín sea más caro en esta zona, a la hora de transportarlo hasta nuestra industria, su precio es mucho menor que si el serrín proviene de Cantabria.

MADERA EN PIE:

El precio de la madera en pie, desde el año 2012, se muestra en tendencia ascendente hasta el año 2018, el pico con mayor coste. A partir de aquí el precio de la madera en pie ha ido bajando.

De todas formas, el precio de la madera en pie varía en cada una de las subastas de cada provincia o cada lugar.

PELLETS:

En cuanto al mercado del producto terminado, del pellet, va a ser el siguiente:

El IVA del 5% a los suministros energéticos concluyó el 31 de diciembre de 2023 y se ha convertido en el 10% durante la primera mitad del 2024 para los pellets y otros biocombustibles sólidos, antes de volver al 21%.

Desde AVEBIOM (Asociación Española de Valorización de la Biomasa), informan de que, aunque no parece probable que en 2024 volvamos a los precios precrisis, la reducción de las exportaciones a países como Italia y un inicio de temporada que no ha sido muy frío, puede llevarnos a un exceso de stock, lo que conlleva ofertas en el precio del pellet.

En este momento, los precios del pellet dependerán de las fluctuaciones del mercado, pero la tendencia es la estabilidad.

Al final del 2023 los precios en fábrica bajaron lentamente, después de la subida de precios en el verano de 2022. Desde AVEBIOM informan que "el cambio de tendencia ha ocurrido en paralelo al descenso de los costes energéticos en las fábricas y a la recuperación de las existencias en fábricas y almacenes de suministradores durante una temporada de calefacción que ha sido más cálida de lo normal"

Los precios del pellet en España, actualizados en 2023 son:

- El precio medio de la bolsa de pellets de 15 kg comprado suelto es de 6,33€/saco.
- El precio por tonelada, si compramos un palet entero de sacos de pellet de 15 kg, es de 379,37€/tonelada.

En la siguiente imagen se observa cómo ha evolucionado el precio del pellet en sus distintos formatos de venta desde el año 2012.

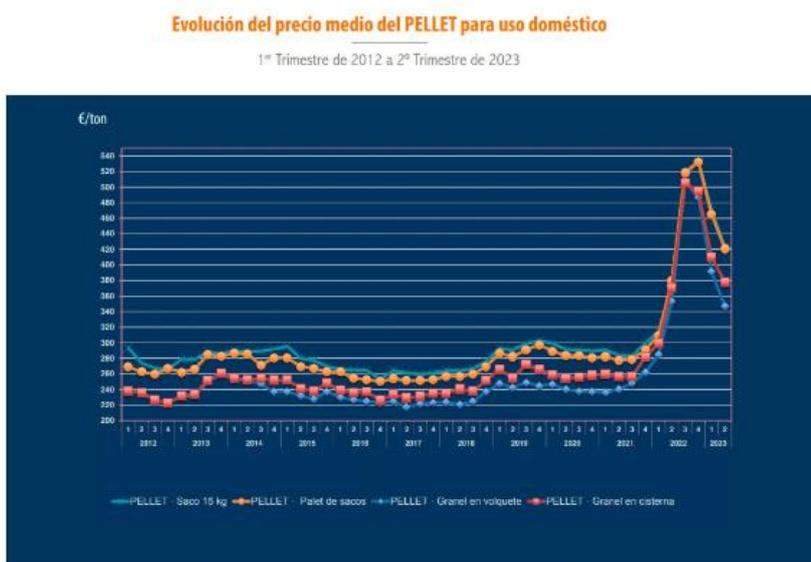


Imagen 11: evolución de los precios del pellet

Fuente: <https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/biomasa/precios-especiales-en-sacos-de-pellets.html#pellets-precio-tonelada>

Tras alcanzar el precio máximo de la serie histórica a final del tercer trimestre del año 2022, el mercado del pellet comenzó a cambiar de tendencia encadenando dos meses de aumentos mucho más contenidos y finalizando el año incluso con descensos en los precios de los formatos a granel. El precio medio del pellet llegó a los 520€/tonelada en formato saco y superó los 505€/tonelada en formato a granel durante el tercer trimestre del año 2022, es la mayor subida que se conoce hasta ahora en el mercado del pellet.

También en España se ha incrementado el coste de la materia prima, y podría aumentar ya que la electricidad supone, hoy en día, el 19% de los costes totales de fabricación.

ANEJO VII: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ALTERNATIVAS PARA LA ZONA DE ASTILLADO:

Se van a elegir distintas alternativas para la construcción de la zona de astillado, la única nave que se tendrá que construir de esta industria.

En primer lugar, se realizará el cálculo de las zapatas.

Zapatas:

Según los datos del estudio geotécnico realizado anteriormente, el terreno en el que se van a edificar las zapatas tiene una resistencia a compresión de 1kg/cm^2 a 1 m de profundidad.

En primer lugar, se calcula el peso que tendrán que soportar las zapatas de hormigón armado.

Los elementos que estarán transmitiendo peso a las zapatas son: el peso de la propia nave, el peso de la astilladora, el peso de la nieve y la fuerza del viento.

La nave, como es de 6 m de ancho \times 10 m de largo, tendrá 60 m^2 , y su peso es la unión del peso de las zapatas, los pilares y la cubierta.

La astilladora tiene un peso de 10 toneladas según las características técnicas de la máquina que se explican en el Anejo V referente a la maquinaria.

Para calcular la carga de nieve considerando un peso de 100 kg/m^2 : $60\text{ m}^2 \times 100\text{ kg/m}^2 = 6.000\text{ kg}$ en el peor de los casos.

Para calcular la carga del viento: suponiendo que el viento ejerce una presión de 60 kg/m^2 y solo actúa en uno de los dos paños de cubierta, la carga sería de:

$$60\text{ m}^2 \times 30\text{ kg/m}^2 = 1.800\text{ kg}$$

El terreno tiene una resistencia de 1 kg/cm^2 a 1 m de profundidad como se ha citado anteriormente, pero solamente se cargará con $0,3\text{ kg/cm}^2$.

Para la construcción de esta nave, se realizarán seis zapatas, 4 en las esquinas de la nave y dos centrales como se puede ver en el plano de cimentación.

Las zapatas de las esquinas serán cuadradas de 0,8 m de lado y las centrales, también cuadradas, de 1,05 m, ambas con una profundidad de 0,5 m.

Habiendo calculado las zapatas, seguidamente se elegirán los materiales de los pilares y las vigas:

Se numerarán las alternativas de 0 a 3, siendo 3 la mejor puntuación.

	Resistencia del material	Montaje
Hormigón	1	1
Acero	2	2
Madera	0	1

Como material de construcción de los pilares y las vigas se elige el acero por su elevada resistencia y facilidad de montaje. La madera, aunque sea abundante por la zona, la resistencia al aire libre durante todas las épocas del año, no sería la suficiente y acabaría dañándose.

Ya elegidos los materiales para la construcción de la nave, en primer lugar, se construirán las zapatas, las esquineras de menor tamaño que las centrales.

Según el programa de cálculo "Cype", para las zapatas que se construyen en las esquinas se utilizarán unos pilares IPE 300, con alas paralelas y alma más ancha, que resisten cargas verticales importantes; y para las centrales unos HEB 280, que proporcionan mayor capacidad de carga, tienen el doble de inercia y trabajan el doble a pandeo, por lo que van a resistir más que las de las esquinas.

Estos perfiles irán soldados a su placa de anclaje, las cuales se anclarán mediante espirros al hormigón de la zapata. Estas placas de anclaje se colocarán en el centro de la zapata y a nivel con la solera de hormigón.

En segundo lugar, la elección de la cubierta de la edificación:

	Ejecución	Coste	Mantenimiento	Aislamiento
Teja	0	1	1	1
Panel sándwich	2	2	2	2
Placas de fibrocemento	1	1	2	1

Para la cubierta se elegirá el panel sándwich por su facilidad de ejecución en el montaje, su bajo coste y sus características mecánicas.

El panel sándwich consta de dos chapas trapezoidales y un aislante entre ellas.

Sabiendo que el material que va a utilizarse para la cubierta es el panel sándwich, las vigas del pórtico donde se colocará, serán IPE 220, y las correas serán IPE 160.

Todo ello, se muestra en la sección de los planos de manera más detallada.

Para la recogida de aguas pluviales, se coloca un canalón de media caña para una bajante de PVC de 110 mm de diámetro. Esta referencia puede verse en el plano 3.5.

ALTERNATIVAS PARA EL CERRAMIENTO DE LA PARCELA:

Como se cita en las Normas Urbanísticas Municipales, el tipo de cerca que recubre la parcela será de tela metálica sobre basamento macizo de fábrica de 0.5 m de altura. La altura media total de la cerca deberá ser de 2 m contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del frente principal o linde que se determine.

En este caso, no es necesario el levantamiento del basamento macizo, ya que el mismo, lo realizaron los antiguos propietarios de la parcela.

La malla es lo que hay que modificar, ya que no llega a los límites que se establecen en las NUM.

La malla que va a utilizarse para este cerramiento, será una malla de simple torsión metálica, que presenta una forma romboidal. También puede conocerse como malla de rombo.



Imagen 12: malla de simple torsión

Esta malla presenta una durabilidad natural imprescindible para que resista el paso del tiempo y las agresiones externas.

Durabilidad, resistencia y diseño son las ventajas principales que plantean los vallados de malla de simple torsión. Estos cerramientos son muy usados en zonas industriales.

Además de esto, otra característica importante es su relación calidad-precio. Si se compara con otros tipos de cerramientos es muy económico y no pierde sus características elementales.

Los postes que se utilizarán para la colocación de las mallas serán postes metálicos redondos como puede verse en la siguiente imagen:



Imagen 13: poste metálico

En la parte inferior del poste se encuentra un anclaje para su agarre al hormigón:



Imagen 14: anclaje para que el poste agarre en el hormigón

La altura de la valla será de 1,50 m, como citan las NUM, y la longitud del poste será también de 1,50 m, ya que, estos postes irán atornillados sobre el basamento macizo.

Según el perímetro, se necesitarán postes intermedios cada 2,5 m, postes esquineros, postes de refuerzo cada 30 m y postes terminales.

Se coloca la malla estirándola bien y tensándola al máximo, y seguidamente, se pondrá una tira de alambre en la parte alta de la malla y otra en la parte baja, y esta sí hay que tensarla con el tensor.

Como el perímetro de la parcela es de 955 m, para el cerramiento de la parcela harán falta:

- POSTE C/PL INT 48×1550 GV: 342 unidades a 9,90 €/ud
- POSTE C/PL CEN SOLD 48×1550 GV: 30 unidades a 14,10 €/ud
- TIRANTE TOR 35×1,2×1750×1500 GV troquelado a dos puntas para atornillar: 62 unidades a 4,80 €/ud
- POSTE C/PL ESQ SOLD 48×1550 GV: 8 unidades a 14,71 €/ud
- POSTE C/PL PRI SOLD 48×1550 GV: 2 unidades a 13,50 €/ud
- PLETINA PASAMANOS 1500 GV: 18 unidades a 2,93 €/ud
- MALLA S/T 25 MT 50×14 1500 GV: 39 unidades a 57,50 €/ud
- TENSOR 82×28 GALVA: 120 unidades a 0,48€/ud
- TORNILLO ACERO CINCADO 8×25: 300 unidades a 0,15 €/ud
- TUERCA ACERO CINCADO: 300 unidades a 0,10 €/ud

ANEJO VIII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En lo referente a este Real Decreto, las obras proyectadas requieren de la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud por ser de pequeñas dimensiones y no incluirse dentro de los supuestos previstos en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, que son los siguientes:

- El presupuesto de licitación es inferior a 450.759,08 €.
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas. Así pues, el Promotor de este Proyecto está obligado a que, en la fase de redacción del Proyecto, se elabore el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Como el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.759,10 €, se tendrá que encargar un Estudio de Seguridad y Salud a un técnico competente en la materia.

Pero en este proyecto, se redactará un estudio básico de seguridad y salud.

El objetivo principal de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es desarrollar las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes o enfermedades profesionales, así como definir los riesgos evitables y las medidas que pueden aplicarse para ello.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales establece el nivel de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su trabajo. Además, al ser una ley, establece un marco legal a partir del cual se irán fijando una serie de normas reglamentarias, que quedan resumidas a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre las Disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de junio, sobre las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección individual por los trabajadores.

Es necesario analizar los riesgos a la hora de realizar las distintas obras del proyecto.

En primer lugar, hay que evitar la entrada de personas ajenas a la obra mediante un vallado alrededor de la parcela en la que se trabajará y mediante carteles informativos que mostrarán distintas señales de obligado cumplimiento.



Imagen15: cartel informativo de las señales de obligado cumplimiento en obra.

Los riesgos más frecuentes se muestran en la siguiente tabla junto a las medidas preventivas.

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas a distinto nivel	EPI
Cortes, quemaduras	Guantes
Ruido	Tapones, protectores para oídos
Partículas de polvo	Mascarillas
Aplastamiento	Botas de seguridad
Caída de objetos	Casco, botas de seguridad

El uso de los Equipos de Protección Individual (EPI's) es obligatorio en todo momento durante la fase de ejecución de las obras.

ANEJO IX: ANEJO BIBLIOGRÁFICO

- Justificación Urbanística

https://www.quintanardelasierra.es/sites/quintanar/files/bocyl-d-12112013-3222222_0.pdf

- Condicionantes climáticos:

<https://www.eltiempo.es/quintanar-de-la-sierra.html>

<https://www.eltiempo.es/noticias/meteopedia/cambio-climatico>

- Condicionantes técnicos:

<https://www.codigotecnico.org/>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1999-12599>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2004-21216>

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-13681>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-9176>

- Condicionantes económicos:

<https://www.mintur.gob.es/PortalAyudas/FAIIP/Paginas/Index.aspx>

- Convenio de trabajadores:

<https://ccoo.app/convenio/convenio-colectivo-industrias-de-rematantes-aserradores-y-almacenistas-de-madera-de-burgos/>

- Tipo de secado:

<https://metaga.es/productos/tromel/>

<https://ehw-maschinen.com/es/productos/essiccatori/#:~:text=Podemos%20suministrar%20secaderos%20de%20banda,polvo%20en%20el%20medio%20ambiente.>

<https://prodesa.net/wp-content/uploads/Secado-directo-con-tromel.pdf>

<https://www.buettner-energy-dryer.com/es/tecnologia-de-secado-plantas-de-secado/tecnologia-de-secado-secadores-de-banda/>

- Caldera de biomasa:

https://www.attsu.com/es/productos/calderas-de-vapor/biomasa/modelo-cs.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw3tCyBhDBARIsAEY0XNI8uD0ONVnWWcFxN1h9HUGroN-vxd3XHxUEPXaHDMvxJjzC2QKmMK4aAI9gEALw_wcB

- Maquinaria del parque de madera:

Pinza de acople para la pala cargadora: <https://www.manitou.com/es-ES/nuestros-accesorios/pinzas/pinzas-para-madera>

Pala cargadora: <https://www.milanuncios.com/otras-maquinarias-agricolas/manitou-496030654.htm>

Descortezadora: <https://www.bargarmaquinaria.com/descortezadoras-castilla-leon>

Astilladora: <https://www.milanuncios.com/trituradoras-agricolas/astilladora-woodsman-20fx-492861361.htm>

Carretilla elevadora: https://www.topregal.es/es/carretilla-elevadora-electrica/li-ion-carretilla-elevadora-electrica-gse12-4-incl-cargador-capacidad-de-carga-1200-kg-solidhub.html?gmc=1&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwvb-zBhCmARIsAAfUI2splHhvoxrX2kLdXw6YDRGu7UedyjonB2PUFg5TbYztq6EGPWTps_sgaAI5EALw_wcB

- Programa productivo:

<https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/situacion-biomasa-residuos-castilla.html>

- Subastas de madera:

<https://www.maderea.es/subastas/>

- Mercado de precios.

<https://www.garciavarona.com/producto/serrin-de-madera/>

<https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/biomasa/precios-especiales-en-sacos-de-pellets.html#pellets-precio-tonelada>

- Planta peletizadora:

<https://www.akahl.com/es/plantas/biomasa/plantas-peletizadoras-para-madera/>

Rosca dosificadora / rosca transportadora:

<https://www.akahl.com/es/maquinas/dosificar/rosca-dosificadora-rosca-transportadora/>

Molino granulador:

<https://www.akahl.com/es/maquinas/triturar/molino-granulador/>

Mezclador / acondicionador:

<https://www.akahl.com/es/maquinas/mezclar-acondicionar/mezclador-acondicionador/>

Prensas peletizadoras:

<https://www.akahl.com/es/aktuelles/news/pressemeldung/detalle/un-nuevo-nivel-de-produccion-la-prensa-peletizadora-65-1500/>

Enfriador de cinta:

<https://www.akahl.com/es/maquinas/secado-enfriamiento/secadores-enfriadores-de-cintas/>

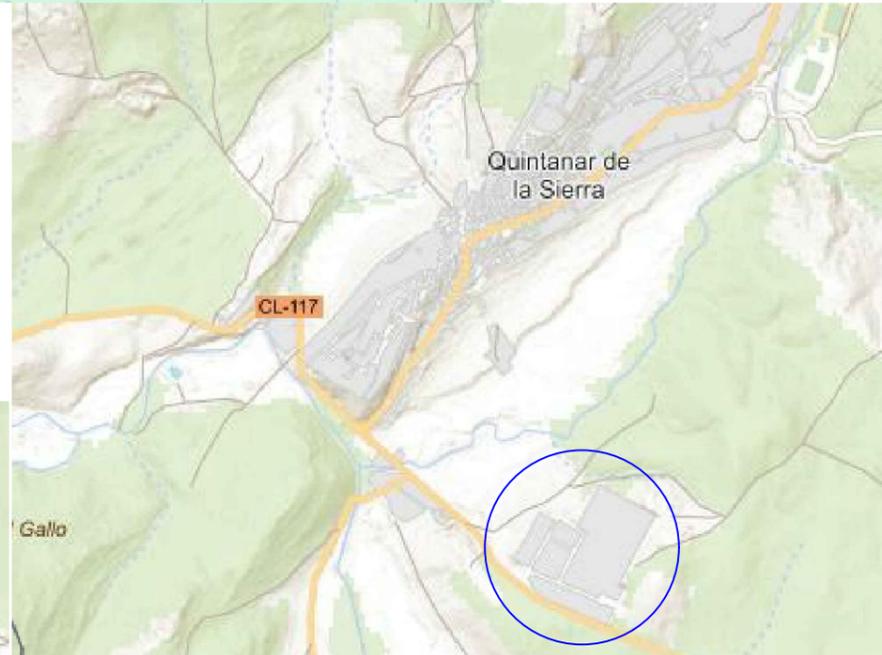
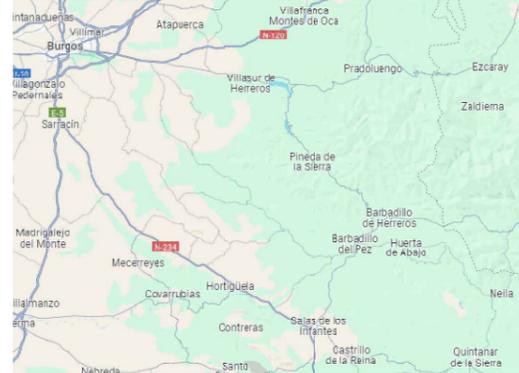
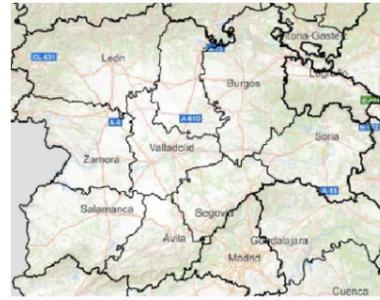
Cribas vibratorias:

<https://www.camec.net/es/nuestras-divisiones/divisi%C3%B3n-de-reciclaje/cribas/criba-vibratoria>

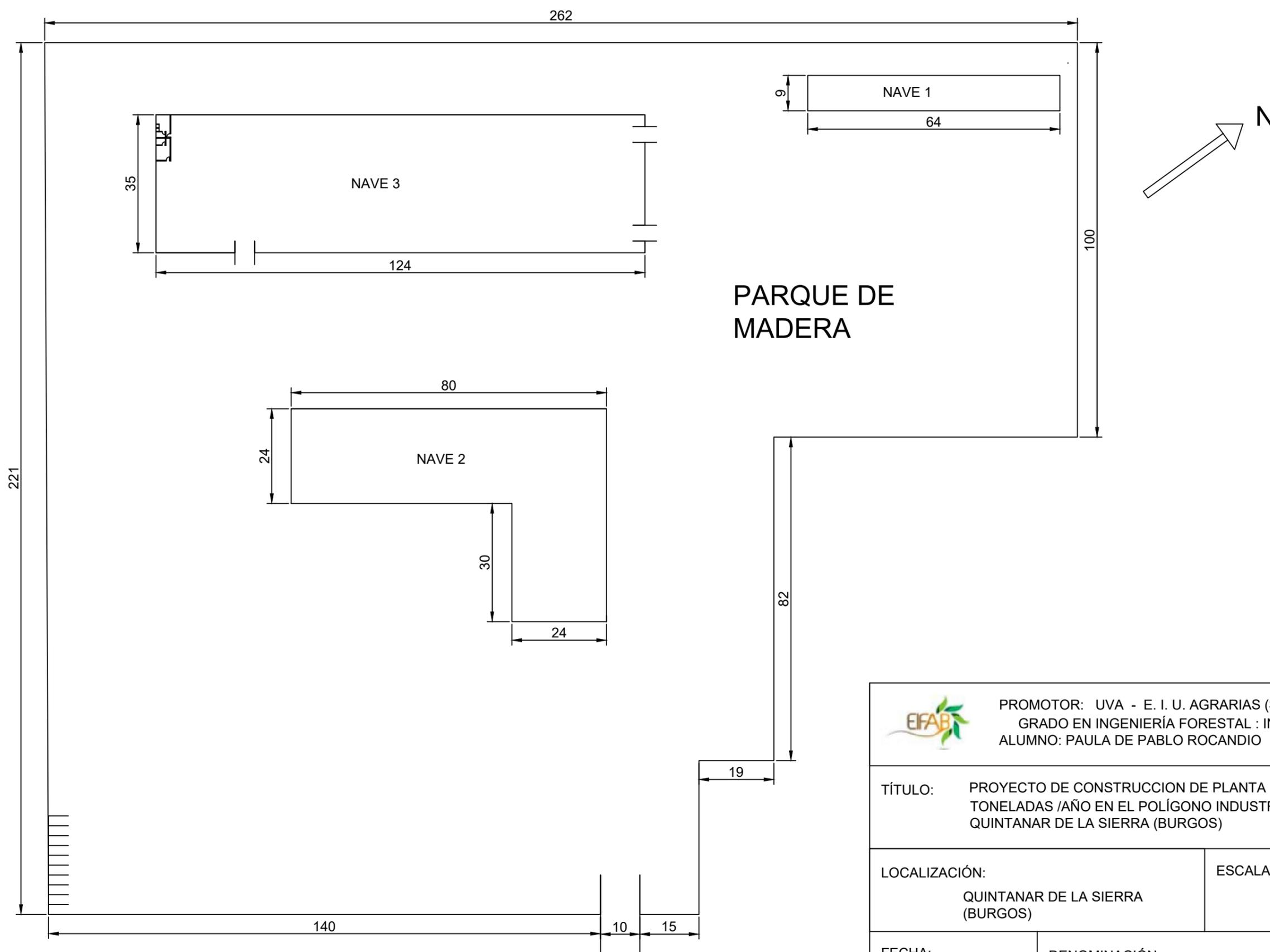
- Cerramiento parcela:

<https://www.vallate.es/blog/caracteristicas-de-una-malla-de-simple-torsion/>

DOCUMENTO 2.- PLANOS

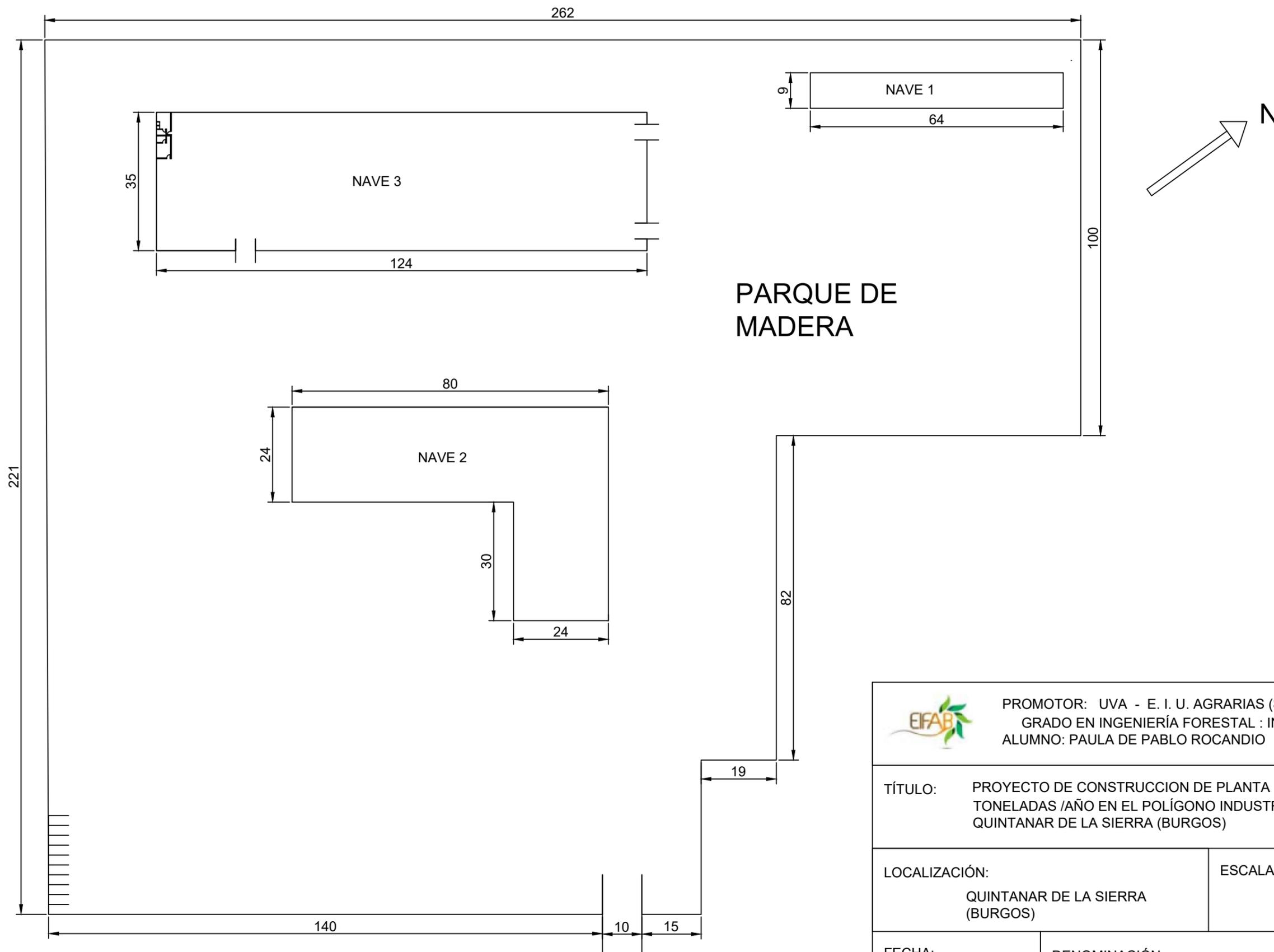


 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		ESCALA : VARIAS ESCALAS
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE LOCALIZACIÓN	PLANO Nº : 1



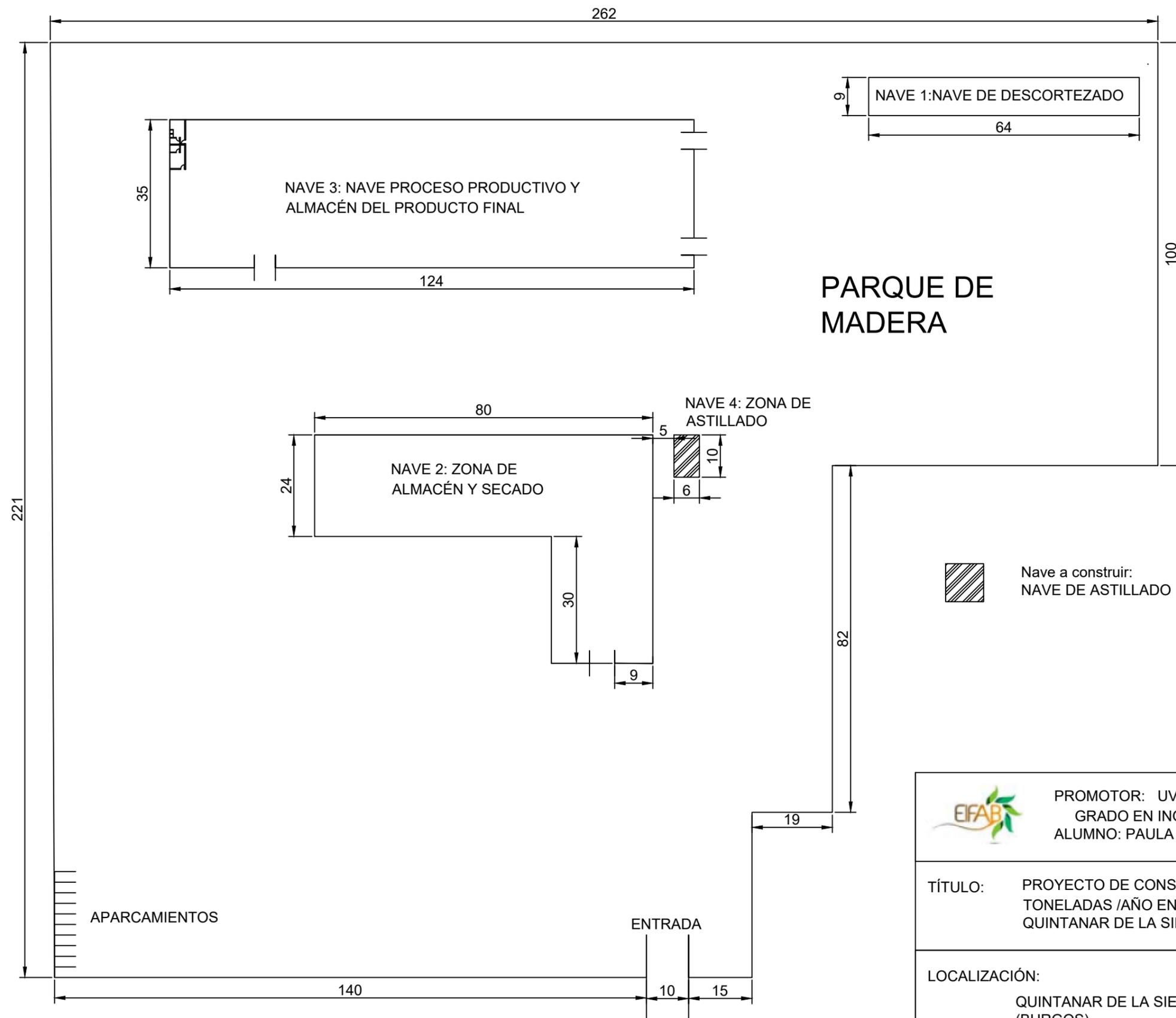
PARQUE DE MADERA

 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)	ESCALA : 1/1000 Unidades en mm	
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL	PLANO Nº : 2

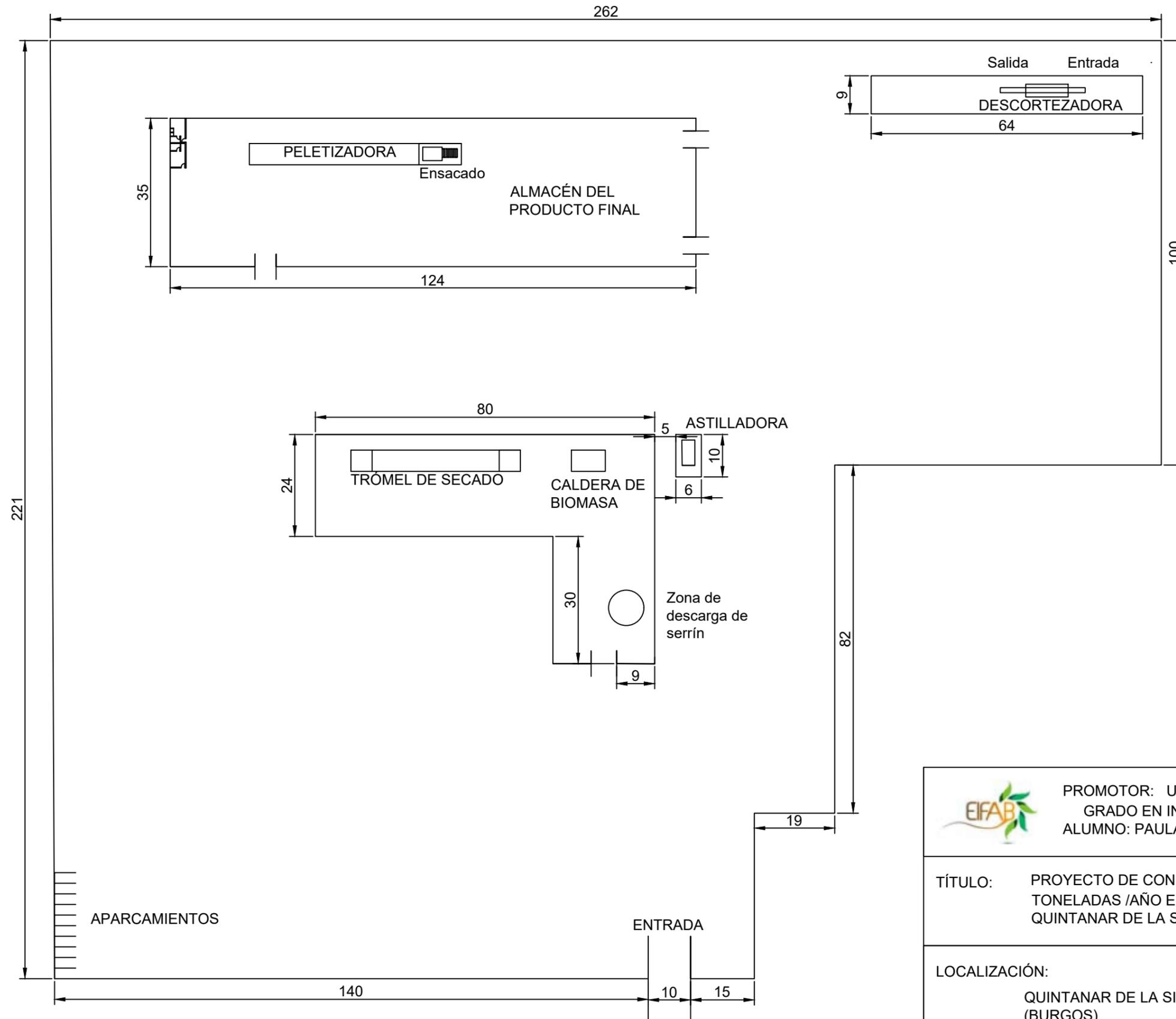


PARQUE DE MADERA

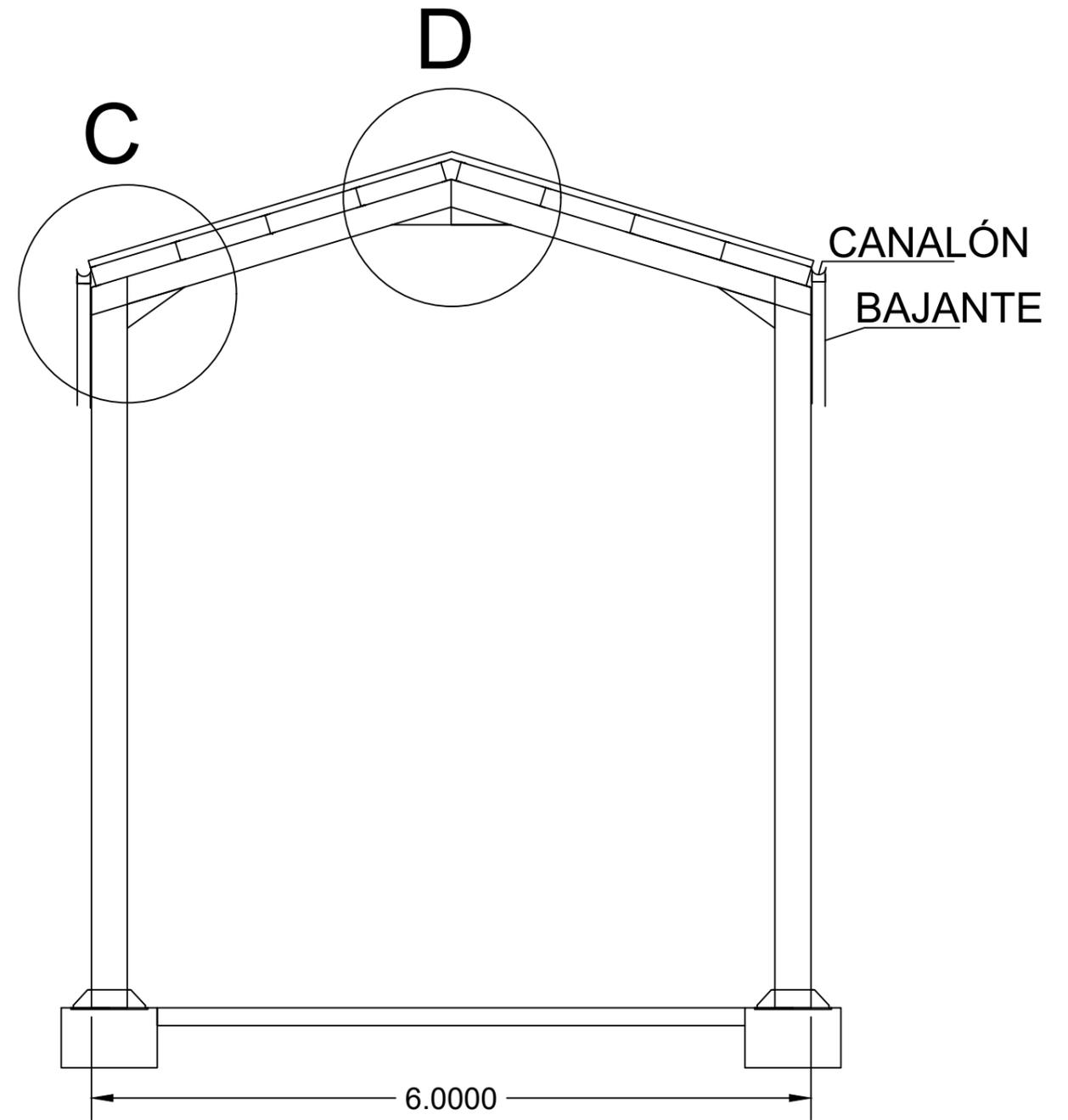
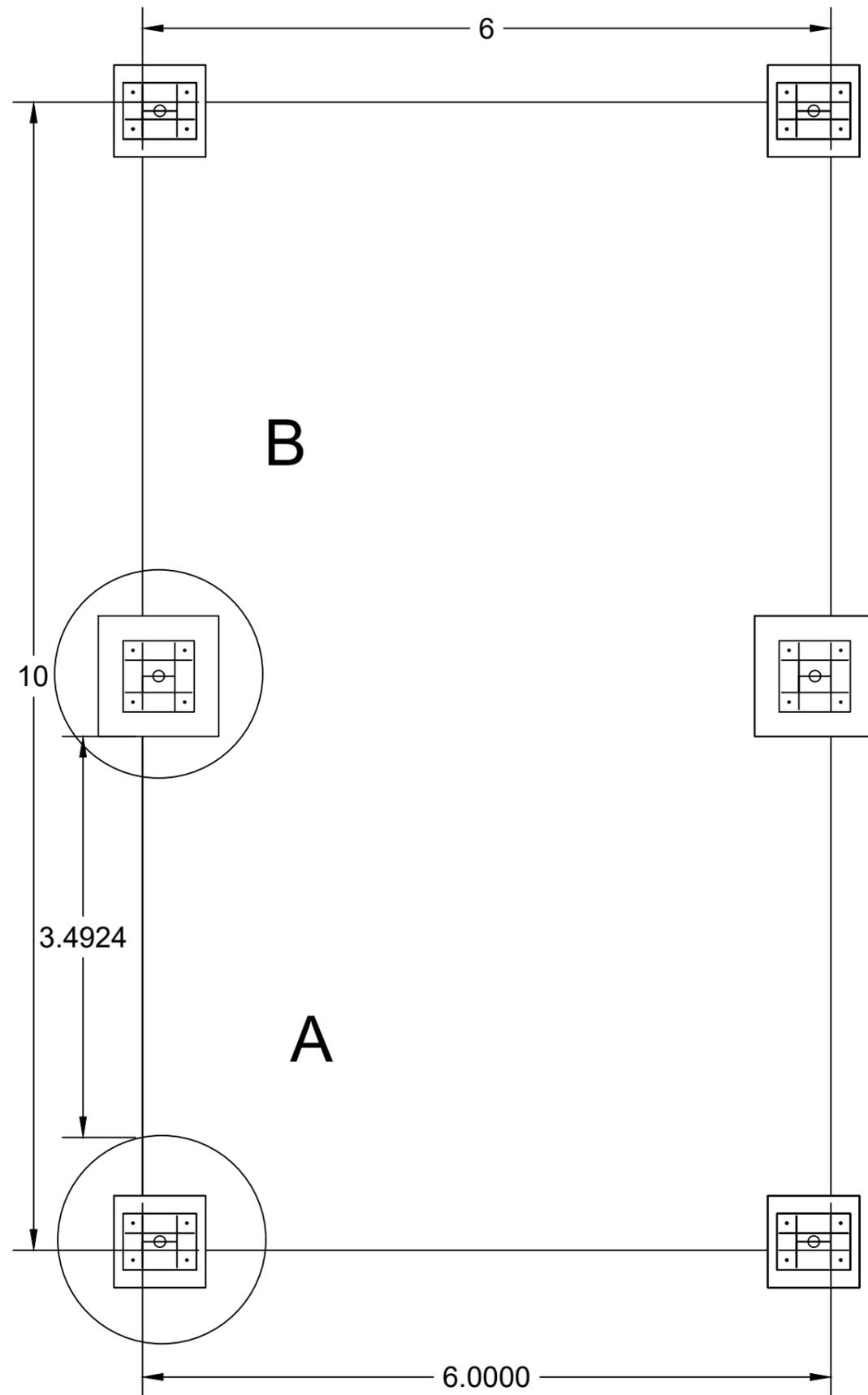
 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		ESCALA : 1/1000 Unidades en mm
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL	PLANO Nº : 3



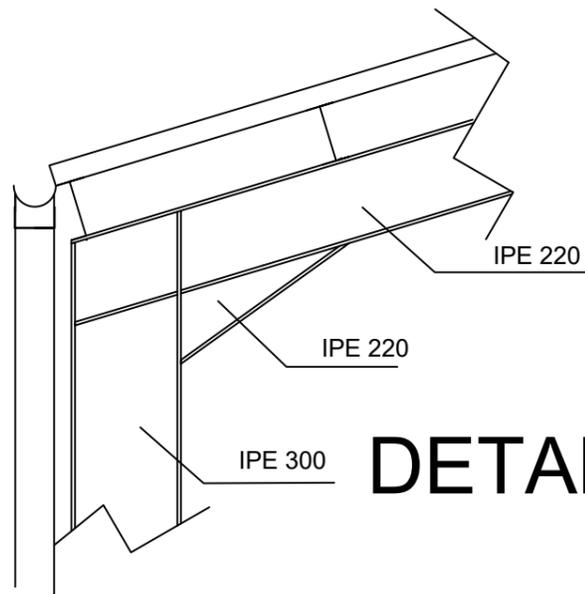
 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)	ESCALA : 1/1000 Unidades en mm	
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	PLANO Nº : 4



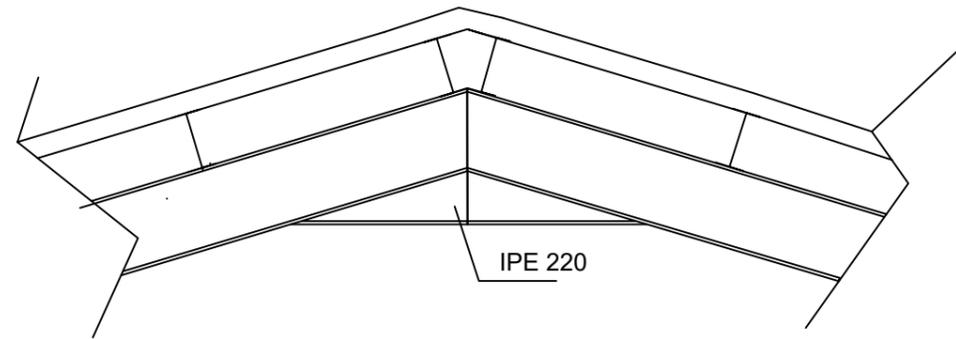
 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)	ESCALA : 1/1000 Unidades en mm	
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA	PLANO Nº : 5



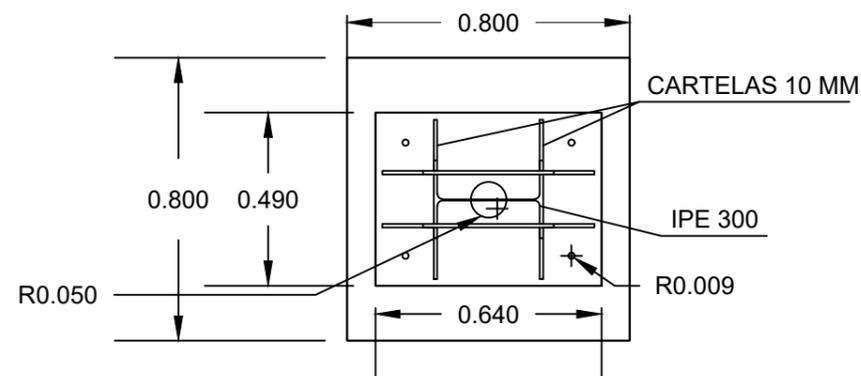
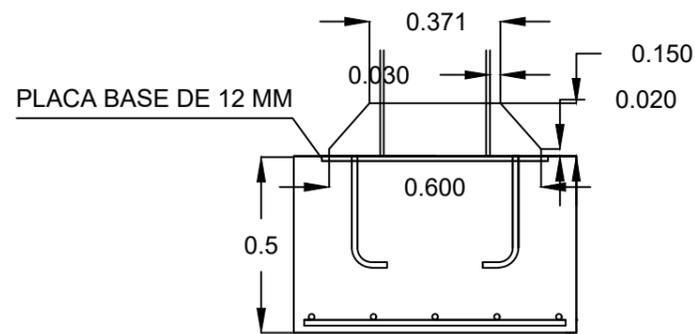
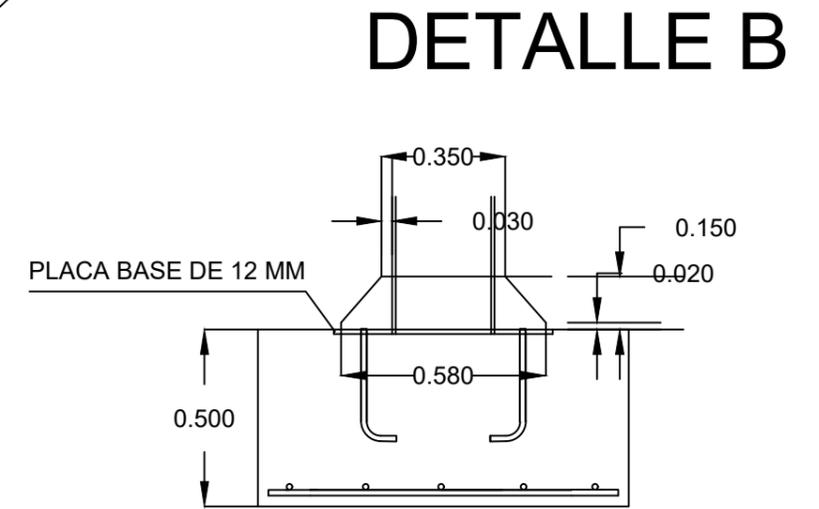
 PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO		
TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)		
LOCALIZACIÓN: QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)	ESCALA : 1/50 Unidades en mm	
FECHA: 17/07/2024 FIRMA:	DENOMINACIÓN: PLANO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	PLANO Nº : 6



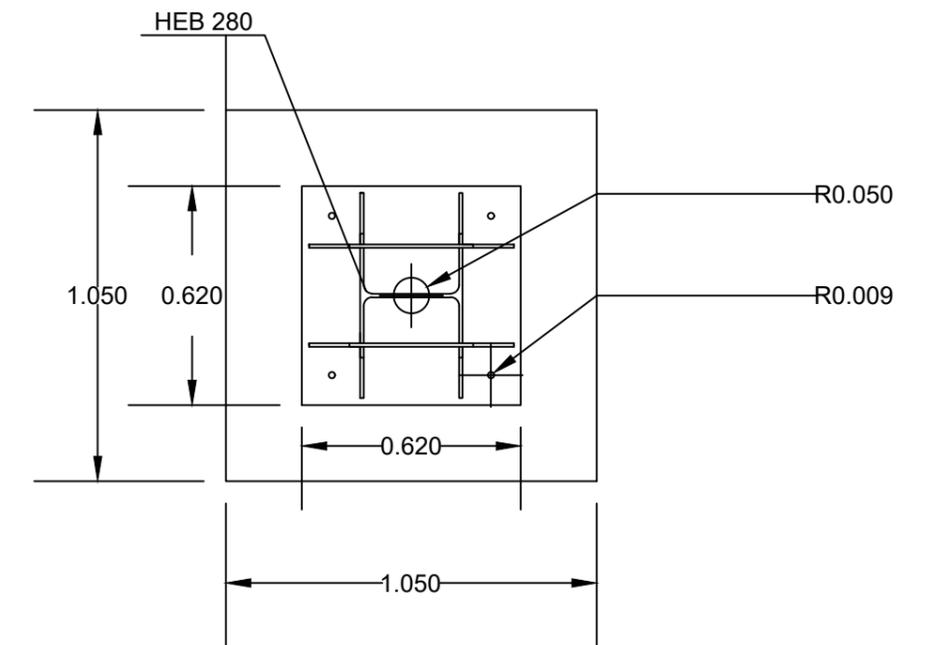
DETALLE C



DETALLE D



DETALLE A



PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES
ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)

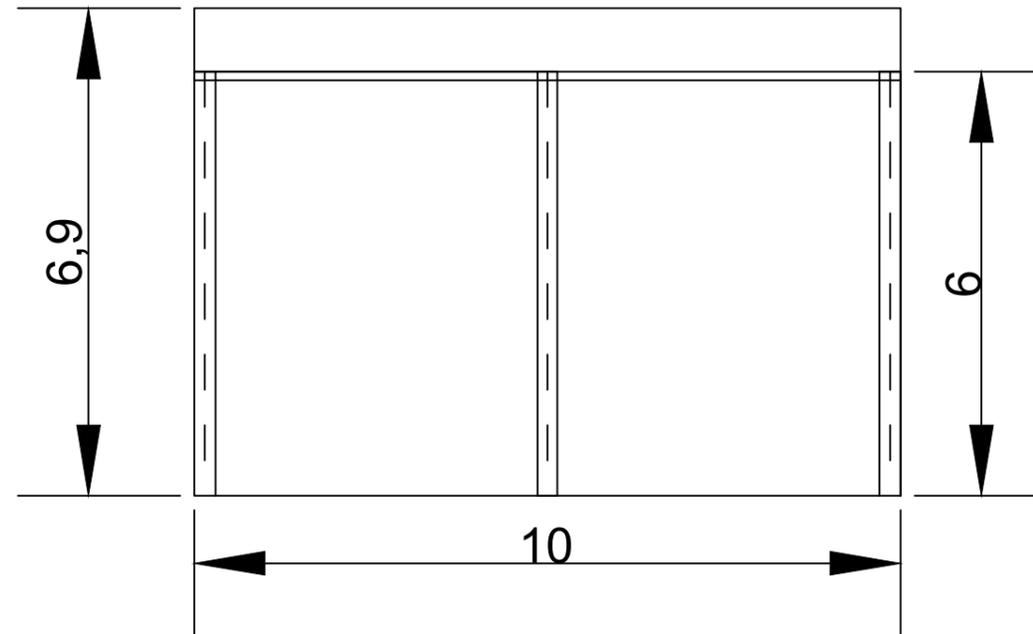
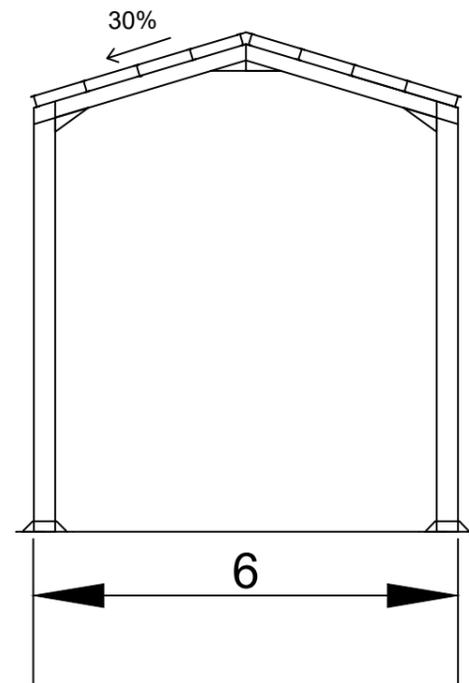
LOCALIZACIÓN:
QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)

ESCALA :
1/20
Unidades en mm

FECHA:
17/07/2024
FIRMA:

DENOMINACIÓN:
PLANO DE DETALLES

PLANO Nº :
7



PROMOTOR: UVA - E. I. U. AGRARIAS (SORIA)
 GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL : INDUSTRIAS FORESTALES
 ALUMNO: PAULA DE PABLO ROCANDIO

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION DE PLANTA PELETIZADORA PARA 60 MIL TONELADAS /AÑO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL MAJANO" DE QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)

LOCALIZACIÓN:
 QUINTANAR DE LA SIERRA (BURGOS)

ESCALA :
 1/100
 Unidades en mm

FECHA:
 17/07/2024
 FIRMA:

DENOMINACIÓN:
 PLANO DE ALZADOS

PLANO Nº :
 8

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Objeto del pliego de condiciones:

La finalidad de este pliego es fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras del presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Contrato de obra:

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

El director de obra ofrecerá la documentación necesaria para realizar el contrato de obra.

Documentación del contrato de obra:

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.
- En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

Proyecto arquitectónico:

Es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el Artículo 2 de la *Ley de Ordenación de la Edificación*, donde se justifican técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre ellos la coordinación necesaria, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al proyecto serán:

- Los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma vaya suministrando la dirección de obra como interpretación, complemento o precisión.
- El libro de órdenes y asistencias.

- El programa de Control de Calidad de la Edificación y su libro de control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en obra.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

Reglamentación urbanística:

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las ordenanzas, a las normas y al planeamiento vigente.

Formalización del contrato de obra

Los contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

Jurisdicción competente:

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las autoridades y tribunales administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

Responsabilidad del contratista:

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.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Accidentes de trabajo:

Es de obligado cumplimiento el *Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo*, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del coordinador de seguridad y salud, en virtud del *Real Decreto Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo*, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

Daños y perjuicios a terceros:

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor o propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

Anuncios y carteles:

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la autoridad competente.

Copia de documentos:

El contratista tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del proyecto.

Suministro de materiales:

Se especificará en el contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

Hallazgos:

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear para extraerlos, todas las precauciones que se indique el director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

Causas de rescisión del contrato de obra:

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.

Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
- Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40 % del proyecto original, o más de un 50 % de unidades de obra del proyecto reformado.

La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

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

- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

Omisiones:

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la "buena fe" mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la "buena fe" de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada calidad final de la obra.

DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Accesos y vallados:

El contratista dispondrá los accesos a la obra, el cerramiento o vallado y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de obra su modificación o mejora.

Replanteo:

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista y estarán incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez que el mismo haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos:

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos:

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

Facilidades para otros contratistas:

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas u otros contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:

Cuando se precise ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

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

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto:

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

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

Prorroga por causa de fuerza mayor:

Si por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, este no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra.

Para ello, el contratista expondrá en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra:

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

Trabajos defectuosos:

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

Vicios ocultos:

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

Procedencia de materiales, aparatos y equipos:

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras:

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

Materiales, aparatos y equipos defectuosos:

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor o propiedad a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos:

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

Limpieza de las obras:

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Obras sin prescripciones explícitas:

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Consideraciones de carácter general:

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y-terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Recepción provisional:

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor o propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la recepción provisional.

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

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

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

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

Documentación final de la obra:

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del *Real Decreto 515/1989, de 21 de abril*. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

Medición definitiva y liquidación provisional de la obra:

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía:

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente:

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

Recepción definitiva:

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

Prórroga del plazo de garantía:

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

Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida:

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

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

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la *Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.)*.

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

El promotor:

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

El proyectista:

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El constructor o contratista:

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsables explícitos de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicios del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

El director de obra:

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

El director de la ejecución de la obra:

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación:

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Los suministradores de productos:

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la dirección facultativa está compuesta por la dirección de obra y la dirección de ejecución de la obra. A la dirección facultativa se integrará el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

OBLIGACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA EDIFICACIÓN

Estas obligaciones se presentan en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

El promotor:

Facilitar la documentación e información previa necesaria para redactar le proyecto.

Autorizar al director de obra, al director de ejecución de obra y al contratista las modificaciones que fueran imprescindibles para el proyecto.

Elegir y contratar a los agentes con titulación y capacitación necesaria, que cumplan las condiciones legales.

Gestionar las distintas licencias y autorizaciones administrativas.

Garantizar los daños materiales para la protección de los usuarios.

La suscripción de un seguro de acuerdo a las normas concretas fijadas, que cubra los daños materiales.

El promotor no podrá dar inicio a las obras hasta que le contratista no haya redactado el Plan de Seguridad y Salud, y este haya sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución.

El proyectista:

Redactar el proyecto por encargo del promotor con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el máximo nivel de detalle gráfico y escrito y calcular los elementos fundamentales del edificio a construir.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente plan de obra.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del *Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre*.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad,

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del proyecto de ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del arquitecto técnico o aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el control de calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

El director de obra:

Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el libro de órdenes y asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas.

Los propietarios y los usuarios:

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Definición:

Estas disposiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es el que tiene validez.

Contrato de obra:

Se aconseja formarlo entre promotor y contratista antes de iniciarse las obras, evitando la realización de la obra por administración.

Este contrato deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda coordinar, dirigir y controlar la obra.

Criterio general:

Todos los agentes que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza:

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

Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Precio básico:

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

Precio unitario:

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

Se consideran costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.
- Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el valor añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Presupuesto de ejecución material (PEM)

Se tendrá en cuenta el *Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 noviembre*, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos en el Sector Público.

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina presupuesto de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

Reclamación de aumento de precios

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

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el pliego.

De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Acopio de materiales:

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

Obras por administración:

Aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Forma y plazos de abono de las obras:

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

Relaciones valoradas y certificaciones:

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, este último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

Mejora de obras libremente ejecutadas:

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada:

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará con previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de trabajos especiales no contratados:

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía:

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

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente pliego de condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras:

Si por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Demora de los pagos por parte del promotor:

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

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

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

SEGURO DE LAS OBRAS

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

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

PAGO 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 y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5 %) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como "periodo de garantía", pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

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

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del acta de liquidación económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la normativa vigente, así como los proyectos técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicho acta de liquidación económica servirá de acta de recepción provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las disposiciones generales del presente pliego.

LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la dirección de obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la dirección de obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA LAS ZAPATAS

Condiciones de suministro:

El hormigón se transportará con procedimientos adecuados para que llegue al lugar de entrega con las condiciones estipuladas, con las características que tenía recién amasado.

Cuando este hormigón se amasa completamente en central, y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder el 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido. Tampoco deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que pueda afectar a la homogeneidad del hormigón.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, los documentos de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o por el proyecto o la Dirección Facultativa.

Recomendaciones para su puesta en obra:

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso o bajo condiciones que permitan un rápido fraguado, el tiempo disminuye, a menos que se adopten medidas especiales que no perjudiquen al hormigón.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento de verterla, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos que tengan una temperatura inferior a 0°C.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre y cuando se prevea que, en las cuarenta y ocho horas siguientes, puede descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay viento excesivo, se suspenderá el hormigonado salvo que, previa autorización expresa de Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

Se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmosfera ambiental.

Condiciones de suministro:

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable.

Antes del suministro, se tendrán que adjuntar unos certificados que se exigen reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad. Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra. En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia. La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades: Almacenamiento de los productos de acero empleados. Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo. Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su puesta en obra:

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico. Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Condiciones de suministro:

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas. Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación:

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad. Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su puesta en obra:

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico. Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN

REPLANTEO

Antes de comenzar la ejecución de las obras, se realiza el replanteo de las obras mediante un acta de replanteo.

Este replanteo se realizará lo más fielmente a lo establecido en el Proyecto.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Realizar un mínimo movimiento de tierras para instalas las zapatas de hormigón armado adoptando las condiciones generales de seguridad y salud.

MATERIALES Y MUESTRAS

Los materiales necesarios para la construcción de la nave, son los mencionados en el apartado anterior referente a las prescripciones de los materiales.

ESTRUCTURAS:

ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO:

- **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican las posibles incompatibilidades físicas y químicas entre los componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se forma la zapata de cimentación de hormigón armado. Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra. Elaboración, transporte y puesta en obra de los materiales necesarios para la estructura.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

Volumen medido sobre las secciones según la documentación gráfica del proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando las condiciones no permitan esta tarea; se dispondrá de medios en caso de que se produzcan cambios bruscos en las condiciones climatológicas durante este hormigonado o fraguado del hormigón.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de zapatas y los pilares que apoyan en ellas. Se coloca el hormigón de limpieza y seguidamente se coloca el acero inferior de la zapata y el acero vertical del pilar. Tras el armado, se procede al hormigonado y vibrado del hormigón para que sea más homogéneo. Lo último es el curado del hormigón, los 7 días posteriores al hormigonado se suministrará agua a la cimentación con el fin de evitar fisuras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN: En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

El conjunto transmitirá las cargas al terreno correctamente y la superficie quedará sin imperfecciones.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

PÓRTICOS, VIGAS:

- **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican las posibles incompatibilidades físicas y químicas entre los componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Unidad de obra EAS010: Acero S275JR en pilares, con piezas compuestas formadas por perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

Suministro y montaje de acero laminado con las uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra. Elaboración, transporte y puesta en obra de los materiales necesarios para la estructura.

CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-EAS/NTE-EAV. Estructuras de acero: Soportes, Vigas

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

La zona de soldadura no se pintará y el acero no se pondrá en contacto con otros metales ni con yesos.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Para su aprobación, el contratista presentará al director de Ejecución de Obra el programa de montaje de la estructura basado en las indicaciones del proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan estén certificados por un organismo acreditado.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN: la posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

DOCUMENTO 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

2. PRESUPUESTO

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS EN LETRA DE LAS UNIDADES DE OBRA

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2: DESCOMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

2.3. PRESUPUESTO GENERAL.

2.3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

2.3.2. PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1. MEDICIONES

CAPÍTULO I: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Código: ADE010

Unidad: m³

Descripción: excavación de pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

TIPO	UNIDADES	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	SUBTOTAL (m ³)	TOTAL (m ³)
Zapatas esquineras	4	0,8	0,8	0,5	1,28	
Zapatas centrales	2	1,05	1,05	0,5	1,1	
						2,38

CAPÍTULO II: CIMENTACIÓN

Código: CRL010

Unidad: m³

Descripción: capa hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

TIPO	UNIDADES	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	SUBTOTAL (m ³)	TOTAL (m ³)
Zapatas esquineras	4	0,8	0,8	0,1	0,256	
Zapatas centrales	2	1,05	1,05	0,1	0,221	
						0,477

Código: CSZ010

Unidad: m³

Descripción: zapata de cimentación de hormigón armado

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

TIPO	UNIDADES	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	SUBTOTAL (m ³)	TOTAL (m ³)
Zapatas esquineras	4	0,8	0,8	0,4	1,024	
Zapatas centrales	2	1,05	1,05	0,4	0,882	
						1,906

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

Código: AS005

Unidad: ud

Descripción: placa de anclaje de acero con pernos soldados

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

TIPO	UNIDADES	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	SUBTOTAL (m ³)	TOTAL (m ³)
Placa anclaje con pernos	6					6

Código: EASO10

Unidad: kg

Descripción: acero en pilares

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra a una altura de hasta 8 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

TIPO	UNIDADES	ENERGÍA (kg/m)	LONGITUD (m)	SUBTOTAL (kg)	TOTAL (kg)
IPE 300	4	42,2	5,9	995,92	
HEB 280	2	105,58	5,9	1.245,84	
					2.361,76

Código: EAV010

Unidad: kg

Descripción: acero en vigas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

TIPO	UNIDADES	ENERGÍA (kg/m)	LONGITUD (m)	SUBTOTAL (kg)	TOTAL (kg)
IPE 220	6	26,2	3,15	2.122,20	
Cartabones IPE 220				80,00	
Correas IPE 160	10	15,8	10	1.580,00	
					3.782,00

CAPÍTULO IV: CUBIERTA

Código: QUM020

Unidad: m²

Descripción: cobertura de paneles sándwich aislantes de acero

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

TIPO	UNIDADES	LARGO (m)	ANCHO (m)	SUBTOTAL (m ²)	TOTAL (m ²)
Paneles	2 paños	10	3,15	63,00	63,00

CAPÍTULO V: CERRAMIENTO

Código: 5.01

Unidad: m

Descripción: vallado de malla de simple torsión

Malla de simple torsión de 50×14 de 1,50 m galvanizada, fabricada en rollos de 25 m lineales, con postes de 1,50 m de alto con pletina en la base para atornillar al hormigón cada 2 m. Tres alambres abrazan todos los postes, y quedan tensadas con los tensores, y en estos alambres, se grapa la malla.

TIPO	UNIDADES (m)	TOTAL (m)
Vallado	1.000	

1.000,00

CAPÍTULO VI: CANALONES Y BAJANTES

Código: 6.01

Unidad: m

Descripción: bajantes

Bajante PVC de 110 mm de diámetro con sistema de unión por enchufe encolado, colocada con abrazaderas metálicas.

TIPO	UNIDADES (m)	TOTAL (m)
Bajantes	12	12,00

Código: 6.02

Unidad: m

Descripción: canalones

Canalón de PVC de 120 mm de diámetro con sistema de unión encolado, colocado con soportes metálicos totalmente instalado.

TIPO	UNIDADES (m)	TOTAL (m)
Canalones	20	20,00

CAPÍTULO VII: MAQUINARIA

Código: 7.01

Unidad: ud

Descripción: planta peletizadora y zona de ensacado

Maquinaria del fabricante "Amandus Kahl" con grandes capacidades (entre 1,5-2 toneladas/hora aproximadamente) y potencias de 3 a 630 kW.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
------	------------------	---------------

Planta peletizadora	1	1,00
---------------------	---	------

Código: 7.02

Unidad: ud

Descripción: pala cargadora

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Pala cargadora	1	1,00

Código: 7.03

Unidad: ud

Descripción: pinza acople

La pinza de acople "MANITOU " para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Pinza acople	1	1,00

Código: 7.04

Unidad: ud

Descripción: descortezadora

Descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
------	------------------	---------------

Descortezadora	1	1,00
----------------	---	------

Código: 7.05

Unidad: ud

Descripción: astilladora

Astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Astilladora	1	1,00

Código: 7.06

Unidad: ud

Descripción: caldera biomasa

Caldera de biomasa "LASIAN", caldera industrial diseñada para producir energía para determinados procesos industriales ofreciendo alto rendimiento energético.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Caldera biomasa	1	1,00

Código: 7.07

Unidad: ud

Descripción: trómel de secado

Equipo de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro, con 250 hp de potencia (186,425 kW).

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Trómel de secado	1	1,00

Código: 7.08

Unidad: ud

Descripción: carretilla elevadora

Capacidad de carga de 1.200 kg con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje. La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Carretilla elevadora	1	1,00

CAPÍTULO VIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código: YIX010

Unidad: ud

Descripción: conjunto de equipos de protección individual.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Equipos	1	1,00

Código: YIX011

Unidad: ud

Descripción: conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.

TIPO	UNIDADES (ud)	TOTAL (ud)
Elementos	1	1,00

2. PRESUPUESTO

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS EN LETRA DE LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Descripción: excavación de pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
ADE010	m ³	20,66 €
VEINTE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS		

CAPÍTULO II: CIMENTACIÓN

Descripción: capa hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
--------	--------	--------

Descripción: acero en vigas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
EAV010	kg	2,27 €

DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO IV: CUBIERTA

Descripción: cobertura paneles sándwich aislantes de acero

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
QUM020	m ²	79,90 €

SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO V: CERRAMIENTO

Descripción: vallado de malla de simple torsión

Malla de simple torsión de 50×14 de 1,50 m galvanizada, fabricada en rollos de 25 m lineales, con postes de 1,50 m de alto con pletina en la base para atornillar al hormigón cada 2 m.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
5.01	m	14,13 €

CATORCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO VI: CANALONES Y BAJANTES

Descripción: bajantes

Bajante PVC de 110 mm de diámetro con sistema de unión por enchufe encolado, colocada con abrazaderas metálicas.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
6.01	m	2,60 €

DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Descripción: canalones

Canalón de PVC de 120 mm de diámetro con sistema de unión encolado, colocado con soportes metálicos totalmente instalado.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
6.02	m	3,05 €

TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO VII: MAQUINARIA

Descripción: planta peletizadora y zona de ensacado

Maquinaria del fabricante "Amandus Kahl" con grandes capacidades (entre 1,5-2 toneladas/hora aproximadamente) y potencias de 3 a 630 kW.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.01	ud	900.000,00 €
NOVECIENTOS MIL EUROS		

Descripción: pala cargadora

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.02	ud	25.000,00 €
VEINTICINCO MIL EUROS		

Descripción: pinza acople

La pinza de acople "MANITOU " para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.03	ud	8.000,00 €
OCHO MIL EUROS		

Descripción: descortezadora

Descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.04	ud	9.500,00 €
NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS		

Descripción: astilladora

Astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.05	ud	55.000,00 €

CINCUENTA Y CINCO MIL EUROS

Descripción: caldera biomasa

Caldera de biomasa "LASIAN", caldera industrial diseñada para producir energía para determinados procesos industriales ofreciendo alto rendimiento energético

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.06	ud	200.000,00 €

DOSCIENTOS MIL EUROS

Descripción: trómel de secado

Equipo de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro, con 250 hp de potencia (186,425 kW).

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.07	ud	400.000,00 €

CUATROCIENTOS MIL EUROS

Descripción: carretilla elevadora

Capacidad de carga de 1.200 kg con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje. La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.08	ud	11.000,00 €

ONCE MIL EUROS

CAPÍTULO VIII: SEGURIDAD Y SALUD

Descripción: conjunto de equipos de protección individual

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
YIX010	ud	1.000,00 €

MIL EUROS

Descripción: conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
YSX010	ud	100,00 €

CIEN EUROS

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2: DESCOMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Descripción: excavación de pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
ADE010	m ³	
Unidades sin descomposición		20,66 €

CAPÍTULO II: CIMENTACIÓN

Descripción: capa hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
ADE010	m ³	
Unidades sin descomposición		8,76 €

Descripción: Zapata de cimentación de hormigón armado

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
ADE010	m ³	
Unidades sin descomposición		198,59 €

CAPÍTULO III: ESTRUCTURA

Descripción: placa anclaje acero (pernos soldados)

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
AS005	ud	
Unidades sin descomposición		32,70 €

Descripción: acero en pilares

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra a una altura de hasta 8 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
EASO10	kg	

Unidades sin descomposición 2,32 €

Descripción: acero en vigas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
EAV010	kg	
Unidades sin descomposición		2,27 €

CAPÍTULO IV: CUBIERTA

Descripción: cobertura paneles sándwich aislantes de acero

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
QUM020	m ²	
Unidades sin descomposición		79,90 €

CAPÍTULO V: CERRAMIENTO

Descripción: vallado de malla de simple torsión

Malla de simple torsión de 50×14 de 1,50 m galvanizada, fabricada en rollos de 25 m lineales, con postes de 1,50 m de alto con pletina en la base para atornillar al hormigón cada 2 m.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
5.01	m	
Unidades sin descomposición		14,13 €

CAPÍTULO VI: CANALONES Y BAJANTES

Descripción: bajantes

Bajante PVC de 110 mm de diámetro con sistema de unión por enchufe encolado, colocada con abrazaderas metálicas.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
6.01	m	
Unidades sin descomposición		2,60 €

Descripción: canalones

Canalón de PVC de 120 mm de diámetro con sistema de unión encolado, colocado con soportes metálicos totalmente instalado.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
6.02	m	
Unidades sin descomposición		3,05 €

CAPÍTULO VII: MAQUINARIA

Descripción: planta peletizadora y zona de ensacado

Maquinaria del fabricante "Amandus Kahl" con grandes capacidades (entre 1,5-2 toneladas/hora aproximadamente) y potencias de 3 a 630 kW.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.01	ud	
Unidades sin descomposición		900.000,00 €

Descripción: pala cargadora

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.02	ud	
Unidades sin descomposición		25.000,00 €

Descripción: pinza acople

La pinza de acople "MANITOU " para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.03	ud	
Unidades sin descomposición		8.000,00 €

Descripción: descortezadora

Descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.04	ud	
Unidades sin descomposición		9.500,00 €

Descripción: astilladora

Astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.05	ud	
Unidades sin descomposición		55.000,00 €

Descripción: caldera biomasa

Caldera de biomasa "LASIAN", caldera industrial diseñada para producir energía para determinados procesos industriales ofreciendo alto rendimiento energético

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.06	ud	
Unidades sin descomposición		200.000,00 €

Descripción: trómel de secado

Equipo de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro, con 250 hp de potencia (186,425 kW).

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.07	ud	
Unidades sin descomposición		400.000,00 €

Descripción: carretilla elevadora

Capacidad de carga de 1.200 kg con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje. La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
7.08	ud	
Unidades sin descomposición		11.000,00 €

CAPÍTULO VIII: SEGURIDAD Y SALUD

Descripción: conjunto de equipos de protección individual

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
YIX010	ud	
Unidades sin descomposición		1.000,00 €

Descripción: conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

CÓDIGO	UNIDAD	PRECIO
--------	--------	--------

YSX010	ud	
Unidades sin descomposición		100,00 €

2.3. PRESUPUESTO GENERAL.

2.3.1.PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPÍTULO I: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Código: ADE010

Descripción: excavación de pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m ³	2,38	20,66	49,17

TOTAL CAPÍTULO I ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO: 49,77€

CAPÍTULO II: CIMENTACIÓN

Código: CRL010

Descripción: capa hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m ³	0,477	77	36,73

Código: CSZ010

Descripción: zapata de cimentación de hormigón armado

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m3	1,906	198,59	378,51

TOTAL CAPÍTULO II CIMENTACIÓN: 415,24€

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

Código: AS005

Descripción: placa de anclaje de acero con pernos soldados

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	6	32,7	196,2

Código: EASO10

Descripción: acero en pilares

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra a una altura de hasta 8 m. El precio

incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
kg	2.361,76	2,32	5.479,29

Código: EAV010

Descripción: acero en vigas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
kg	3.782,00	2,27	8.585,14

TOTAL CAPÍTULO III ESTRUCTURA: 14.260,63€

CAPÍTULO IV: CUBIERTA

Código: QUM020

Descripción: cobertura de paneles sándwich aislantes de acero

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El

precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m ²	63,00	79,90	5.033,70

TOTAL CAPÍTULO IV CUBIERTA: 5.033,70€

CAPÍTULO V: CERRAMIENTO

Código: 5.01

Descripción: vallado de malla de simple torsión

Malla de simple torsión de 50×14 de 1,50 m galvanizada, fabricada en rollos de 25 m lineales, con postes de 1,50 m de alto con pletina en la base para atornillar al hormigón cada 2 m.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	1.000,00	14,13	14.130,00

TOTAL CAPÍTULO V CERRAMIENTO: 14.130,00€

CAPÍTULO VI: CANALONES Y BAJANTES

Código: 6.01

Descripción: bajantes

Bajante PVC de 110 mm de diámetro con sistema de unión por enchufe encolado, colocada con abrazaderas metálicas.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	12,00	2,60	31,20

Código: 6.02

Descripción: canalones

Canalón de PVC de 120 mm de diámetro con sistema de unión encolado, colocado con soportes metálicos totalmente instalado.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	20,00	3,05	61,00

TOTAL CAPÍTULO VI CANALONES Y BAJANTES: 92,20€

CAPÍTULO VII: MAQUINARIA

Código: 7.01

Descripción: planta peletizadora y zona de ensacado

Maquinaria del fabricante "Amandus Kahl" con grandes capacidades (entre 1,5-2 toneladas/hora aproximadamente) y potencias de 3 a 630 kW.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	900.000,00	900.000,00

Código: 7.02

Descripción: pala cargadora

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	25.000,00	25.000,00

Código: 7.03

Descripción: pinza acople

La pinza de acople "MANITOU" para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	8.000,00	8.000,00

Código: 7.04

Descripción: descortezadora

Descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	9.500,00	9.500,00

Código: 7.05

Descripción: astilladora

Astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	55.000,00	55.000,00

Código: 7.06

Descripción: caldera biomasa

Caldera de biomasa "LASIAN", caldera industrial diseñada para producir energía para determinados procesos industriales ofreciendo alto rendimiento energético

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	200.000,00	200.000,00

Código: 7.07

Descripción: trómel de secado

Equipo de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro, con 250 hp de potencia (186,425 kW).

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	400.000,00	400.000,00

Código: 7.08

Descripción: carretilla elevadora

Capacidad de carga de 1.200 kg con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje. La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	11.000,00	11.000,00

TOTAL CAPÍTULO VII MAQUINARIA: 1.608.500€

CAPÍTULO VIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código: YIX010

Descripción: conjunto de equipos de protección individual

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	1.000,00	1.000,00

Código: YSX010

Descripción: conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	100,00	100,00

TOTAL CAPÍTULO VIII SEGURIDAD Y SALUD: 1.100€

2.3.2.PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO I: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

ADE010 m³ Excavación de pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Equipo y maquinaria			
mq01ex	h	Retroexcavad	0,380	54,36	20,66

n020b		ora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.			
			Subtotal equipo y maquinaria:		20,66
2		Mano de obra			
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,250	20,78	5,20
			Subtotal mano de obra:		5,20
3		Costes complementarios		directos	
	%	Costes directos complementarios	2,000	25,86	0,52
			Costes directos (1+2+3):		26,38

CAPÍTULO II: CIMENTACIÓN

CRL010 m³ Capa hormigón limpieza

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	
				unitario	Importe
1		Materiales			
mt10hmf011fb	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050	77,00	80,85

			Subtotal materiales:	80,85
2		Mano de obra		
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,075	23,03 1,73
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,150	21,86 3,28
			Subtotal mano de obra:	5,01
3		Costes directos complementarios		
	%	Costes directos complementarios	2,000	85,86 1,72
Coste de mantenimiento decenal: 1,75€ en los primeros 10 años.				
			Costes directos (1+2+3):	87,58

CSZ010 m³ Zapata de cimentación de hormigón armado

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2,000 194,70 3,89

Costes directos (1+2+3): 198,59

CAPÍTULO 3: ESTRUCTURA

AS005 UD PLACA DE ANCLAJE DE ACERO CON PERNOS SOLDADOS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Rendimien to	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt07ala 011k	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	5,888	2,69	15,84
mt07ac o010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	1,60	2,84
				Subtotal materiales:	18,68
2		Equipo y maquinaria			
mq08so l020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,42	0,05
				Subtotal equipo y maquinaria:	0,05
3		Mano de obra			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,297	23,03	6,84
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,297	21,86	6,49
				Subtotal mano de obra:	13,33

4	%	Costes directos complementarios	2,000	32,06	0,64
		Costes directos complementarios			
Coste de mantenimiento decenal: 0,98€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		32,70

EASO10 kg ACERO EN PILARES

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocados con uniones soldadas en obra a una altura de hasta 8 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio		
			unitario	Importe	
1		Materiales			
mt07ala010 kg dab	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.		1,000	1,54	
			Subtotal materiales:	1,54	
2		Equipo y maquinaria			
mq08sol020 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.		0,015	3,42	0,05
				0,05	
			Subtotal equipo y maquinaria:		

3		Mano de obra				
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,015	23,03	0,35	
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,015	21,86	0,33	
			Subtotal mano de obra: 0,68			

4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,27	0,05

Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.	Costes directos (1+2+3+4):	2,32
--	-----------------------------------	------

EAV010 kg ACERO EN VIGAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt07ala 010dab	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	1,54	1,54
				Subtotal materiales:	1,54

2		Equipo y maquinaria			
mq08sol 020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018	3,42	0,06
			Subtotal equipo y maquinaria: 0,06		
3		Mano de obra			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,018	23,03	0,41
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,010	21,86	0,22
			Subtotal mano de obra: 0,63		
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,23	0,04
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		2,27

CAPÍTULO IV: CUBIERTA

QUM020 m² COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

CAPÍTULO V: CERRAMIENTO

Código: 5.01

Descripción: vallado de malla de simple torsión

Malla de simple torsión de 50×14 de 1,50 m galvanizada, fabricada en rollos de 25 m lineales, con postes de 1,50 m de alto con pletina en la base para atornillar al hormigón cada 2 m.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	1.000,00	14,13	14.130,00

CAPÍTULO VI: CANALONES Y BAJANTES

Código: 6.01

Descripción: bajantes

Bajante PVC de 110 mm de diámetro con sistema de unión por enchufe encolado, colocada con abrazaderas metálicas.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	12,00	2,60	31,20

Código: 6.02

Descripción: canalones

Canalón de PVC de 120 mm de diámetro con sistema de unión encolado, colocado con soportes metálicos totalmente instalado.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	20,00	3,05	61,00

CAPÍTULO VII: MAQUINARIA

Código: 7.01

Descripción: planta peletizadora y zona de ensacado

Maquinaria del fabricante "Amandus Kahl" con grandes capacidades (entre 1,5-2 toneladas/hora aproximadamente) y potencias de 3 a 630 kW.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	900.000,00	900.000,00

Código: 7.02

Descripción: pala cargadora

Pala cargadora "MANITOU MT 835-120" de potencia 88 kW (120 CV), la cual levanta 3.500 kg y la elevación telescópica puede ser de hasta 8 metros.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	25.000,00	25.000,00

Código: 7.03

Descripción: pinza acople

La pinza de acople "MANITOU " para esta pala cargadora, tendrá una capacidad para 3.000 kg, su peso es de 461 kg. Contiene dos cilindros hidráulicos para una fuerza de agarre óptima y está diseñada para reducir el riesgo de caída de los troncos durante la manipulación.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	8.000,00	8.000,00

Código: 7.04

Descripción: descortezadora

Descortezadora de rodillos, eficiente y rentable, flexible en cuanto al diámetro (desde 8 cm hasta 80 cm de diámetro) y la longitud del tronco.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	9.500,00	9.500,00

Código: 7.05

Descripción: astilladora

Astilladora Woodsman 20 FX con motor caterpillar tiene un diámetro de entrada máximo de 56 cm.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	55.000,00	55.000,00

Código: 7.06

Descripción: caldera biomasa

Caldera de biomasa "LASIAN", caldera industrial diseñada para producir energía para determinados procesos industriales ofreciendo alto rendimiento energético

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	200.000,00	200.000,00

Código: 7.07

Descripción: trómel de secado

Equipo de 30 m de largo y 4,5 m de diámetro, con 250 hp de potencia (186,425 kW).

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	400.000,00	400.000,00

Código: 7.08

Descripción: carretilla elevadora

Capacidad de carga de 1.200 kg con una carga rápida gracias a la alta densidad energética de las baterías de iones de litio y en enchufes estándar de 230 V, sin necesidad de corriente de alto voltaje. La altura máxima de elevación es de 4,35 m y tiene una potencia de 4.500 W.

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	11.000,00	11.000,00

CAPÍTULO VIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código: YIX010

Descripción: conjunto de equipos de protección individual

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	1.000,00	1.000,00

Código: YSX010

Descripción: conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud	1,00	100,00	100,00

2.3.3. PRESUPUESTO GENERAL

TOTAL CAPÍTULO I ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:	49,77€
TOTAL CAPÍTULO II CIMENTACIÓN:	415,24€
TOTAL CAPÍTULO III ESTRUCTURA:	14.260,63€
TOTAL CAPÍTULO IV CUBIERTA:	5.033,70€
TOTAL CAPÍTULO V CERRAMIENTO:	14.130,00€
TOTAL CAPÍTULO VI CANALONES Y BAJANTES:	92,20€
TOTAL CAPÍTULO VII MAQUINARIA:	1.608.500,00€
TOTAL CAPÍTULO VIII SEGURIDAD Y SALUD:	1.100,00€

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)..... 1.643.581,54 €

16,00 % Gastos generales.....262.973,05 €

6,00 % Beneficio industrial.....98.614,89 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)...2.005.169,48 €

21,00 % IVA421.085,60 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN.....2.426.255,07 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (SIN IVA)2.005.169,48 €

IVA (21%) 421.085,60 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL2.426.255,07 €

Asciende el presupuesto general del Proyecto de ejecución de industria de astillado de madera, a la expresada cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (2.426.255,07 €)**.

En Quintanar de la Sierra, a 18 de julio de 2024

Fdo. Paula de Pablo Rocandio

