

ESTUDIO Y DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

- INTRODUCCIÓN
- PROCESO PRODUCTIVO
- REQUERIMIENTOS ELEMENTALES
- CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
- NECESIDADES DE PERSONAL
- CONSUMOS
- DESCRIPCION DE EQUIPOS Y MÁQUINAS
- FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS Y MÁQUINAS
- DIAGRAMAS
- ESTUDIO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

ESTUDIO Y DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. Introducción.

Si en la primera parte se ha definido la mejor ubicación para desarrollar el proyecto, en esta segunda parte se enfoca a la parte más técnica del proyecto.

Esta segunda parte se estructura con los siguientes contenidos:

- .- Estudio y descripción del proceso productivo de materiales cerámicos para la construcción
- .- Requerimientos elementales
- .- Necesidades de personal
- .- Capacidad de producción
- .- Consumos
- .- Descripción de equipos y máquinas que intervienen en el proceso
- .- Fichas técnicas de los equipos y máquinas
- .- Organigrama del proceso, máquinas y flujos
- .- Definición de los materiales a fabricar
- .- Análisis energético
- .- Estudio de la distribución en planta
- .- Proyecto industria
- .- Características constructivas

2. Proceso productivo

2.1 Estudio del proceso productivo.

Hoy día, en cualquier fábrica de ladrillos, se llevan a cabo una serie de procesos estándar que comprenden desde la elección del material arcilloso, al proceso de empaquetado final. La materia prima utilizada para la producción de ladrillos es, fundamentalmente, la arcilla. Este material está compuesto, en esencia, de sílice, alúmina, agua y cantidades variables de óxidos de hierro y otros materiales alcalinos, como los óxidos de calcio y los óxidos de magnesio.

Las partículas de materiales son capaces de absorber higroscópicamente hasta el 70% en peso, de agua. Debido a la característica de absorber la humedad, la arcilla, cuando está hidratada, adquiere la plasticidad suficiente para ser moldeada, muy distinta de cuando está seca, que presenta un aspecto terroso.

Durante la fase de endurecimiento, por secado, o por cocción, el material arcilloso adquiere características de notable solidez con una disminución de masa, por pérdida de agua, de entre un 5 a 15%, en proporción a su plasticidad inicial.

El proceso puede resumirse en:

- Explotación de cantera
- Maduración
- Tratamiento mecánico previo
- Humidificación
- Moldeado
- Secado
- Cocción
- Control de calidad
- Descarga y almacenaje

2.1.1 Explotación de cantera

El proceso empieza buscando terrenos en los que haya arcilla. A fin de encontrar los recursos minerales que sean suficientes y sea rentable su explotación, se analizan los terrenos donde se prevé que haya arcilla, haciendo unas perforaciones (catas) en diferentes zonas de las fincas seleccionadas, a fin de extraer muestras y potencia, así se sabrá la cualidad y la cantidad de arcilla de la que podrá disponer y la duración de la explotación que se puede prever.

Una vez seleccionado el terreno, el trabajo sigue en los despachos, para asegurarse que no hay ningún impedimento legal para poder legalizar los terrenos y poder explotar sus recursos naturales. Así, se tienen que redactar los diferentes proyectos necesarios: el de explotación, el de posterior restauración, así como el medioambiental de los terrenos afectados. Una vez resueltos los temas administrativos, ya se puede empezar a su explotación.

Al empezar la explotación, lo primero que se hace es sacar la capa vegetal superior y se guarda en un acopio, porque es la que servirá al final para que puedan volver a ser terrenos de conreo.

2.1.2 Maduración

Antes de incorporar la arcilla al ciclo de producción, hay que someterla a ciertos tratamientos de trituración, homogeneización y reposo en acopio, con la finalidad de obtener una adecuada consistencia y uniformidad de las características físicas y químicas deseadas.

Se continúa con la extracción de arcilla y se hacen grandes acopios, de manera que las diferentes capas naturales, vayan lo más mezcladas posibles a fin de que mezcla siempre sea constante y homogénea.

El reposo a la intemperie tiene, en primer lugar, la finalidad de facilitar el desmenuzamiento de los terrones y la disolución de los nódulos para impedir las aglomeraciones de las partículas arcillosas. Los terrones suelen tener una granulometría que va desde el polvo hasta los 50 cm de bloques irregulares. La exposición a la acción atmosférica (aire, lluvia, sol, hielo, etc.) favorece, además, la descomposición de la materia orgánica que pueda estar presente y permite la purificación química y biológica del material. De esta manera se obtiene un material completamente inerte y poco dado a posteriores transformaciones.

Actualmente, se lleva a la cantera lignito con alto contenido de carbonato, para mezclarlos con la arcilla de la propia cantera (la mezcla con la arcilla representa un 5% de lignito aprox.). Estos lignitos aportan “potencia calorífica” a la propia masa de la pieza durante la cocción, y los carbonatos, tanto de la arcilla como del lignito, se transforman durante el proceso de cocción en CO₂, haciendo que la masa de la pieza sea más ligera y por tanto más aislante, así, a parte del diseño de la pieza, se consigue la mejora térmica.

Una pala cargadora es la que pone la arcilla mezclada con los lignitos, dentro del camión. Cada pala puede cargar unas 7 toneladas en cada palada, y la capacidad del camión es de 28 toneladas aproximadamente, según el vehículo. El camión transporta el material hasta la fábrica, siempre cubierto (por normativa), para no contaminar y evitar que se puedan caer partículas durante el trayecto.

2.1.3 Tratamiento mecánico previo

Después de la maduración que se produce en la zona de acopio, sigue la fase de pre-elaboración que consiste en una serie de operaciones que tienen la finalidad de purificar y refinar la materia prima. La arcilla transportada se deposita en un silo, donde hay un desmenuzador que reduce el tamaño de los bloques más grandes, haciendo que su tamaño no sea más grande que una pelota de tenis, como máximo.

Una vez reducido el tamaño de la arcilla y hacerla apta para ser triturada por los molinos, se transportan mediante unas cintas transportadoras hacia unos silos de gran capacidad (250 toneladas cada silo). Desde este silo se dosifica regularmente, mediante unos alimentadores lineales y con cintas transportadoras, se lleva la materia prima hacia los molinos donde la transformarán en granos de polvo de 3mm como máximo.

Desde los molinos, este polvo cae por gravedad hasta unos elevadores llamados (catufos – cangilonos-), que transportan la arcilla verticalmente hasta otros silos. Cuando dejan su carga, esta cae dentro de tromeles (cilindros horizontales en los que en su exterior se encuentra una malla y que sirve para cribar la arcilla), los cuales se encargan de cribar la arcilla, i de separar los granos de hasta 2mm,

que van cayendo por gravedad, y los más grandes de 2mm van rodando por dentro de los tromeles, para caer, al final, dentro del molino otra vez, para que vuelvan a iniciar el proceso, y se puedan triturar más.

En medio de este proceso se puede instalar unos filtros de mangueras (son americanos, con las mangas planas en lugar de circulares, de alto rendimiento), que se encargan durante el proceso de trituración, elevación y cribado, no haya polvo en el ambiente y no contamine la instalación reduciendo el polvo ambiente en el interior de la nave en un 95%. Para conseguirlo, todos los silos están cubiertos por arriba, así el polvo está controlado y solo se produce en su interior (**esta instalación ha recibido una subvención de la Generalitat de Catalunya, como a innovadora y como muy eficiente energéticamente**).

En las cintas transportadoras, que sirven para transportar la materia prima de silo a silo, hay ubicados imanes, a fin de evitar que puedan pasar elementos metálicos desprendidos de la estructura, por ejemplo.



2.1.4 Humidificación

Antes de llegar a la operación de moldeo, se saca la arcilla de los silos y se lleva a una amasadora. En este proceso el polvo de arcilla se mezcla con agua, de manera precisa, y una vez uniformada la mezcla, se transporta hacia la extrusora, donde se colocará el molde de la pieza que se quiera fabricar.

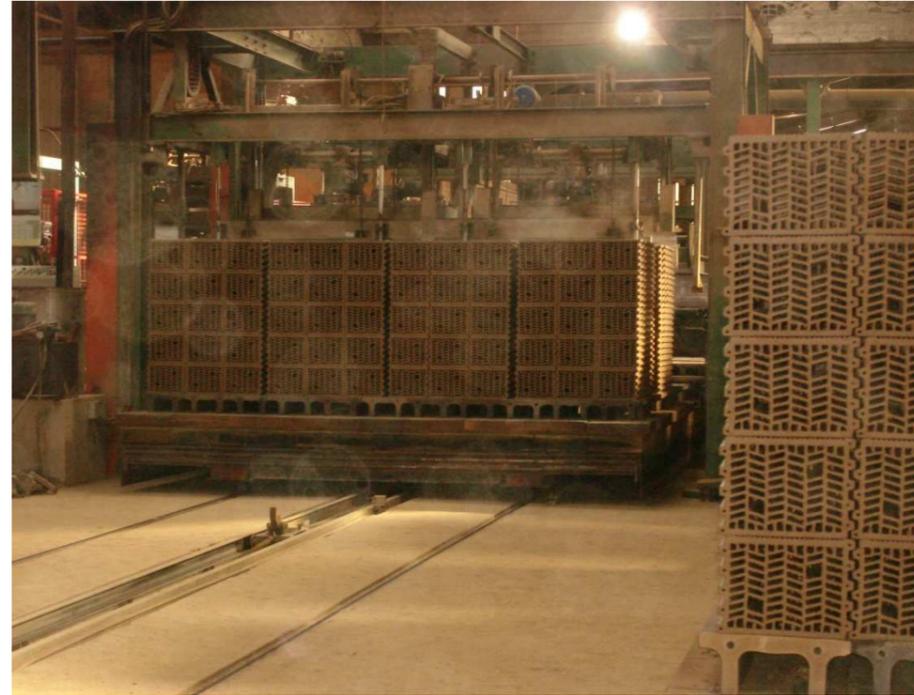
2.1.5 Moldeado

El moldeado consiste en hacer pasar la mezcla de arcilla a través de un molde al final de la extrusora. El molde es una plancha perforada que tiene la forma del objeto que se quiere producir (el molde es como el negativo de una foto, es decir, las paredes de la pieza es donde el molde está hueco, y los agujeros de la pieza es donde en el molde está el hierro).

El moldeado, normalmente, se hace en caliente utilizando vapor saturado aproximadamente a 130°C y a presión reducida. Procediendo de esta manera, se obtiene una humedad más uniforme y una masa más compacta, puesto que el vapor tiene un mayor poder de penetración que el agua.

La extrusora saca una barra de manera continua, que un cortador primario se encarga de ir cortando a la medida deseada (120cm). Estas barras, ya cortadas, se agrupan de 2 en 2, i entran en otro cortador que los empuja a través de unos hilos de hierro, que las cortan a las medidas comerciales, y las 2 puntas, los restos de las barras, caen en una cinta que las vuelve a transportar a la amasadora, incorporándolas otra vez al proceso.

Una vez las piezas ya están diseñadas, y agrupadas en pequeños paquetes de 15 piezas, se van colocando automáticamente sobre vagonetas, paquete sobre paquetes, en los que han de continuar su proceso hasta el final (ahora se llevarán al secadero y posteriormente al horno). Otro sistema es cargar las piezas en estanterías, optimizando más la capacidad de producción.



2.1.6 Secado

El secado es una de las fases más delicadas del proceso de producción. De esta etapa depende, en gran parte, el buen resultado y calidad del material, más que nada en lo que respecta a la ausencia de fisuras. El secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de moldeado para, de esta manera, poder pasar a la fase de cocción.

Esta fase se realiza en secaderos. Se hace circular aire, de un extremo a otro, por el interior del secadero. Lo más normal es que la eliminación del agua, del material crudo, se lleve a cabo insuflando, superficialmente, al material, aire caliente con una cantidad de humedad variable. Eso permite evitar golpes termo higrométricos que puedan producir una disminución de la masa de agua a ritmos diferentes en distintas zonas del material y, por lo tanto, a producir fisuras localizadas.

Las temperaturas en el proceso de secado llegan a los 170 °C. este aire de secado, proviene del horno, que aprovechan las temperaturas con las que se cuecen para secar las piezas.

Una vez secadas las piezas, se dirigen al horno.

2.1.7 Cocción

Ahora, con el material seco, se introducen las vagonetas al horno túnel.

El horno túnel puede estar equipado con quemadores de combustibles fósiles (coque de petróleo micronizado), líquido (fuel-oil), o gaseosos (gas natural).



El horno túnel, tiene 3 procesos claramente diferenciados y a la vez interconectados. El primer proceso es el precalentamiento, donde a medida que las vagonetas entran dentro del horno túnel van aumentando sus temperaturas. Esto sigue hasta el segundo proceso, que es la cocción, donde no se aumenta la temperatura, ya que han llegado a la máxima de 910°, y los vagones van circulando por el horno manteniendo esta temperatura. Es necesario que las piezas estén un tiempo a la misma temperatura de cocción, a fin de asegurarse que esta temperatura llegue hasta el interior de las paredes de la pieza i no se cueza solamente las partes superficiales de la misma. El tercer paso es el enfriamiento, donde las piezas van perdiendo temperatura progresivamente.

Todo este proceso dura unas 10 horas como mínimo, desde que entran al horno hasta que salen.

Durante este proceso, se tiene que tener mucha cura a cierta temperatura (570°). Es decir, cuando se calientan las piezas, al llegar a una temperatura cercana a 520°, se tiene que continuar el calentamiento de una manera mucho más lenta hasta llegar a los 620°. Hay que tenerlo presente, ya que a 570° el cuarzo alfa se transforma en cuarzo beta, y esta transformación tiene que ser lenta, a fin de que no se produzcan grietas en la pieza. De la misma manera, al enfriarse las piezas, pasa lo contrario, a los 570°, el cuarzo beta se transforma en cuarzo alfa.

Una vez salen del horno túnel, el transbordador (máquinas que transportan las vagonetas por las diferentes vías de trabajo) se encarga de llevar las vagonetas a la vía de descarga.



2.1.8 Control de Calidad

Este proceso es fundamental para la empresa pues representa la filosofía de búsqueda de calidad que se desea en el producto final (Certificación AENOR y Certificación DAU).

Para realizar los controles de calidad, se seleccionan aleatoriamente de cada lote unos cuantos ladrillos en el momento de la descarga de las vagonetas, y que son enviados al laboratorio para el análisis y estudio de su calidad.

A parte de los controles de laboratorio, el personal de la descarga de las vagonetas, realiza un control superficial de la calidad de los ladrillos para observar si existen roturas, grietas o similares.

Se considera que alrededor del 1% de los ladrillos son rechazados para su venta como ladrillos debido a grietas, se hayan cocido poco o demasiado, etc.

Esta parte de material rechazado se puede revender y aprovechar para otros usos, de manera que se intenta vender todo este porcentaje de material.

2.1.9 Descarga y almacenaje

En este proceso, se descargan las piezas mediante unas pinzas, y se colocan encima de palets de madera, que posteriormente se envuelven con film de plástico y luego se atan mediante flejes, quedando así preparados para su venta y expedición.

En esta fase de descarga, si se ve alguna pieza defectuosa o con grietas, se sustituye por otra en buen estado. Las piezas defectuosas, se trituran y se clasifican en diferentes granulometrías, y se utilizan para rotondas en carreteras, jardines, caminos, e incluso para pistas de tenis.

3. Requerimientos elementales

3.1 Características que debe cumplir el emplazamiento y una arcilla o mezcla para tener un óptimo funcionamiento

- Consistencia de la pasta a la salida del molde.....	1,4 – 1,7 Kg/cm2
- Agua de amasado, referida al peso en seco.....	17 – 24%
- Contracción de secado.....	3,5 – 6,5%
- Índice de Nosova.....	< 0,80
- Carga de rotura a flexión del material.....	40 – 70 Kg/cm2
- Agua de revenido o rehidratación después de exposición durante 24 h. a una atmósfera al 100% HR.	1,5 – 3,5%.
- Carga de rotura del material revenido.....	> 17 Kg/cm2
- Pérdida de resistencia mecánica a flexión en seco por efecto del revenido.....	< 75%
- Dilatación máx durante el calentamiento de la pieza.	1,15%
- Contracción máxima en zona de cocción del horno..	1,5%
- Contracción máxima durante el enfriamiento entre los 700°C y temperatura ambiente.....	0,55%
- Contracción máxima durante el enfriamiento entre los 600°C y los 400°C.....	0,25%
- Contenido en CaCO3.....	< 30%

- Temperatura mínima..... -5° C

- Altura mínima sobre el nivel del mar..... 20 m.

- Temperatura máxima..... 40° C

- Con temperaturas superiores o inferiores a las establecidas, se requieren protecciones de aislamiento especiales en determinados equipos.

- Corriente eléctrica, trifásica y neutro..... 380 V. 50 Hz.

4. Capacidad de producción

Tal y como se ha comentado en la primera parte del trabajo, la producción media por empresa está alrededor de las 80.000 – 90.000 Tn anuales actualmente. La tendencia del sector es de disminuir cada vez más el número de empresas, y eso hace necesario tener una capacidad de producir cada vez más, provocando una reducción del nº de competidores, y una disminución del coste de producción.

Hay empresas que, actualmente, ya tienen una capacidad de producción por encima de 450 Tn/día.

Creo que en los próximos años muchas empresas no van a poder afrontar la debilidad del sector, y creemos podremos aprovecharnos de este factor, y estar produciendo por encima de la media.

Se ha determinado la siguiente capacidad de producción:

Producción anual: 146.000 Tn/año.

Producción diaria: 400 Tn/día.

La producción por día laborable será de:

400 Tn/día x 7 días lab.: 6 días lab = 470 Tn/día lab.

Producción por hora de trabajo: 30 Tn.

Total horas semanales: 96

5. Necesidades de personal

En este apartado se definen los trabajadores asalariados que se requieren en la industria realizando tareas de oficina y producción.

5.1 Personal de oficina

La jornada laboral de los empleados en oficina será de 40 horas semanales con turno partido. El personal que se requiere se nombra a continuación:

- 1 Director General de la industria. Se encargará de gestionar la empresa.
- 1 Comercial. Se encargará de elaborar una buena cartera de clientes y gestionar la relación con los mismos.
- 2 Ingenieros industriales. Sus funciones serán coordinar todos los trabajadores en producción, control de calidad de los productos, mejora continua de la empresa (métodos y tiempos).
- 2 administrativos/as, donde también tendrá la función de operador/a.

5.2 Personal en producción

Tanto el horno como el secadero tendrán un funcionamiento de 24h/día durante 7días/semana, pero se establece una jornada laboral de 3 turnos de 8 horas (7,5 horas efectivas de trabajo) durante los cinco primeros días de la semana, excepto en algunos casos en los que se detalla.

- 4 personas en el horno (1 x turno)
- Galletera, cortador y cargador: 2 personas llevando el cargador (1 x turno)
- Apiladora sobre vagonetas: 2 personas llevando la apiladora (1 x turno)
- Descarga, paletizado y expedición: 4 personas en la descarga (2 x turno)
- 4 personas llevando el camión de expedición para repartir los productos en las obras de los clientes.
- 2 mecánicos para resolver las averías, incidencias que pueda tener la empresa (1 x turno)
- 2 toreros para almacenaje y carga de producto para transporte

5.3 Definición de una jornada laboral (1 día) en producción

PUESTOS DE TRABAJO	1º TURNO	2º TURNO	3º TURNO
Galletera, Cortador y cargador	1	1	
Apiladora sobre vagonetas	1	1	
Horneros	1	1	1
Desapilado	2	2	
Transporte producto a patio	1	1	
TOTAL PUESTOS POR TURNO	6	6	1

6. Consumos

6.1 Energía eléctrica

Analizando los equipos y máquinas instaladas, se ha calculado la energía eléctrica (potencia necesaria) que se va a necesitar. Son datos orientativos.

MAQUINAS	POTENCIA CV.	POTENCIA KW.	POTENCIA KVA	INTENSIDAD A
Preparación de arcilla y moldeo	1.200,0	900,0	1.125,0	1.710,0
Corte y cargador	40,0	30,0	37,5	57,0
Agitadores secadero	228,0	171,0	213,8	325,1
Extractores de humedad	75,0	56,3	70,3	107,0
Movimentación secadero	15,0	11,3	14,1	21,4
Ventilador impulsión secadero	300,0	225,0	281,3	427,8
Generadores de calor	15,0	11,3	14,1	21,4
Descarga y apilado	68,0	51	63,8	97
Movimentación entrada horno	35,0	26,3	32,8	49,9
Control horno	260,0	195,0	243,8	370,8
Movimentación salida horno	35,0	26,3	32,8	49,9
Desapilado	40,0	30,0	37,5	57,0
TOTALES	2.311 CV.	1733,5 KW.	2.166,6 KVA	3.296,4 A

6.2 Arcillas.

Si la producción anual asciende a 146 Tn x 1000, se prevé una necesidad de un 5% más de arcilla, contando las pérdidas y mermas que puedan existir durante el proceso.

--	Producción de arcilla anual.....	146.000 Tn/año
--	Consumo de arcilla en bruto con las pérdidas correspondientes (5%).....	153.300 Tn/año

6.3 Agua.

Se ha calculado el consumo de agua necesario para la preparación de arcilla y moldeo.

(No está prevista el agua a consumir en los servicios, patios, jardines, etc.)

--	Humedad natural de la arcilla.....	10 %
--	Humedad necesaria para fabricación.....	22 %
--	Humedad porcentaje añadido.....	12 %
--	Producción anual.....	146.000 Tn/año.
--	Consumo de agua.....	17.520.000L/año.

6.4 Combustible.

--	Tipo de combustible en el horno.....	GAS NATURAL
--	Poder calorífico.....	9.500 Kcl/kg.
--	Consumo estimado de Gas natural en horno.....	400.000 Kcl/Tn.

6.5 Potencia eléctrica.

--	Tensión	380
--	Consumo medio de la potencia eléctrica instalada.....	38 Kw/Tn.

7. Descripción de equipos y máquinas que intervienen en el proceso productivo

7.1 Desmenuzador.

Equipos adecuados para la trituración primaria del material procedente de la cantera, reduciendo su tamaño irregular original a dimensiones uniformes, por debajo de los 50mm, que faciliten la su correcta dosificación y almacenamiento. Especialmente diseñados para admitir materiales no ferrosos conteniendo porcentajes de humedad por debajo del 20%, de una dureza máxima de 4 Mohs, incluso conteniendo cantidades limitadas de minerales de hasta 5 Mohs.

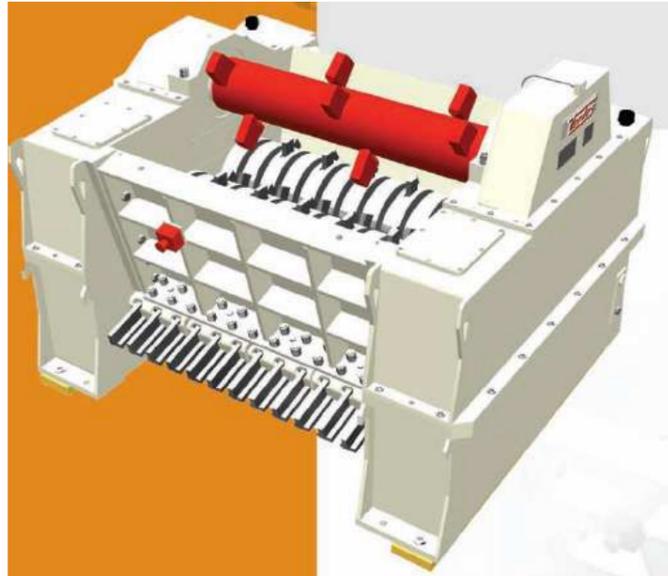
Un rango ideal de tamaño y configuraciones les otorgan una excelente flexibilidad y adaptación para las diferentes aplicaciones llegando a producciones de 400 t/h.

Está formada por:

7.1.1 Bancada: formada por 2 cajas de chapa electro soldada de gran robustez unidas por dos placas con estructura nervada que otorgan a todo el conjunto una elevada resistencia para soportar los grandes esfuerzos a los que está sometido.

Las cajas alojan el conjunto de transmisión. Las placas llevan adosados los rascadores regulables en profundidad que eliminan adherencias de material entre los martillos.

7.1.2 Transmisión: el conjunto de engranajes, lubricados por baño de aceite, se encuentra repartido entre las cajas herméticas que forman la bancada y son los encargados de transmitir las diferentes velocidades de trabajo a cada uno de los ejes.

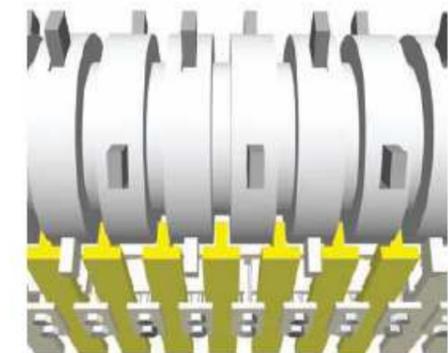


7.1.3 Ejes: el eje superior tiene la doble misión de fragmentar los bloques más grandes e impedir al mismo tiempo la formación de puentes en la tolva de carga.

Los dos ejes de trituración alojan los martillos de material anti-desgaste montados sobre discos ranurados de acero. Ambos ejes, girando en sentido opuesto y a diferente velocidad, proporcionan un excelente efecto de desmenuzado al pasar el martillo de un eje por la ranura del disco opuesto. Un sistema de laberintos y retenes elásticos garantiza la hermeticidad de los rodamientos de doble hilera de rodillos oscilantes, evitando la entrada de material y alargando su vida útil.



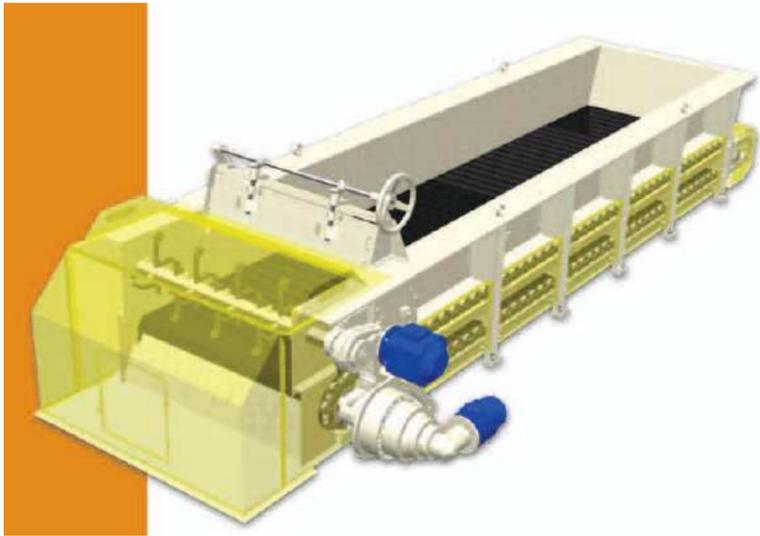
7.1.4 Rascadores: ajustables en profundidad y de fácil sustitución. Mantienen los discos ranurados de los ejes trituradores libres de adherencias.



7.2 Alimentadores lineales.

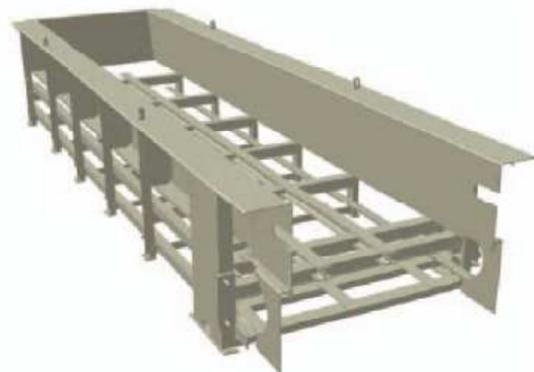
Diseñados para almacenar y dosificar el material en forma continua, uniforme y controlada. Los alimentadores de escamas se emplean principalmente para materiales húmedos mientras que los de banda son adecuados para material seco polvoriento.

Un rango ideal de tamaños y configuraciones les otorgan una excelente flexibilidad y adaptación para diferentes aplicaciones, llegando a capacidades de almacenamiento de 142,50 m³ y producciones hasta 130 m³/h.



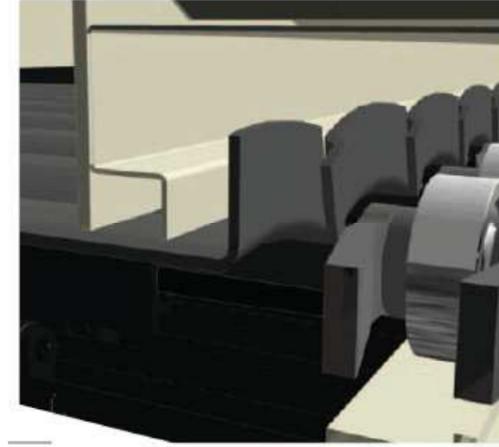
Está formado por:

7.2.1 Bastidor: el conjunto está montado sobre un bastidor rígido y autoportante, fabricado con perfiles y chapa de acero electro soldada donde se alojan el reductor, el eje motriz y el eje conducido. Según el tipo de alimentador, el bastidor soporta un lecho de escamas metálicas arrastrado por cadena, o bien una banda de caucho apoyada sobre rodillos.

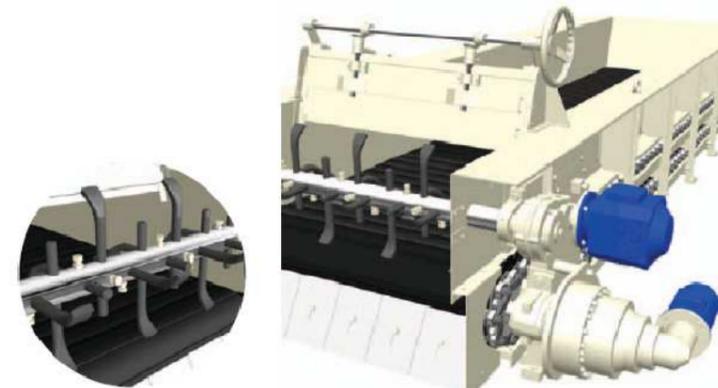


7.2.2 Cajón: construido en chapa de acero. Su forma divergente hacia la salida facilita el desplazamiento del material. Un laberinto ubicado en los laterales inferiores del cajón, previene las pérdidas de material, manteniendo la limpieza de la instalación.

7.2.3 Lecho de escamas metálicas: formada por escamas de acero estampado, cuya geometría asegura una gran resistencia y estanqueidad en todas las posiciones, evitando pérdidas de material. Las escamas están reforzadas por la parte inferior con un perfil soldado. En función del ancho de trabajo también contarán con rodillos adicionales de apoyo optimizando al máximo la capacidad de carga.



7.2.4 Eje rompedor: ubicada a la salida del alimentador y provisto de palas, regulables en longitud que alcanzan el material a la salida de la compuerta, asegura una dosificación uniforme. Está accionado por un moto-reductor independiente, dimensionado en función de la tarea o material.

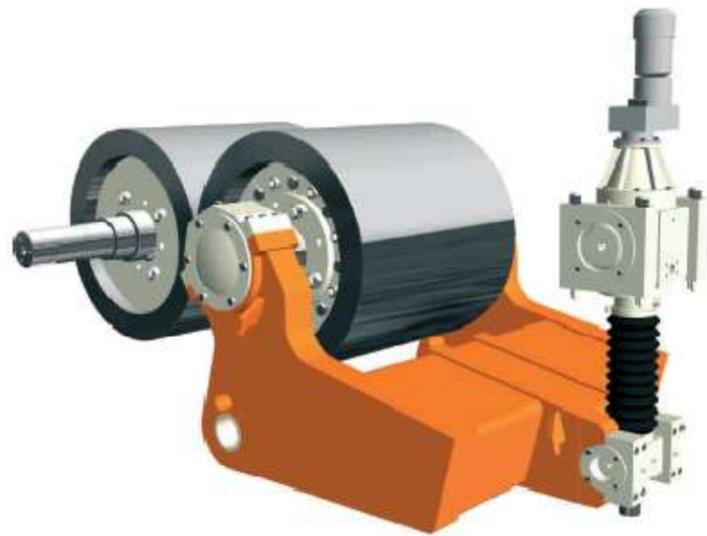


7.3 Laminadores articulados.

Imprescindibles para la molienda de arcillas, son asimismo aplicables para otros minerales. Como segundo o tercer laminador es la máquina adecuada para la reducción definitiva del material, consiguiendo una masa uniforme que garantiza la máxima calidad del moldeo.

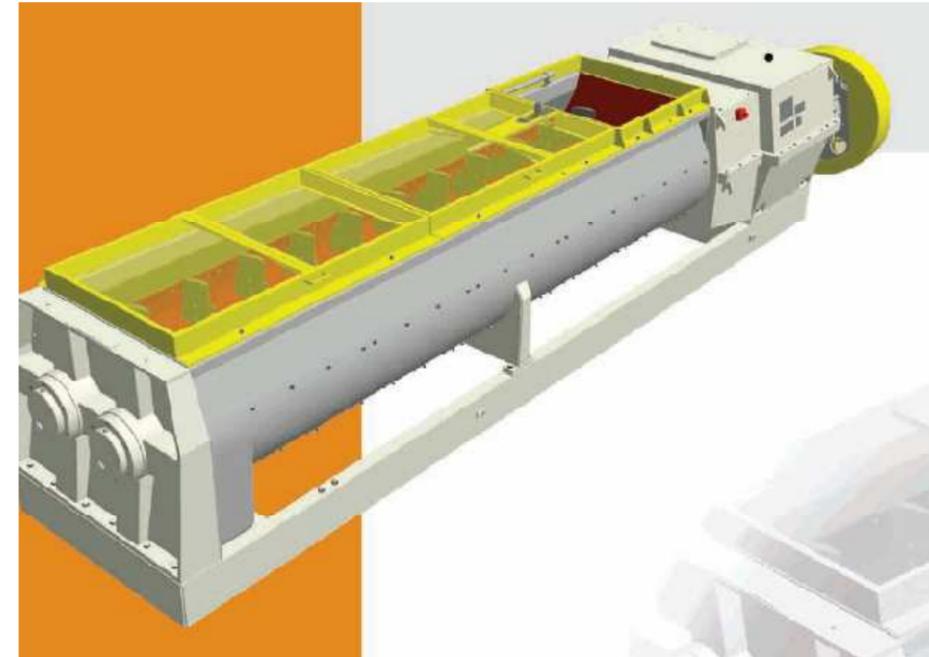
La trituración se realiza por la acción combinada de presión y el efecto de desgarrado realizada por dos rodillos contra-rotativos que giran con un bajo diferencial de velocidad.

Estos equipos responden a las condiciones más exigentes de trabajo a bajo coste de operación y mantenimiento.



7.4 Amasadoras de doble eje.

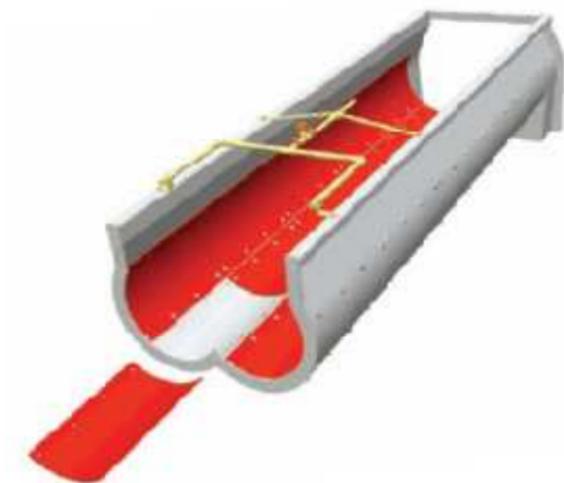
Equipos fundamentales en el proceso de preparación para asegurar una correcta homogeneidad entre distintos tipos de arcilla y aditivos, así como para la incorporación de agua. La gama disponible alcanza producciones de hasta 180t/h.



Su gran eficacia se basa en el diseño y distribución de las palas que aumentan el efecto de amasado conduciendo y presionando el material entre las palas de ambos ejes.

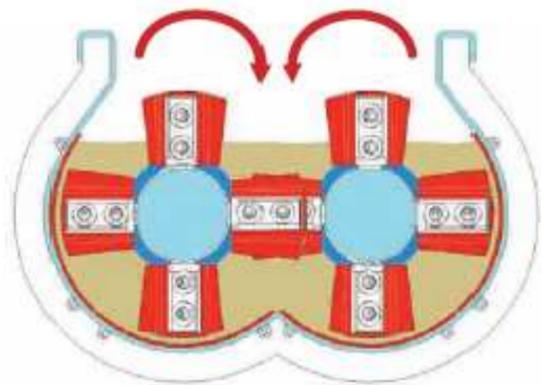
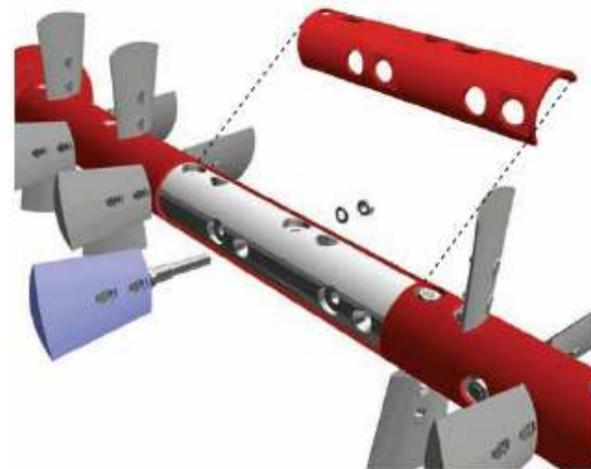
Está formado por:

7.4.1 Cuba de amasado: construida a partir de una única pieza, su gran capacidad volumétrica proporciona el tiempo suficiente para que el material absorba el agua agregada, los modelos superiores incorporan protectores sustituibles que incrementan su vida útil evitando el contacto directo con la arcilla. Un distribuidor de agua asegura la perfecta humectación.



7.4.2 Palas de amasado:

La inclinación regulable de las palas permite graduar la velocidad de avance del material, consiguiendo un óptimo equilibrio entre producción e intensidad de amasado. Poseen suplementos recambiables de aleación de cromo altamente resistentes a la abrasión.



7.5 Grupo de vacío (Extrusora)

Está formado por:

7.5.1 Reductores:

Cuenta con reductores de ejes paralelos y dentado helicoidal que aseguran una larga duración y una marcha silenciosa y fiable.

Los engranajes son cementados, templados y rectificadas. Estos tratamientos confieren una mayor durabilidad a los componentes de los reductores.

Los ejes están montados sobre rodamientos oscilantes de rodillos calculados para una vida de más de 100.000 horas.

La lubricación de los engranajes y rodamientos es por baño de aceite con lector de nivel.



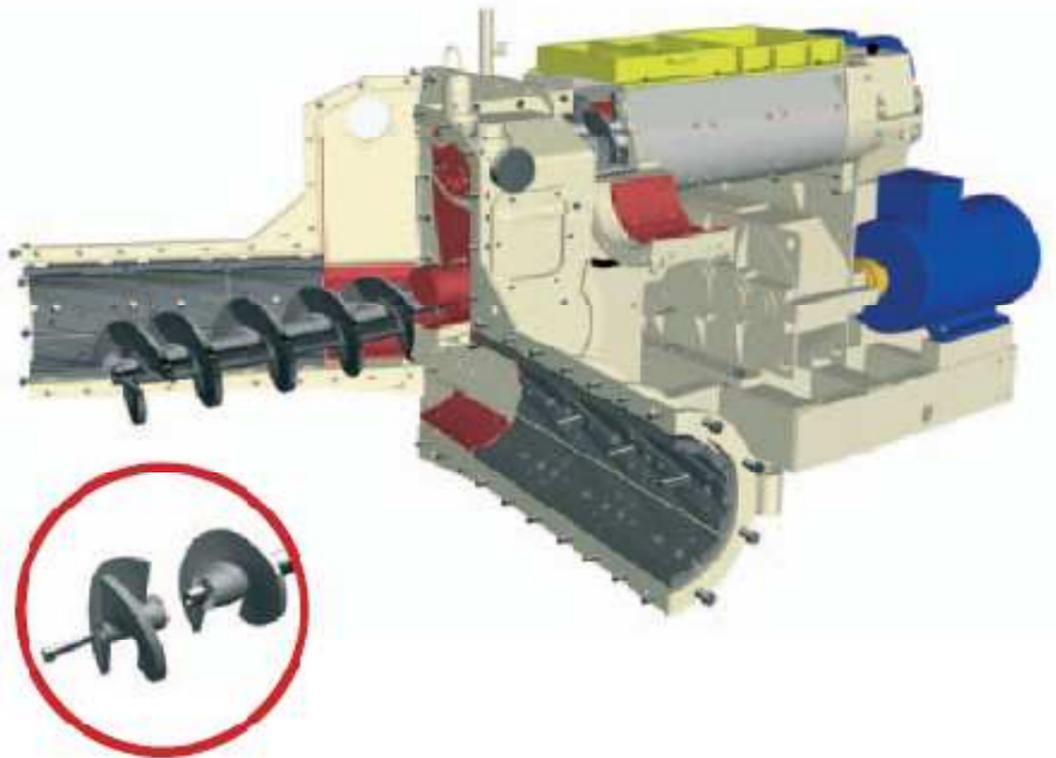
7.5.2 Zona de Pre-compresión:

Dos hélices intercaladas y sincronizadas, de ferro aleación de cromo y conos obturadores, transportan y comprimen el material a través de los protectores cónicos. El material sale a través del conjunto de peines y estrellas creando una perfecta estanqueidad. Tapa superior fácilmente desmontable para el rápido acceso a todas sus piezas.



7.5.3 Cuerpo de extrusión:

Formado por su reductor, la bancada y el cuerpo de hélices.



8. Fichas técnicas de los equipos y máquinas

8.1 Maquinaria de preparación y moldeo de arcilla

8.1.1 Desmenuzador modelo M.118DT con las siguientes características:

- Boca de entrada de 1415x1291 mm.
- Altura total 1685mm.
- Anchura total 2075 mm.
- Longitud total 3850 mm.
- Producción media 120-200 Tn/h.
- Peso 15500 Kg.
- Potencia instalada 75 CV,
- Diámetro de discos 618 mm.
- Nº de discos R: 14 L: 14.
- Sistema de discos: Pico de águila ó pletina.

8.1.2 Alimentadores lineales modelo AB-38/6-15

2 alimentadores de banda de goma Mod. AB-38/6-15:

- Longitud 6820 mm.
- Longitud centros 6200 mm.
- Anchura total 2150 mm.
- Anchura útil 1500 mm.
- Peso 5600 Kg.
- Potencia instalada S/pdcc.
- Rodillo tensor Ø406 mm.

- Rodillo motriz Ø528 mm.
- Rodillos apoyo Ø133 mm.
- Distancia rodillos apoyo 160 mm.
- Centraje automático de banda.

8.1.3 2 Tolvas de 5500x5500x10600 altura tapada

2 tolvas de 5500x5500x10600 de altura tapada

8.1.4 Molino Verdes modelo 038/VB

2 molinos modelo 038/VB:

- Laminador hidráulico.
- 2 Tornos.
- 2 Grupos de arrastre.
- Longitud 2600 mm.
- Anchura con poleas 1877 mm.
- Altura 1550 mm.
- Rodillos Ø1000 x 800 mm.
- Peso 11000 Kg.
- Potencia instalada molino 255 CV.
- Producción a 1,5 mm 50 m³/h.

8.1.5 Tromel octogonal

4 tromeles octogonales de 5000 de longitud.

8.1.6 Elevador cangilones 1300x750x13900

2 elevadores de cangilones de medidas 1300x750x13900.

8.1.7 Silo de arcilla triturada y tamizada de 5000x4200x10650

2 silos de arcilla triturada y tamizada de 5000x4200x10650

8.1.8 Alimentadores modelo AB-38/6-15

2 alimentadores de banda de goma Mod. AB-38/6-15:

- Longitud 6820 mm.
- Longitud centros 6200 mm.
- Anchura total 2150 mm.
- Anchura útil 1500 mm.
- Peso 5600 Kg.
- Potencia instalada S/pdccc.
- Rodillo tensor Ø406 mm.
- Rodillo motriz Ø528 mm.
- Rodillos apoyo Ø133 mm.
- Distancia rodillos apoyo 160 mm.
- Centraje automático de banda.

8.1.9 Amasadora modelo AD-34/3-10C

1 amasadoras Mod. AD-34/3-10C:

- Longitud total 6254 mm.
- Anchura total 2400 mm.

- Long. Útil amasado 3160 mm.
- Long. Total cuba 3085 mm.
- Anchura cuba 1030 mm.
- Altura total 1132 mm.
- Producción media 60 Tn/h.
- Peso 7500 Kg.
- Potencia instalada de 60 CV.

8.1.10 Grupo de vacío modelo MEG-600/550

Amasadora doble eje con cámara de vacío.

Anchura de cuba 1050 mm.

Longitud útil amasado 2650 mm.

Ø hélices de precompresión 550 mm.

Potencia amasadora 150 CV.

Embrague neumático.

Prensa extrusora.

Ø hélices de precompresión 600 mm.

Ø hélices de presión 550 mm.

Presión máxima 30 Kg/cm².

Producción 40-50 Tn/h.

Potencia extrusora 270 CV.

Embrague neumático.

Bomba de vacío.

8.1.11 Moldes

10 moldes para fabricar las piezas más comunes.

8.1.12 Cintas transportadoras

16 Cintas transportadoras con banda de goma, con grupo motorreductor incorporado de medidas de 800 mm de ancho a distinta longitud.

2 Cintas transportadoras con banda de goma, con grupo motorreductor incorporado de medidas de 1000 mm de ancho a distinta longitud.

1 Cintas transportadoras con banda de goma, con grupo motorreductor incorporado de medidas de 1200 mm de ancho a distinta longitud.

8.1.13 Imanes permanentes

4 Imanes permanentes CT-800.

8.1.14 Detectores de metales

4 Detectores de metales CT-800.

8.1.15 Motores eléctricos

Motores eléctricos para las siguientes máquinas:

1 Motor de 75 CV a 1500 rpm para desmenuzador DT-21/1.

2 Motores de 100 CV y 60 CV a 1500 rpm para laminador LR-29/100-80.

1 Motor de 50 CV a 1500 rpm para amasadora AD-34/3-10C.

2 Motores de 125 CV y 100 CV a 1500 rpm para laminador LR-29/100-100.

2 Motores de 150 CV y 270 CV a 1500 rpm para grupo de vacío.

8.1.16 Apoyos, pasarelas y accesorios sobre máquinas

- Apoyos, pasarelas y accesorios sobre las máquinas descritas anteriormente.

8.1.17 Cuadro eléctrico molienda

- Cuadro eléctrico para toda la zona de molienda y preparación.

8.1.18 Cuadro eléctrico de amasadora y extrusora

- Cuadro eléctrico para amasadora y extrusora.

8.1.19 Repuestos para máquinas

- Se determinarán los repuestos necesarios para evitar problemas de producción

8.2 Equipos automáticos

8.2.1 Cortador múltiple y cargador



Cortador múltiple.

Cortador de barras. Cortador múltiple.

- 1 Cinta salida galletera (Ancho 800).
- 1 Cortador de barra salida galletera.
- 1 Cinta de 2 m x 1 m en previsión de 2ª galletera.
- 1 Cortador múltiple de 5 grupos de ladrillo hueco a barra parada. (Ancho 800)
- Tope igualador frontal articulado.
- Detector de rotura de hilos.

Cargador automático de estanterías (5P)



Cargador automático.

Cargador automático.

- 1 Cinta de aceleración.
- 1 Cinta de programación lateral por cadenas reagrupadoras con separador de piezas.
Mesas de aceleración con subida y bajada.
- 2 Cintas de espera de 1,5 x 2,2 m.
- 1 Ascensor cargador en superficie 5-P por brazo de rodillos motorizados para programa de 13 pisos de estanterías sobre tubos estructurales.
 - Grupo de elevación electromecánico sobre cremalleras M-6.
 - Conjuntos de apoyo brazos en punta.
 - Traslaciones del brazo sobre perfiles especiales con variadores de frecuencia sobre cremalleras M-4.
 - Rodillos motorizados con motorreductor y variadores de frecuencia.
- 1 Ascensor elevador en superficie en cargador con mesa de elevación por cinta incorporada para 13 pisos sobre tubos estructurales.
 - Grupos de elevación electromecánicos sobre cremalleras M-6.

- 1 Armario eléctrico microprocesador.
- 1 Pupitre de mandos eléctricos de pantalla táctil.
- Cables eléctricos necesarios desde el armario hasta los motores.
- Montaje y puesta en marcha.

8.2.2 Descargador automático de estanterías 5-P



Descargador automático.

Descargador automático.

- 1 Ascensor descargador en superficie 5-P por brazo de rodillos motorizados para programa de 13 pisos de estanterías sobre tubos estructurales.
 - Grupo de elevación electromecánico sobre cremalleras M-6.
 - Conjuntos de apoyo brazos en punta.
 - Traslaciones del brazo sobre perfiles especiales con variadores de frecuencia sobre cremalleras M-4.
 - Rodillos motorizados con motorreductor y variadores de frecuencia.
- 1 Ascensor elevador en superficie en descargador con mesa de elevación por cinta incorporada para 13 pisos sobre tubos estructurales.
 - Grupos de elevación electromecánicos sobre cremalleras M-6.

- 1 Armario eléctrico microprocesado.
- 1 Pupitre de mandos eléctricos de pantalla táctil.
- Cables eléctricos necesarios desde el armario hasta los motores.
- Montaje y puesta en marcha.

8.2.3 Apiladora frontal de vagonetas de 4 paquetes (8 Pinzas)



Apiladora frontal.

Apiladora frontal.

- 1 Cinta salida descargador.
- 1 Cinta con capacidad de un piso y sistema de compactación lateral.
- 2 Cintas de alimentación.
- 1 Cinta de alimentación con compactador frontal.
- 1 Cinta de programación pinza de transporte y alimentación.
 - Motor especial de control de eje.
- 2 Cintas de programación y avance pinzas de alimentación. (4 líneas de programación de 1m).
 - Motor especial de control de eje.
 - Compactador vertical frontal.

- 2 Cintas de programación y posición recogida pinzas de apilado 4P. (4 líneas de posición pinzas).
 - 1 Pórtico soporte pinza de transporte y alimentación.
 - 1 Carro móvil aéreo de pinza de transporte con ruedas de avance VULKOLAN sobre tubo estructural y grupo de elevación electromecánico mediante ejes articulados.
 - Motores especiales de control de eje.
 - 4 Pinzas de transporte sobre mástiles fijos con cierres laterales neumáticos de 1,6m x 1,12 m.
 - 1 Pórtico soporte pinza de apilado.
 - 1 Carro móvil de transporte pinzas de apilado con ruedas de avance VULKOLAN sobre tubo estructural y grupo de elevación electromecánico mediante ejes articulados.
 - Motores especiales de control de eje.
 - 4 Pinzas de apilado aéreo con giros a 90° sobre rodamiento axial.
- Sistema de apertura y cierre neumático con faldones intermedios y ballestines de apriete.
- Giros mediante motorreductores con variadores de frecuencia.
 - 1 Posicionador hidráulico de vagonetas con autocentrador neumático.
 - 1 Armario eléctrico microprocesado.
 - 1 Pupitre de mandos eléctricos.
 - Instalación eléctrica y neumática en la propia máquina.
 - Montaje y puesta en marcha.

8.2.4 Desapilador de 2 paquetes de ladrillos sobre palets

Desapilado



Pinzas de desapilado.

- 1 Posicionador de vagonetas con centrador.

- 1 Pórtico soporte estructural sobre placas de anclaje con tubos estructurales en celosía para la rodadura.

Placas de anclaje necesarias para su colocación.

- 1 Carro móvil de transporte pinzas con ruedas VULKOLAN sobre tubo estructural grupo de elevación y traslación por variador de frecuencia en traslación y elevación.

- 1 Grupo de dos pinzas neumáticas de 1 m³ cada una, con apertura cierre neumático, sistema de compactación lateral de los paquetes en alturas.

Giros centrales electromecánicos por coronas dentadas M-4 con variadores de frecuencia.

Separaciones electromecánicas.

Aperturas y cierres accionados neumáticamente.

Apriete sobre las bases por cantoneras articuladas.

Transpalet.

8.2.5 Transpalet

1 Línea de posición de palets mediante cadenas, en descarga pinzas alimentación de 11 paquetes a 1'5 m.

1 Línea de transporte de paquetes terminados mediante cadenas, en almacén de 9 paquetes a 1,1 m.

1 Armario eléctrico microprocesado.

1 Pupitre de mandos eléctricos.

- Instalación eléctrica desde el armario hasta los motores.

- Montaje y puesta en marcha.

8.2.6 Movimentación de estanterías en secadero



Transbordador.

Movimentación de estanterías.

1 Alimentador de estanterías ante-puerta.

1 Alimentador doble en precámara al transbordador de entrada.

1 Transbordador de impulsión hidráulica de paso entrada a seis vías del secadero con variador de velocidad.

- Fijador hidráulico en vías.

1 Transbordador de salida con autocentramiento y alimentación a seis vías con variador de velocidad.

- Fijador hidráulico en vías.

1 Alimentador salida transbordador.

1 Arrastrador hasta el descargador.

1 Arrastrador de vacías hasta el cargador.

1 Armario eléctrico microprocesado.

1 Instalación eléctrica entre armario y motores.

- Montaje y puesta en marcha.

8.2.7 Movimentación de vagonetas en horno



Transbordador.

Movimentación de vagonetas.

1 Arrastrador de vagonetas salida apiladora.

1 Transbordador de salida vagonetas horno con sistema de impulsión hidráulica para vías de reserva cocido y seco con variador de velocidad.

- Fijador hidráulico en vías.

2 Arrastradores vagonetas de seco en vía de prehorno previsto.

1 Transbordador de entrada vagonetas horno con sistema de impulsión hidráulica para vías de reserva cocido y seco con variador de velocidad.

- Fijador hidráulico en vías.

2 Arrastradores vagonetas de cocido.

1 Sacador de vagonetas cocidas salida transbordador hasta el desapilado.

1 Arrastrador con vagonetas vacías hasta el apilado.

2 Armarios eléctricos con microprocesador.

- Instalación eléctrica entre armario y motores.

- Montaje y puesta en marcha.

8.2.8 Equipos diversos

Cintas de recortes en zona de cortadores.

Entrevigado apoyo máquinas.

Peanas metálicas elevadas, escaleras de acceso y barandillas de protección en la apiladora.

Perfiles angulares para terminación de fosos.

Perfiles angulares para las guías de los arrastradores.

Soporte y perfiles metálicos para colocación de las mangueras planas.

Fijaciones cónicas en transbordadores.

8.3 Secadero

8.3.1 Secadero semicontinuo

Longitud total de secadero..... 124.420 mm

Longitud del secadero entre ejes transbordadores..... 120.020 mm

Número de secaderos..... 3

Número de vías en cada secadero..... 2

Ancho total entre ejes..... 6.750 mm

Altura hasta el forjado interior..... 4.550 mm

Nº de estanterías por vía..... 48

Nº de estanterías en vía de retorno..... 12

Nº total de estanterías..... 300

8.3.2 Sala térmica

La arcilla se calcula con un porcentaje de agua a la salida de la galletera en un 20% máximo sobre el peso del material cocido.

Ventiladores caudales 300.000 m³/h.

Temperatura del aire salida combustión 120° C

Calor necesario en secadero..... 4.500.000 kcal/h

Calor total recuperación del horno 1.500.000 kcal/h

Aportación de calor..... 3.000.000 kcal/h

La aportación de calor la generaremos con la planta de cogeneración instalada.

ESTANTERIA			
MEDIDAS	ALTO	ANCHO	LARGO
REAL mm	4.000	2.440	1.560
UTIL mm	300		
Nº DE PISOS	13		

SECADERO	
LONGITUD TOTAL	124.420
LONG. ENT/EJE TRANB.	120.020
Nº DE VIAS	6
Nº ESTANTERIAS/VIA	48
Nº TOTAL ESTANTERIAS	288 + 12

BOQUILLA DE 7 SALIDAS

$21 \times 5 \times 14 = 1.365 \text{ UDS.} \times 1,8 \text{ KG} = 2,45 \text{ TN/EST}$

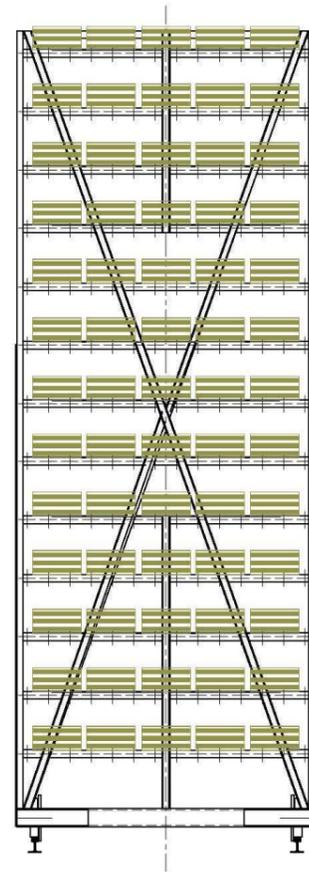
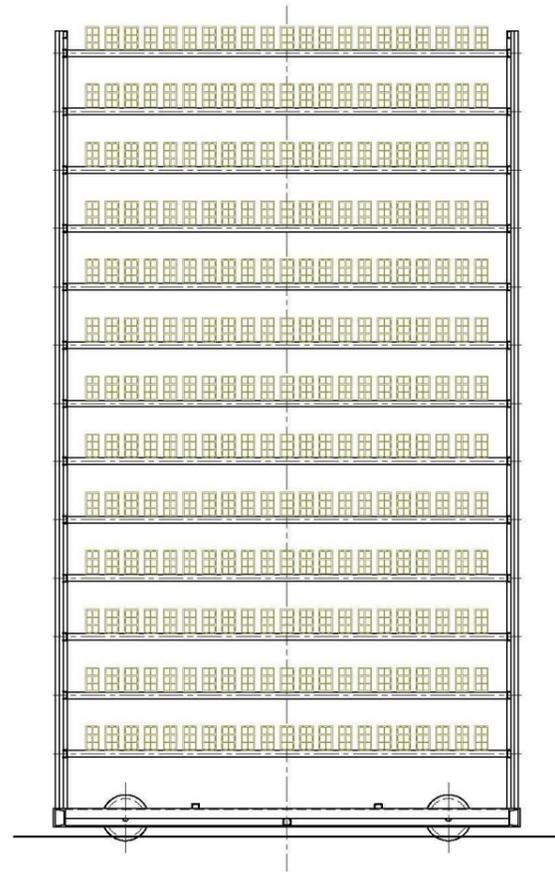
$400 \times 7 \times 6 \text{ DIAS} = 470 \text{ TN.}$

$470 \text{ TN} : 24 \times 36 = 705 \text{ TN/EST.} : 2,45 \text{ TN} = 288 : 6 \text{ VIAS} = 48 \text{ EST/VIA}$

MATERIAL A SECAR				ESTANTERIA				SECADERO			
DENOMINACION	ALTO	ANCHO	CORTE	KG/UD.	Nº UDS/PISO	Nº UDS/EST	T/EST.	T/SEC	T/DIA	T/HORA	CICLO/H
LADRILLO HUECO	130	70	250	1,8	21X5=105	1365	2,45	705	470	30	36

CARGA DE ESTANTERÍAS

- Ladrillo de 250 x 130 x 70 mm:



HORNO TÚNEL

Largo	.....	132,60
Alto	.....	3,66
Módulo longitudinal	.....	1,50
Ancho entre vías interior	.....	2,60
Altura máxima del tubo de recuperación	.....	7,00

CANAL DE COCCIÓN

Ancho	.....	4,68
Alto	.....	1,69
Cota del piso en carga	.....	0,81
Número de filas de boquillas zona de fuego (28x6)	.....	162
Número de boquillas en recuperación (3x11)	.....	33
Número de boquillas por fila	.....	5/6
Número de boquillas laterales	.....	10

VAGONETAS

Largo	.....	4,50
Ancho	.....	4,74
Número de vagonetas dentro del horno	.....	29
Número de vagonetas en vías exteriores	.....	34
Número total de vagonetas	.....	63

ENERGÍA Y POTENCIA

Temperatura máxima de trabajo	1.100°
-------------------------------	-------	--------

VAGONETA	
LARGO mm	4.500
ANCHO mm	4.740
Nº DE CARGAS	3 x 4
Nº TOTAL VAGONETAS	63

HORNO TUNEL	
LONGITUD TOTAL mm	132.600
ANCHO UTIL mm	4.680
ALTO UTIL mm	1.690
Nº VAGONETAS POR VIA	29

MATERIALES A COCER		Nº DE PIEZAS POR:			CICLO DE COCCIÓN EN HORAS (PRODUCCIÓN-Tn)					
DENOMINACION	KG/UD	PAQUETE	VAGONETA	T/VAG.	18	20	22	24	26	28
LADRILLO HUECO 130x70x250	1,8	(14x4)x12=67 2	8.064	14,5	560	504	458	420	388	360

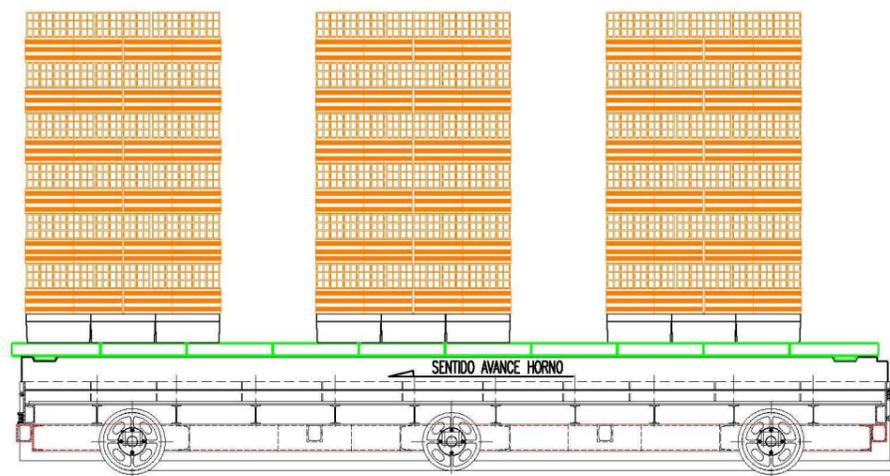
Nº VAGONETAS/DIA	38,6	34,7	31,5	29	27	25
MINUTOS IMPULS/VAG	37,3	41,5	47,5	49,6	53,3	57,6

CARGA DE VAGONETAS

-



1560



8.3.3 Ventiladores de impulsión extracción con control automático

Conjunto de ventiladores de impulsión de aire caliente y extracción de humedades con regulación de aire.



3 Ventiladores centrífugos de 100.000 m³/h cada uno, con motores de 75 CV, poleas, correas y protección. Presión 160 mm.c.d.a., temperatura máxima 180°.

3 Extractores de humedades de 95.000 m³/h cada uno, tipo axial, con motores de 25 CV, independientes y transmisión por correas, presión 35 mm temperatura de trabajo 20°.

3 Válvulas de regulación de aire motorizadas tipo persiana en cámara de mezcla.

3 Válvulas de regulación de aire manuales en cámara de mezcla.

- Conjunto de válvulas de regulación de aire motorizadas en conductos parciales sobre secadero.

8.3.4 Control automático

Se compone de dos armarios metálicos. Uno lleva alojado los variadores de los extractores, junto con sus automáticos, así como sus protecciones diferenciales.

El segundo armario es donde alojamos los variadores de los ventiladores de impulsión, con sus correspondientes protecciones, el autómata junto con todos los módulos de control, con una pantalla táctil, que viene a ser un elemento redundante en el manejo de todo el sistema, ya que todo el control se maneja mediante un ordenador con pantalla de 19" en color.

Programa de curvas de secado según productos.

- 1 Armario eléctrico con variadores de frecuencia para impulsores secadero (3x75CV.)
- 1 Armario eléctrico con variadores de frecuencia para los extractores de humedades (3x25CV.)
- 1 Ordenador con monitor de 19".
- 1 Programa SCADA para la visualización de los parámetros del control.
- 1 Autómata con complementos necesarios.
- 12 Sondas humedad temperatura.
- Cables especiales para equipos de medición de humedad y temperatura.
- 3 Sondas de temperatura PT100 cámara de mezclas.
- 8 Captadores de presión.
- Montaje y puesta en marcha.

8.3.5 Agitadores móviles para un secadero de 6 vías semicontinuo. Puertas de entrada y salida

Secadero semicontínuo con agitación de aire en el interior por agitadores móviles regulables.

Instalación compuesta de:



Agitadores.

Puerta automática.

- 27 Carros móviles con mástil metálico, soporte agitadores y protecciones de malla metálica.
- 54 Pantallas turbo direccionales de conducción de aire sobre la hélice.
- 54 Agitadores Ref.: 1600/4/65 según características:
 - Diámetro hélice: 1.600
 - Nº de alabes: 4
 - Velocidad: 720 rpm.
 - Caudal: 70.000 m3.
 - Temperatura: 80°
 - Velocidad del aire: 9,91 m/s.
 - Velocidad periférica: 56 m/s

- 54 Motores de 4 CV a 720 rpm 8 polos con patas.
- 24 Barras separadoras de unión y portacables eléctricos.
- 3 Grupos electromotrices de 2 CV, con motorreductor en cabeza del primer grupo de cada línea.
- Sondos de captación de humedad y temperatura.
- Mangueras planas de alimentación de corriente hasta el 1er grupo de cada línea de agitadores.
- 3 Puertas automáticas de entrada y salida.

8.3.6 Armario eléctrico de mando automático

- 1 Armario eléctrico para el mando de los agitadores con inversor temporizado por microprocesador enclavado con el control general.
 - Pantalla digital de señalización visual.
- Montaje y pruebas en vacío.

8.3.7 Generador intercambiador de calor

- 2 Intercambiadores de aire caliente de 1.500.000 Kcl/h., contruidos en cámara de combustión de acero inoxidable y serpentín tubería circular de tiro humos.
 - Recirculación de aire especial aislante en lana de roca y chapa protectora.
- 2 Quemadores automáticos de fuel-oil, con velocidad de llama progresiva y encendido electrónico, potencia 7 CV.
- 1 Nodriza de 500 Kg con resistencias eléctricas alimentación fuel-oil.
- 1 Armario eléctrico de mandos por pirometría para los mandos.

8.3.8 Estanterías

- 300 Estanterías metálicas de 2.440 mm x 1.560 mm por 13 pisos.
 - Pintura especial antioxidante.
- 1200 Conjuntos de ruedas diam. 200 de acero estampado con ejes, y rodamientos.

8.3.9 Raíles

- 50 Tn. de rail de 20 Kg/m para las vías de las estanterías, agitadores y transbordadores. Con anclajes y montaje.

8.3.10 Equipos diversos

- Bases para los ventiladores centrífugos y axiales, así como escaleras y plataformas.
- Puertas de inspección acceso a transbordadores.
- 3 Tajaderas frontales para extracción de humedad.
- Acoplamientos entre las bocas de los ventiladores.
- Anclajes para las vías.
- Acoplamientos metálicos para ventiladores centrífugos.
- Aislamiento exterior calorifugado de los ventiladores centrífugos.
- Chimeneas extracción humedades.
- Alumbrado interior secadero.
- 150 Tajaderas de aire caliente.

8.4 Horno

8.4.1 Ventiladores con motores y conducciones

Ventilador centrífugo en INOX., con turbina equilibrada dinámicamente y estáticamente. Incluido el motor eléctrico y el equipo antivibratorio para:



1.- TIRO DE COMBUSTION (1 Centrífugo.) B-49-60 CV

Ventiladores incluidos los motores eléctricos, para:

1.- PRESURIZACIÓN CONTRAVEC. (1 Centrífugo.) B-49-50 CV

2.- ENFRIAMIENTO BÓVEDA (2 Centrífugos) 2245-4 CV

3.- ENFRIAMIENTO FOSO (1 Axial) 3000-8 CV

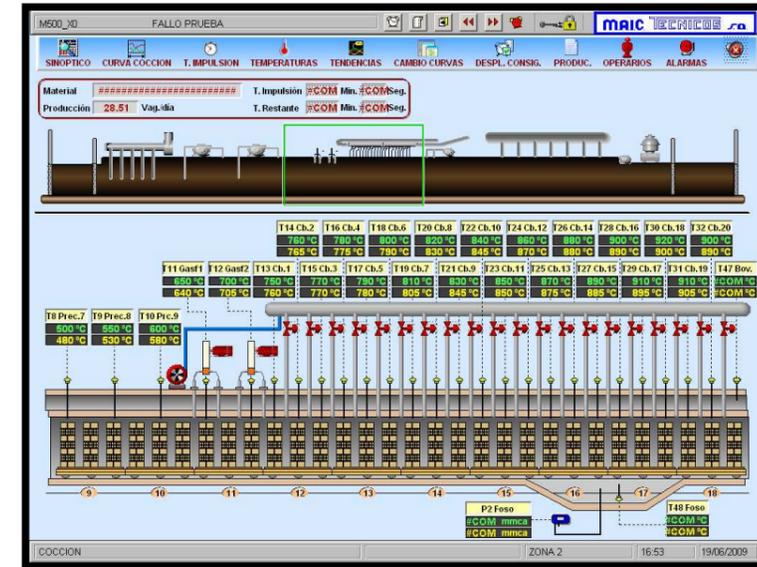
4.- RECIRCULADORES PREPARACIÓN DE ACERO REFRACTARIO (2 Centrífugos) 20 CV

CONDUCTOS DE AIRE AC. REFRACT.

5.- VENTILADOR CENTRÍFUGO DE AYUDA DE RECUPERACIÓN. (1 Centrífugo) 50 CV

SERVOVÁLVULAS DE REGULACIÓN

8.4.2 Control de proceso pirometría



- PUPITRE GENERAL con equipo eléctrico para el mando, control y protección de los motores eléctricos instalados en el horno, autómata programable, dotados de memoria PCA, marca TELEMECÁNICA, con circuito de auto vigilancia incorporado; posibilidad de comunicación con impresora, pantalla de visualización y ordenador.

Control de quemadores en función de la curva de temperatura de cocción, previamente introducida en el programa del autómata a través del ordenador. Variadores de frecuencia.

Comprende:

- Módulo central de proceso.
- Conexión instantánea.
- Módulo de entrada y salida insensible a parásitos.
- Módulos de entradas lógicas.
- Módulos de salidas lógicas.
- Módulos de entradas/salidas lógicas combinadas.
- Módulos de entradas/salidas analógicas combinadas.

- Módulo de preselección.
 - Introducción de programas, memoria RAM Y TELEMECÁNICA.
 - Indicadores, contadores y temporizadores.
 - Transparencia de funcionamiento.
 - Localización rápida de errores.
 - Listado y documentación de programas.
-
- Circuito de potencia de:
 - Ventiladores de tiro, recuperación y presurización quemadores.
 - Puertas de entrada (1 y 2) y salida (3 y 4).
 - Central hidráulica del impulsor de vagonetas.
 - Pulsadores de la puerta 3 en armario del transbordador de salida.
 - Pulsadores de las puertas 1 y 2 en armario del transbordador de entrada.
 - Cables compensados para la instalación hasta las cañas pirométricas.

8.4.3 Puertas



4 Puertas de entrada, intermedias y salida, comprendiendo:

- Estructura metálica.
- Marco tubular y láminas de acero galvanizado.
- Forro de acero inoxidable para la puerta 2, en lado humos.
- Motorreductor y finales de carrera de alta confiabilidad.

8.4.4 Accesorios varios

- Deprimómetro. (1)
- Conjunto de finales de carreras para control de:
 - Precámara, poscámara, avance y retroceso del impulsor, y entrada y salida de vagonetas.
- Cañas pirométricas. (60)

8.4.5 Equipo de combustión a gas natural

- 1 Central nodriza para regulación del suministro de gas natural.

Equipo de quemadores con:



- Depósito regulador de gas natural

- Resistencia eléctrica blindada y termostato.
- Bomba distribuidora y conjunto de mangueras.
- Captadores, sensores, electro válvulas, válvulas de cierres y acoplamientos.

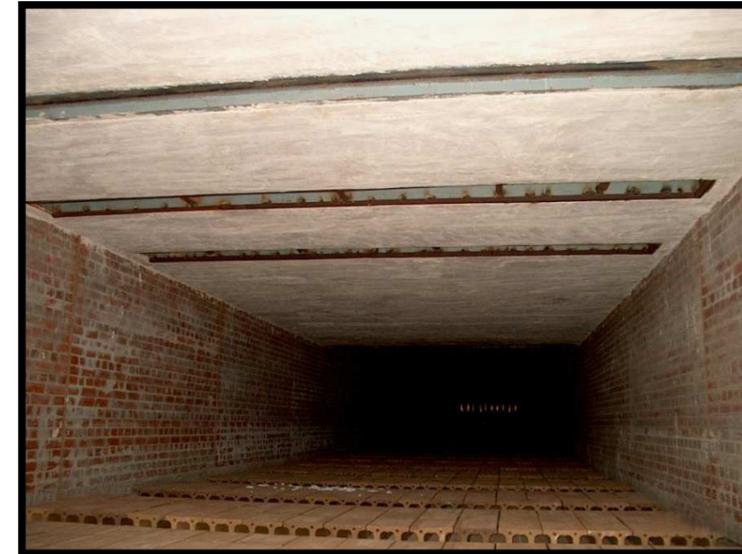
- 9 Grupos de quemadores de gasificación con 10 boquillas por cada grupo.

- Montaje.

8.4.6 Enfriamiento rápido

- 1 Grupo de alimentación de aire para enfriamiento rápido de 10 boquillas.

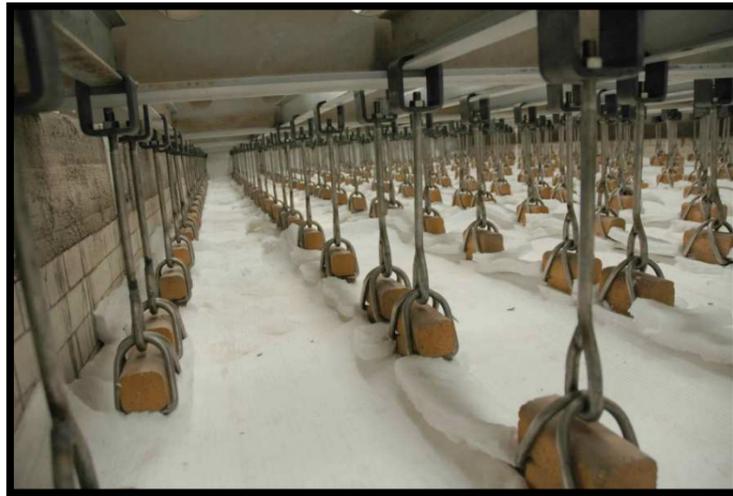
8.4.7 Bóveda refractaria plana suspendida



- 1 Bóveda plana suspendida que incluye los siguientes elementos de materiales refractarios de 38 a 41% de AL2O3:

- Soportes.
- Bovedillas.
- Piezas intermedias.
- Piezas laterales.
- Bases boquillas para entrada combustible.
- Bases boquillas para control de pirometría.
- Tubo refractario combustión. (195 Uds)

8.4.8 Elementos de fundición metálicos



1	Boquillas y tapas de alimentación y recuperación	195 uds
2	Boquillas y tapas para control de pirometría	60 uds.
3	Tubos de alimentación combustible laterales en acero refrac.	10 uds.
4	Tubos para control de pirometría en acero refrac.	60 uds.
5	Tubos para control de pirometría laterales en acero refrac.	10 uds.
6	Ganchos con anillas/grapa/tuerca M-14/arandela Ac.refrac.	3720 uds.
7	Anclajes para carril interior del horno con grapas de unión	20 uds.
8	Tolvas para alimentación del arenero	2 uds.
9	Tolvas para regulación del nivel de chamota	6 uds.

8.4.9 Sistema de impulsión

- 1 Impulsor de vagonetas comprendiendo:
 - Cilindro hidráulico.
 - Central hidráulica con motobomba y electroválvulas.

8.4.10 Ladrillos refractarios y semirefractarios

67000 Ud.	Ladrillos refractarios de 38 a 41% de AL2O3	de 230x115x65.
71000 Ud.	Ladrillo semirefractario	de 230x115x65.

8.4.11 Chamota y aislantes

29'0 Tn	Cemento fundido aluminoso.
20'0Tn	Chamota para mortero de 0 a 0,6.
15,0 Tn	Arcilla refractaria para mortero.
5'0 Tn	Chamota para hormigones de 0-2.
5'0 Tn	Chamota para hormigones de 2-5.
5'0 Tn	Chamota para hormigones de 5-10.
22'0Tn	Chamota para areneros de 2-5.
65,0 m3	Arlita.
580,0 m3	Perlita para rellenos y hormigones.
700,0 m2	Fibra cerámica 1" y 96 Kg.
200,0 m2	Fibra cerámica de 1/2" y 96 kg.
850,0 m2	Lana de roca prensada de 120 kg. D=40.

8.4.12 Cables eléctricos

Suministro, montaje y verificación del conexionado de los distintos motores eléctricos a sus respectivos sistemas de mando: ventiladores, puertas del horno, impulsor de vagonetas y quemadores.

Montaje y pruebas en vacío.

8.4.13 Otros aislantes

600 m² Calorifugado de todas las conducciones de aire caliente comprendidas dentro del horno con lana de roca recubierta de aluminio, incluido el ventilador de tiro, recuperación y recirculación de la precámara.

8.4.14 Instalación general de gas natural

- Acometida de gas natural desde el depósito general hasta el grupo de distribución de red.

8.4.15 Distribución de gas natural hasta el horno

1Ud Suministro y montaje del circuito de alimentación de gas natural a quemadores, partiendo desde la toma próxima al horno incluyendo: tubo de acero sin soldadura de 1 1/2", manguitos, bridas, tapas, curvas de 90° y 180°, cachones y juntas. Enlaces de conexión rápida y todos los accesorios precisos para el funcionamiento correcto.

- Recubrimiento de aislamiento térmico en todo el circuito de tuberías de alimentación gas natural. (L=120m)

8.4.16 Tubería de recuperación de calor

80 Metros de tubería para la recuperación de aire caliente desde la salida del horno túnel hasta la cámara de mezcla del secadero.

Consiste en tubería de acero construida en chapa de 2 mm Ø 1.600 mm, en tramos de 6 m y con bridas de acoplamiento.

Curvas de acoplamiento laterales y verticales.

Aislantes térmicos con fibra especial de 100 mm.

Recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0'8 mm.

8.4.17 Piezas refractarias prefabricadas extrusionadas para 63 vagonetas de 4,50m x 4,74m

Hormigón ligero ISOLBASE-100.95

Hormigón aislante extraligero ISOLFILL-110.22

Soportes refractarios perimetrales DUROCOR.120.70

Soportes refractarios centrales DUROSAL.130.30

Placas de solera DUROCOR.120.70

Fibra cerámica aislante ISOLSOFT-126.13

Sobresoleras tipo puente isorresistente DUROCOR.120.70

Juntas de cierre entre chasis

8.4.18 Chasis vagonetas

63 Chasis metálicos de vagonetas, contruidos en perfiles de acero normalizado y soldados entre sí de 4.500 x 4.740 mm.

Pintura antioxidante. (Peso aprox. por unidad 1.850 kg)

378 Ruedas con doble pestaña y rodillos de acero estampado, completos de rodamientos de rodillos cónicos, ejes, tapas y grasa especial para temperatura.

8.4.19 Raíles

11,9 Tn. de rail de 30 Kg/m mecanizado para las vías interiores y transbordadores.

21,8 Tn. de rail de 20 Kg/m para las vías exteriores.

Con anclajes y montaje.

8.4.20 Equipos diversos

- Pintura general.
- Escalera de acceso y barandillas de protección en el contorno del horno.
- Cabina de alojamiento para el armario de control con equipo de aire acondicionado.
- Soporte estructura cabina de control y soportes estructuras ventiladores en general.
- Chimenea salida de humos y chimenea para el ventilador de ayuda a recuperación.

8.5 Planta Cogeneración

8.5.1 Motor de gas

Se han contemplado en esta especificación un motor de combustión interna Jenbacher 620, de ciclo Miller con precámara. Estos motores utilizan como combustible una mezcla de aire y gas, de alta relación aire / gas. La mezcla es combustionada en cada cilindro por la ignición producida en la precámara.

La principal ventaja de la combustión de una mezcla de alta relación aire / gas es su mayor eficiencia a la vez que tiene como consecuencia la reducción de las temperaturas en la combustión y por lo tanto la disminución de las emisiones de NOx. También es una ventaja, en este caso, la elevada concentración de O2 en los gases de escape

A continuación se describen las características principales de los motores.

Potencia mecánica	3.431	BkW
Potencia eléctrica	3.353	kWe
Rendimiento eléctrico	44,9%	
Nº de cilindros	20	V
Diámetro	190	mm
Carrera	220	mm
Cilindrada	124,75	litros
Velocidad	1.500	rpm
Velocidad media del pistón	11,00	m/s
Presión media efectiva (PME)	22,00	bar
Encendido	Precámaras	
Arranque	eléctrico-baterías	
Presión de alimentación de gas natural	3,5 - 4,0	bar (m)
Número de metano gas natural	70	
Longitud (Grupo)	8.900	mm
Anchura (Grupo)	2.200	mm
Altura (Grupo)	2.800	mm
Peso en seco (Grupo)	31.000	Kg

8.5.2 Alternador

El volante del cigüeñal de cada motor estará conectado, mediante un acoplamiento elástico, al alternador. Se trata de un alternador síncrono de corriente trifásica, auto regulado y auto excitado, sin escobillas, con excitador de polos exterior, cojinetes de rodillos y jaula de amortiguación.

La refrigeración se realizará por el aire que circula a través del alternador gracias a la acción de un ventilador radial acoplado al eje del mismo. Para evitar condensaciones los alternadores disponen de un sistema de precaldeo por resistencias. También se dispondrán de dos sondas de temperatura por cada devanado, así como en los cojinetes, para indicar su temperatura de funcionamiento.

Fabricante	AVK	
Tipo	DIG 140 I/4	
Tensión:	6,3	kV
Frecuencia:	50	Hz
Potencia efectiva nominal (cosφ=0,8)	3.330.	KVA
Rendimiento con cos phi=0,8	97,1	%
Régimen:	1.500	rpm
Nº cojinetes:	2	
Factor de potencia:	0,8-1	
Grado de protección:	IP23	
Aislamiento clase:	F	

El módulo de regulación permite un control efectivo del voltaje en función de la frecuencia, siendo su función controlar con precisión la tensión de salida del generador en las tres fases, así como la corriente de la red y el factor de potencia. Existirán tres transformadores de tensión instalados en el propio alternador, en todas las fases con el fin de detectar diferencias de tensión entre las distintas fases así como cargas asimétricas. El regulador de tensión modificará la corriente de excitación del devanado inductor de la excitatriz principal de modo que la tensión en bornes del alternador principal no varíe debido a perturbaciones que se produzcan durante el funcionamiento. El regulador de cos φ regulará el factor de potencia en bornes del generador, trabajando correctamente aún cuando se produzcan fuertes variaciones de tensión en la red ó en la carga.

8.5.3 Sistema de alimentación de gas

El gas natural procedente de la estación de regulación y medida llega a la rampa de regulación de gas de cada motor a una presión de 3 bar (m).

El gas tras pasar por la rampa de regulación se divide en dos conductos, uno para introducir en las precámaras y otro para mezclar con el aire de admisión antes de introducirlo en las cámaras de combustión.

El sistema de combustible está diseñado para permitir el funcionamiento con una mezcla pobre de aire y gas natural. Como es difícil iniciar la ignición en una mezcla pobre, el motor dispone de precámaras de combustión situadas en las culatas de los cilindros. En la precámara la mezcla aire / gas es rica y el encendido se produce fácilmente.

El sistema de encendido inductivo del motor está controlado por un microprocesador, y consta de un módulo de encendido y una bujía por cilindro. Este sistema se encarga de iniciar la ignición del gas de la precámara de combustión

Como anteriormente se ha indicado parte del gas será introducido directamente en las precámaras, en las cuales se dispone de una bujía. La bujía provocará el encendido del gas introducido en la precámara y esta deflagración servirá como sistema de ignición para la mezcla aire-gas introducida en la cámara de combustión.

El gas que se introduce en la cámara de combustión es controlado en cada uno de los cilindros mediante una válvula dispuesta inmediatamente antes de la válvula de admisión del cilindro y que es accionado electrónicamente por el sistema de control del motor en función de los distintos parámetros de cargas, temperaturas, etc. El gas es introducido en cada cilindro en el conducto de admisión. En este conducto, antes de la válvula es donde se mezcla con el aire de admisión.

Este control del combustible permite mantener al motor dentro de los parámetros de combustión ricos en la relación aire / gas en todas las situaciones de carga, manteniendo bajas temperaturas de combustión y las bajas emisiones en NOX.

El aire de combustión es aspirado desde la sala de motores y conducido hasta el colector de admisión, por la acción de los turbos. Los turbos, movidos por los gases de escape del motor, toman de la atmósfera el aire, comprimiendo éste, y posteriormente pasándolos a través de dos intercambiadores agua-aire, antes de ser introducido en el colector de admisión. La finalidad de los intercambiadores de aire, es enfriar éste, disminuyendo así el volumen específico, de manera que se pueda introducir la mayor masa en la cámara de combustión.

Dado su bajo nivel de temperatura, el calor de este circuito no se puede recuperar. Este circuito contará con los siguientes elementos:

8.5.4 Sistema de lubricación.

El engrase de cada motor se realiza por la circulación del aceite mediante una bomba accionada mecánicamente por el motor. La bomba toma el aceite del cárter y lo hace pasar a través de un intercambiador aceite-agua con el fin de mantenerlo a una temperatura entre 80/90°C, de esta manera se disipa el calor absorbido durante el ciclo de engrase y asegura la viscosidad adecuada. Una vez que el aceite pasa por el intercambiador se le hace pasar por una batería de filtros.

Una vez que el aceite pasa por los filtros se conduce hasta los puntos de engrase y posteriormente vuelve al cárter cerrando de nuevo el ciclo.

El motor dispone de un circuito de prelubricación para realizar un primer engrase de los elementos principales antes del arranque, y evitar así desgaste excesivo en las partes principales.

Para controlar el nivel del cárter se dispondrá de depósito de llenado diario que por la acción de la gravedad mantendrá dicho nivel en los valores adecuados.

Se contará también con una bomba para llenado de aceite del cárter desde el tanque de almacenamiento, y una bomba de vaciado para conducir el aceite deteriorado desde éste hasta el depósito de aceite usado.

8.5.5 Sistemas de refrigeración

Con el fin de refrigerar el bloque del motor (culatas y camisas), el aceite y el aire de admisión, existe un sistema de refrigeración dividido en dos circuitos independientes, el de alta temperatura (HT) y el de baja temperatura (LT). La refrigeración se lleva a cabo mediante circuitos cerrados que utiliza como líquido refrigerante una mezcla de agua y glicol.

8.5.6 Circuito de refrigeración de baja temperatura

El circuito encargado de la segunda etapa del intercooler de la mezcla combustible aire / gas. Este circuito es recirculado por una bomba eléctrica, a través de un intercambiador, que en su secundario interconecta con una torre de refrigeración. Esta estará dimensionada para disipar el total de la energía térmica teórica absorbida en el circuito, 453 kWt por motor con un salto de 35- 45,9°C, y en condiciones ambientales desfavorables (temperatura ambiente 35°C).

Dado su bajo nivel de temperatura, el calor de este circuito no se puede recuperar.

8.5.7 Circuito de refrigeración de alta temperatura

El circuito encargado de la refrigeración del aire de admisión, el aceite lubricante, y el bloque de motor el líquido refrigerante enfría sucesivamente:

a) Las camisas de los cilindros y el bloque son refrigerados por un circuito cerrado de agua accionado por una bomba mecánica. Este circuito es a su vez refrigerado, a través de un intercambiador de placas. Por el agua del circuito de alta temperatura, disipándose 560 kWt.

Primera etapa de refrigeración del intercooler de la mezcla combustible: Este consiste en un intercambiador de calor agua-mezcla combustible. La potencia nominal disipada es de 645 kWt.

Este circuito disipa una potencia total de 1.360 kWt, con un salto térmico de 80-97 °C. El calor de este circuito será parcial o totalmente aprovechado, aunque se deberá disponer también de un aerorefrigerador de emergencia con capacidad de disipar el 120% del nominal en condiciones desfavorables (temperatura ambiente 35 °C). En este circuito existirá una válvula de tres vías para regular correctamente la temperatura.

Para recuperar el calor de este circuito se instalará un intercambiador de placas.

8.5.8 Sistema de ventilación y aislamiento acústico de las salas

Salas de motores

Para asegurar la correcta ventilación de la sala del motor, y el suministro del aire de alimentación de los mismos en las condiciones adecuadas, se instalarán sobre la sala de motores los siguientes elementos:

Ventilador de impulsión de aire frío, de tipo axial suficiente para mantener una temperatura no superior en más de 7 °C a la ambiente. Estará controlado mediante un termostato instalado en el interior de la sala del motor.

Silenciadores en chapa galvanizada, en los conductos tanto de aspiración como de impulsión, con un nivel de atenuación sonora de 35 dB (A).

Conductos en chapa galvanizada de aspiración e impulsión de aire, con malla antipájaros, y manta filtrante en la entrada de aire

8.5.9 Sala de los transformadores de auxiliares

Para asegurar una correcta ventilación en la sala del transformador de auxiliares, se instalarán sobre la sala de motores los siguientes elementos:

Ventilador extractor de de aire caliente, de tipo axial, suficiente para mantener una temperatura no superior en más de 7 °C a la ambiente. Estarán controlado mediante un termostato instalado en el interior de la sala de de los transformadores.

Sala de cabinas de media y baja tensión

Para asegurar una correcta ventilación en las salas de cabinas de media y baja tensión, se preverán las aberturas necesarias para la ventilación natural de las salas:

8.5.10 Sistema de aire comprimido

Para la producción del aire de instrumentación, utilizado para el accionamiento de las válvulas de escape, se instalará un sistema de aire comprimido que consta un motocompresor de aire “ABC” ó similar, estacionario, de cilindros en V, alternativo equilibrado, de dos etapas de compresión de simple efecto, con crucetas y refrigerado por aire, con engrase de cilindros

8.5.11 ERM, línea de gas para motores y rampas de gas

Se contará con una ERM (Estación de regulación y medida del gas) de 1500 Nm³/h de capacidad y 16/2,5 bar.

Desde la ERM, se llevará una tubería de gas de 4” de diámetro hasta la planta de cogeneración, donde se instalarán las rampas de gas para cada motor, así como la de la caldera de agua caliente. Cada rampa de gas contará con un sistema de medición del caudal de gas.

Para poder realizar una medida del volumen corregido del consumo de gas, se instalará una sonda de presión, y otra de temperatura.

8.5.12 Sistema de relleno automático de aceite

En la sala de motor se instalará un depósito de aceite para el relleno automático de aceite del motor, con una capacidad de 1000 litros, y para facilitar las operaciones de cambio de aceite.

Se instalará así mismo depósitos de poliéster estándar para facilitar las operaciones de vaciado y retirada de aceite usado, y carga del depósito de relleno. Estos depósitos se instalarán en el exterior de la sala de motores, en un lugar de fácil acceso

8.5.13 Cuadros eléctricos de baja tensión

Cuadros de control de grupo

El funcionamiento del grupo de gas y los parámetros más importantes de operación, tanto de motor como de alternador estarán controlados por un sistema de control independiente por cada grupo, que se situarán en la sala de control.

El proceso de mando de la máquina comienza por el requerimiento de arranque del grupo. Con el fin de arrancar el grupo para operación en paralelo con la red se debe solicitar una potencia de grupo superior al 30% de la nominal a través de la señal al efecto o el interface serie que une el sistema de control de grupo con el mando de la máquina.

Una vez alcanzadas las rpm. prescritas, se desbloquea la el cierre del disyuntor de grupo situado en el conjunto de celdas de distribución en 6kV. Independientemente de la posición del conmutador de modo de operación del sistema de control se aumentan o disminuyen las revoluciones del motor para conseguir una correcta sincronización en un tiempo máximo de diez minutos. Cuando se cumplen las condiciones de sincronización se emite la orden de cierre del disyuntor de grupo correspondiente pasando a operar en paralelo con la red.

En el armario de control de grupo se gestionarán también las protecciones de temperatura de bobinados y cojinetes del alternador, alojándose el resto de protecciones y el sistema de sincronización, en el cuadro de sincronización y protecciones de grupos.

Los alternadores y sus motores de arrastre están dotados de dispositivos que los protegen tanto contra defectos mecánicos como contra los defectos eléctricos. Existirán protecciones necesarias y alarmas contra los defectos de lubricación y refrigeración.

8.5.14 Cuadro de control de equipos auxiliares, distribución en B.T.

Cuadro de control de equipos auxiliares de motores:

Estos cuadros, estarán situados en la sala de cuadros de B.T., existirá uno por motor y su misión es la alimentación y control de todos los elementos auxiliares de la planta relacionados con los motores.

Cuadro de control de equipos auxiliares para la producción de agua fría/caliente:

Este conjunto de cuadros estará situado en la sala de cuadros de B.T., y su misión es la alimentación y control de todos los elementos auxiliares de la planta relacionados con la producción y distribución de agua fría y caliente para la red DHC.

8.5.15 Cuadro de sincronización y resincronización con la red

Consta de un cuerpo de armario con los mecanismos suficientes para realizar la sincronización, y para desconectar los grupos en caso de fallo

8.5.16 Sistema de regulación y control

El sistema de control y supervisión de la planta de cogeneración se basará en PLC con un sistema de supervisión. Este sistema contará con una unidad de regulación, y otra de supervisión, independientes.

El sistema de supervisión se basa un PLC, en un ordenador tipo PC, con un software SCADA, con pantalla de alta resolución de 17", que lleva incorporado el software de programación y el software de visualización de todas las variables y controles en tiempo real.

Este sistema, además de controlar directamente toda una serie de parámetros importantes, se comunica con los PLC de los cuadros de control de grupos, de máquinas de frío, calderas y con el PLC del cuadro de sincronización mediante una red MODBUS o PROFIBUS El sistema controlará todos los equipos de la planta

El sistema de control estará diseñado para comunicación y control remoto vía módem.

Para realizar este seguimiento de consumos, producciones y rendimientos de la planta de poligeneración, el programa de control tomará las señales directas de la instrumentación y realizará cálculos si es necesario para establecer los consumos de gas de la planta, la producción de energía eléctrica del motor y el calor recuperado de los gases de escape y del circuito de refrigeración de camisas.

Estos datos son recogidos por la instrumentación y procesados por el programa de SCADA, que dispondrá de contadores de forma que los datos se integren diariamente, mensualmente y anualmente para realizar un informe histórico de funcionamiento. De dicho histórico, el programa calculará anualmente el R.E.E. y el PES.

8.5.17 Distribución de alumbrado y fuerza

La distribución de fuerza y alumbrado proveerá un nivel adecuado de iluminación en cada sala de la central en servicio normal, iluminación en servicio de emergencia en caso de falta de tensión y puntos de conexión de equipos de fuerza en cuadros situados al efecto en todas las salas.

Todos los circuitos de alimentación a equipos de fuerza y alumbrado se alimentarán y protegerán en el cuadro general de servicios auxiliares, sin necesidad de montaje de cuadros intermedios de distribución. Las protecciones instaladas en el cuadro general de servicios auxiliares serán contra sobrecargas, cortocircuitos y faltas a tierra con interruptores automáticos magneto térmicos de calibre, poder de corte y curva de disparo, así como diferenciales de alta sensibilidad, adecuados al circuito que alimentan y protegen.

Localmente se instalarán además interruptores, conmutadores y conmutadores de cruzamiento con objeto de realizar la puesta en servicio e interrupción de las diferentes zonas de alumbrado normal según se detalla en el plano de planta de distribución de fuerza y alumbrado.

Todas las instalaciones serán realizadas con conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC de 750 V, de secciones adecuadas a la intensidad nominal y caída de tensión admisible. Las canalizaciones de todos los conductores serán realizadas con tubo rígido de PVC fácilmente curvable en caliente y grapados en superficie.

Se instalarán un total de entre 25 y 55 luminarias fluorescentes, distribuidas según necesidades de diseño de detalle. El montaje de las luminarias será adosado al techo.

Se instalarán un total de 20 aparatos de alumbrado de emergencia, distribuidas según diseño de detalle.

En cada sala de la central se instalará un equipo de toma de corriente, con una conexión trifásica y dos monofásicas, para facilitar los trabajos de operación y mantenimiento

Las conexiones de derivación de conductores se realizarán en cajas de PVC estancas, IP 56, autoextinguibles, con racores estancos y regletas de conexión en número y sección adecuados a los conductores y conexiones a ejecutar.

8.5.18 Cuadros eléctricos de media tensión, 6,3 kV

El alternador del grupo genera en 6,3kV, y se conecta a un embarrado común, en este embarrado se conectan a su vez, un transformador elevador de 6,3/25 kV encargado de evacuar la energía generada por la planta. Éste se instalará junto con el transformador de auxiliares de 25/0,4 kV, en el Centro de

transformación de la planta. Entre cada alternador y el transformador se instalarán los disyuntores de interconexión y sincronización de los grupos, en 6,3 kV.

8.5.19 Cabina del disyuntor de grupo

Esta cabina aloja el disyuntor (52-G), y los elementos para medida de los parámetros eléctricos de los alternadores. El disyuntor de grupo, se encarga de la protección del alternador, así como de sincronización del grupo con la red.

8.5.20 Cabina de protección de transformador

Estas cabinas albergan los interruptores automáticos de interconexión con el lado de 6,3 kV de los transformadores de potencia. Las características de estos interruptores son las mismas que las del de grupo.

8.5.21 Centro de transformación

En el edificio de cogeneración se destinará una zona para instalar el transformador elevador de 3.500 kVA y el de auxiliares de 400kVA.

Las características del transformador de potencia serán:

Fabricante	Schneider-Imefy-Alkargo
Tipo	Aceite
Tensión de aislamiento	36 kV
Tensión nominal	25/6,3 kV

8.5.22 Cabinas eléctricas de media tensión, 25 kV

A continuación se describen los distintos equipos y elementos en Media tensión (25kV), incluyendo el centro de transformación de cogeneración, y los distintos equipos que se deberán instalar en los centros existentes

Todos los elementos que se instalen en 25 kV excepto los transformadores, se introducirán en cabina

Dentro de cada cabina, los elementos principales del circuito de alta tensión: interruptor, seccionador, conductores de entrada y salida, transformadores de tensión o intensidad, estarán alojados en un compartimiento distinto del destinado a los aparatos de medida y dispositivos de control.

Potencia nominal	3500 kVA
Frecuencia	50 Hz
Refrigeración:	ONAN
Ajuste de tensión	4x+- 2,5%kV
Grupo de conexión	Dyn11
Reactancia subtransitoria	4%

Las características del transformador de auxiliares serán:

Fabricante	Schneider-Imefy-Alkargo
Tipo	Seco
Tensión de aislamiento	36 kV
Tensión nominal	25/0,4 kV
Potencia nominal	400 kVA
Frecuencia	50 Hz
Refrigeración:	ONAF
Ajuste de tensión	4x+- 2,5%kV
Grupo de conexión	Dyn11
Reactancia subtransitoria	4%

8.5.23 Red de tierras

Se van a diferenciar tres tipos de tierras:

- Tierra de baja tensión.

En ella se reunirán los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que pueden serlo a causa de averías o circunstancias fortuitas.

- Tierra de variadores.

A ella se unirán las masas metálicas de los variadores, así como las pantallas de los cables que alimentan los mismos.

- Tierra de herrajes de alta tensión (6/25kV).

A ella se unirán las masas metálicas de 6kV y 25 kV de la instalación que no están en tensión normalmente, pero que pueden estarlo a causa de averías o circunstancias fortuitas.

Se unirán a ella también los neutros de los alternadores mediante una resistencia alojada en un armario, de 400 ohmios que limitará a 10 A la corriente en caso de defecto, así como los neutros de los transformadores de potencia.

Para conseguir una resistencia apropiada de dichas redes se dispondrán las picas o placas necesarias para alcanzar unos valores inferiores a 10 ohmios, se dispondrán en el trazado igualmente arquetas de registro y cajas seccionables para realizar las mediciones de dichas resistencias.

9. Diagramas

En las próximas páginas se definen los diagramas de bloques, de máquinas, y de la propia actividad.

DIAGRAMA DE BLOQUE

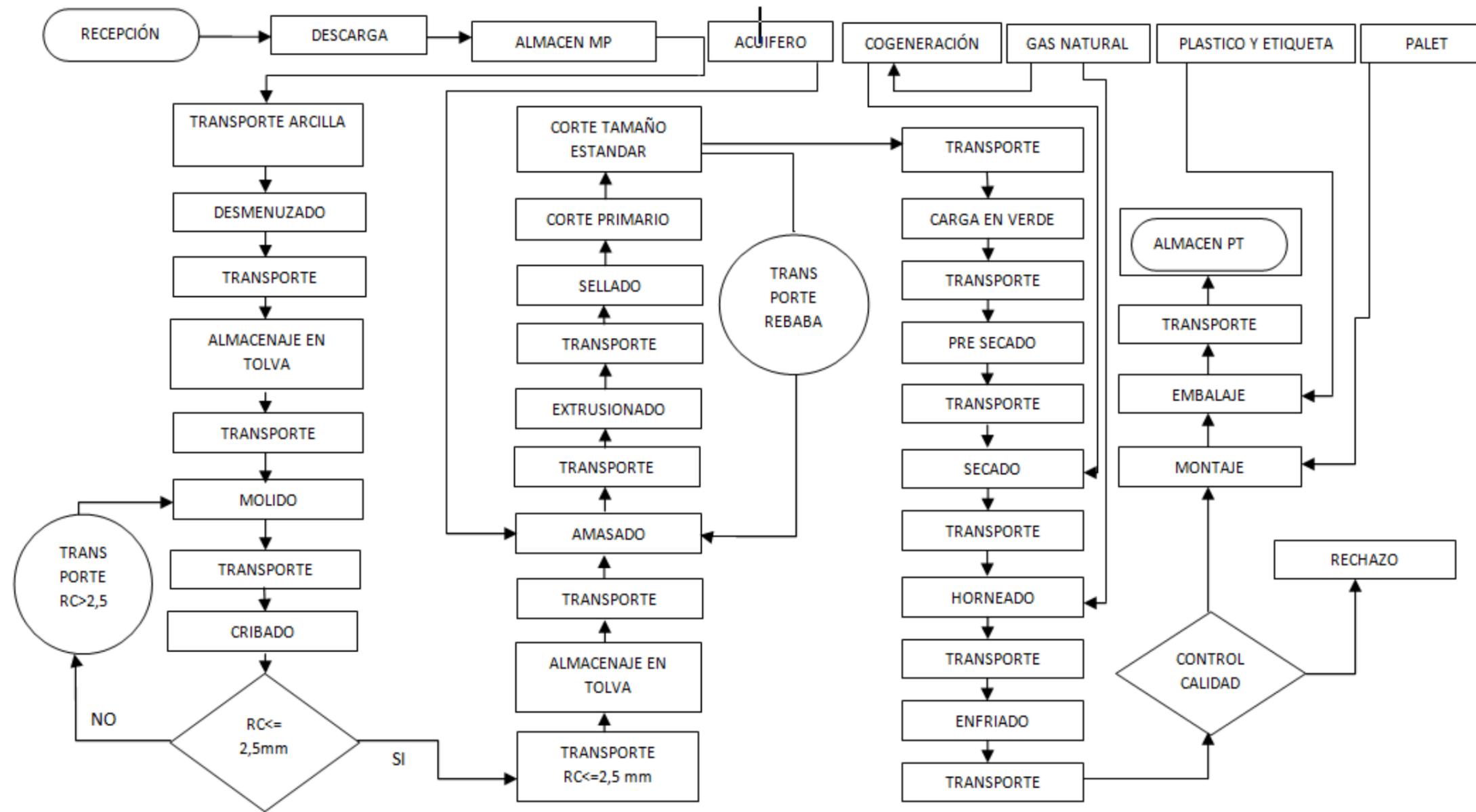
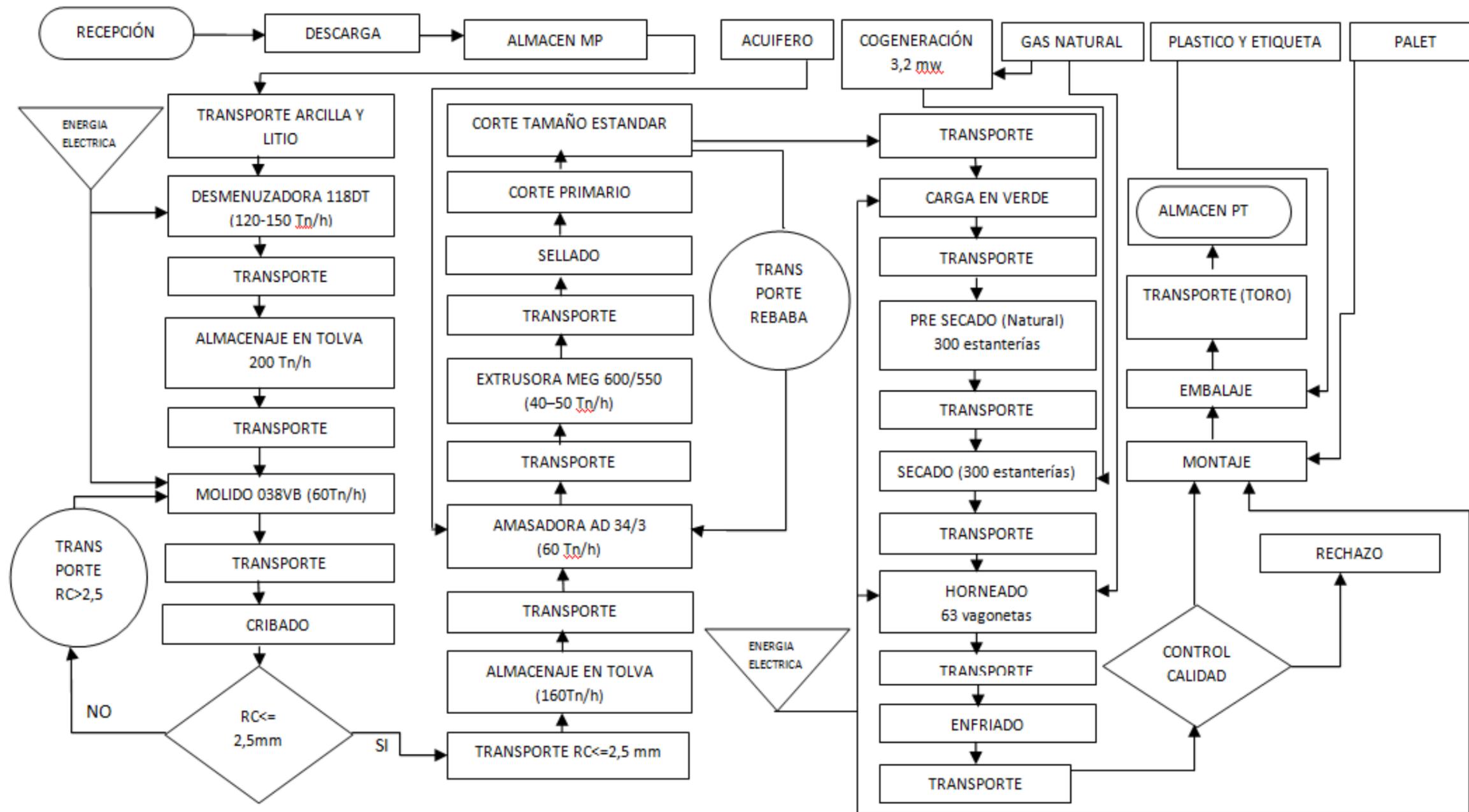
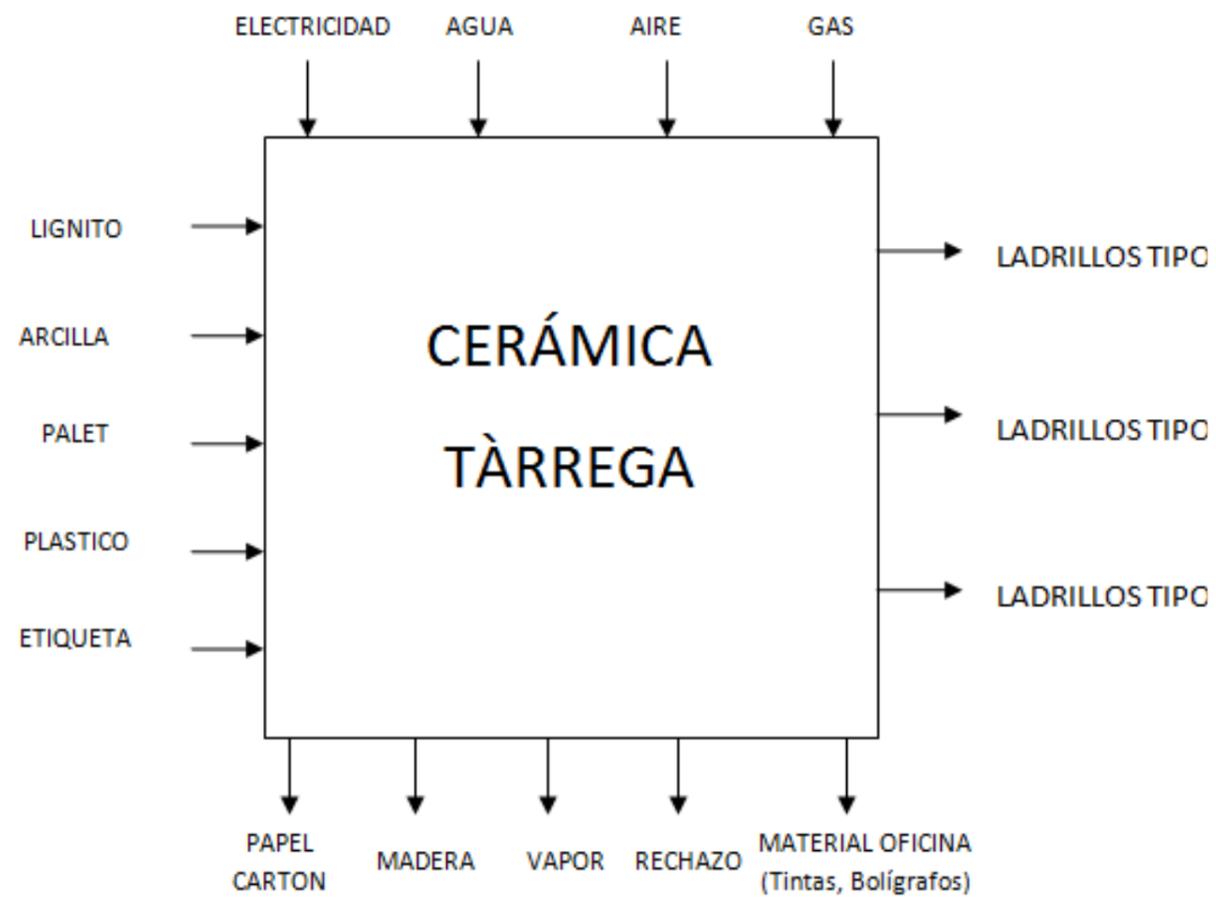


DIAGRAMA DE MAQUINA



ACTIVIDAD



10.- Estudio de la distribución en planta

10.1. Introducción

La distribución en planta (layout) consiste en determinar la mejor ubicación de los elementos que forman un sistema productivo. El objetivo es lograr una buena circulación de materiales, personas, productos e información en el sistema productivo consiguiendo:

Reducir distancias físicas entre tareas consecutivas.

Mejorar las condiciones ergonómicas.

Mejorar las condiciones de seguridad.

Facilitar la supervisión y control.

Existen varios tipos de distribuciones en planta según las características del sistema productivo, entre las que destacan:

Distribuciones orientadas a procesos

Distribuciones orientadas a productos

Distribuciones en almacenes

Distribuciones en oficinas

Superficies comerciales

Proyectos singulares

De todas ellas, la distribución orientada a producto es la más indicada para el sistema productivo de material cerámico para construcción.

Dicha distribución posee las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas:

.- Flujo de materiales regular y racional

.- Stock de obra en curso y manutención del material reducidos

.- Plazo de fabricación reducido

Inconvenientes:

.- El ritmo de producción lo determina la actividad “cuello de botella”

10.2 Tipos de distribución en planta

10.2.1 Distribución por posición fija

La distribución por posición fija se emplea fundamentalmente en proyectos de gran envergadura en los que el material permanece estático, mientras que tanto los operarios como la maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación. El nombre, por tanto, hace referencia al carácter estático del material.

10.2.2 Distribución por proceso, por funciones, por secciones o por talleres

Este tipo de distribución se escoge habitualmente cuando la producción se organiza por lotes. Ejemplo de esto serían la fabricación de muebles, la reparación de vehículos, la fabricación de hilados o los talleres de mantenimiento. En esta distribución las operaciones de un mismo proceso o tipo de proceso están agrupadas en una misma área junto con los operarios que las desempeñan. Esta agrupación da lugar a “talleres” en los que se realiza determinado tipo de operaciones sobre los materiales, que van recorriendo los diferentes talleres en función de la secuencia de operaciones necesaria.

10.2.3 Distribución por producto, en cadena o en serie

Cuando toda la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona, siguiendo la secuencia de las operaciones que deben realizarse sobre el material, se adopta una distribución por producto. El producto recorre la línea de producción de una estación a otra sometido a las operaciones necesarias. Este tipo de distribución es la adecuada para la fabricación de grandes cantidades de productos muy normalizados.

10.2.4 Células de trabajo o células de fabricación flexible

Las disposiciones por proceso destacan por su flexibilidad y las distribuciones por producto por su elevada eficiencia. Con la conformación de células de trabajo se pretende combinar las características de ambos tipos de sistemas de fabricación, obteniendo una distribución flexible y eficiente.

Este sistema propone la creación de unidades productivas capaces de funcionar con cierta independencia denominadas células de fabricación flexibles. Dichas células son agrupaciones de máquinas y trabajadores que realizan una sucesión de operaciones sobre un determinado producto o grupo de productos. Las salidas de las células pueden ser productos finales o componentes que deben integrarse en el producto final o en otros componentes. En este último caso, las células pueden disponerse junto a la línea principal de ensamblaje, facilitando la inclusión del componente en el proceso en el momento y lugar oportunos. La distribución interna de células de fabricación puede realizarse a su vez por proceso, por producto o como mezcla de ambas, aunque lo más frecuente es la distribución por producto.

La introducción de las células de fabricación flexibles redundará en la disminución del inventario, la menor necesidad de espacio en la planta, unos menores costos directos de producción, una mayor utilización de los equipos y participación de los empleados, y en algunos casos, un aumento de la calidad. Como contrapartida se requiere un gran desembolso en equipos que solo es justificable a partir de determinados volúmenes de producción.

Las células de fabricación flexible son los elementos básicos de los Sistemas de Fabricación Flexibles, a los que se les puede otorgar la categoría de tipo de distribución en planta (Distribución de Sistemas de Fabricación Flexibles).

10.3 Ventajas de cada tipo de distribución

.- Ventajas de distribución por posición fija

Se logra una mejor utilización de la maquinaria

Se adapta a gran variedad de productos

Se adapta fácilmente a una demanda intermitente

Presenta un mejor incentivo al trabajador

Se mantiene más fácil la continuidad en la producción

.- Ventajas de distribución por proceso

Reduce el manejo del material

Disminuye la cantidad del material en proceso

Se da un uso más efectivo de la mano de obra

Existe mayor facilidad de control

Reduce la congestión y el área de suelo ocupado.

.- Ventajas de la distribución por reducción en cadena

Reduce el manejo de la pieza mayor

Permite operarios altamente capacitados

Permite cambios frecuentes en el producto

Se adapta a una gran variedad de productos

Es más flexible

10.4 Aplicación del método SLP (Systematic Layout Planning)

A continuación se analizan las diferentes etapas del método SLP teniendo en cuenta las características del proceso, producto y tipo de distribución en planta definidos.

10.5 Matriz de relaciones

Las relaciones entre los diferentes departamentos de la industria se representan en la siguiente matriz:

	Acopio de tierras	Preparación de arcilla	Amasadora	Extrusora	Línea de corte	Cargador de estanterías	Secadero	Descargador de estanterías	Apiladora de vagonetas	Horno túnel	Línea de desapilado y paletizado	Planta cogeneración	Patio almacenaje expedición	Oficinas	Laboratorio	Vestuarios	Taller	Comedor	Parking
Preparación de arcilla	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amasadora	X	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extrusora	X	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Línea de corte	X	O	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cargador de estanterías	X	U	U	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secadero	X	U	U	U	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Descargador de estanterías	X	U	U	U	U	I	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apiladora de vagonetas	X	U	U	U	U	U	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horno túnel	X	U	U	U	U	U	E	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Línea de desapilado y paletizado	X	U	U	U	U	U	U	U	E	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta cogeneración	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	-	-	-	-	-	-	-	-
Patio almacenaje expedición	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	A	U	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas	X	X	U	U	U	U	U	U	U	X	U	X	I	-	-	-	-	-	-
Laboratorio	X	I	I	I	U	U	O	U	U	O	O	U	U	O	-	-	-	-	-
Vestuarios	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O	O	O	-	-	-
Taller	X	I	I	I	I	O	U	U	O	O	O	U	U	O	O	O	-	-	-
Comedor	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O	O	O	O	-	-
Parking	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	I	U	I	U	O	-

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Conveniente
U	Indiferente
X	No recomendable

Código	Motivo
	Flujo de materiales
	Flujo de personal
	Facilidad de supervisión
	Molestias al personal
	Sin motivo

10.8 Layout

De acuerdo a las restricciones obtenidas mediante el estudio del método SLP, y teniendo en cuenta que las medidas más importantes que marcan la pauta para la distribución espacial de la planta de producción son la longitud y anchura del horno así como la longitud y la anchura del secadero. Considerando los apartados anteriores se ha diseñado el layout del sistema productivo, así como la distribución de la maquinaria y la situación de la planta en el terreno.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- .- PLANTA LAYOUT
- .- PLANTA INDUSTRIA
- .- PLANTA COMPLETA
- .- CIMENTACIÓN
- .- ESTRUCTURA
- .- CUBIERTA
- .- ALZADOS Y SECCIONES
- .- DETALLES

MATERIALES A FABRICAR

.- PRODUCTOS CONVENCIONALES

.- PRODUCTOS NOVEDOSOS

11. Definición de los materiales a fabricar

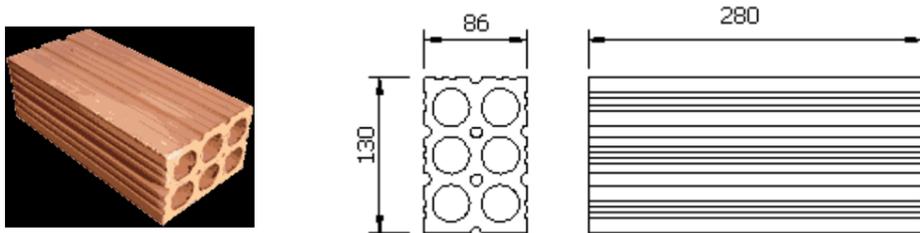
En este apartado definiremos 2 tipologías de productos:

- productos convencionales
- productos novedosos

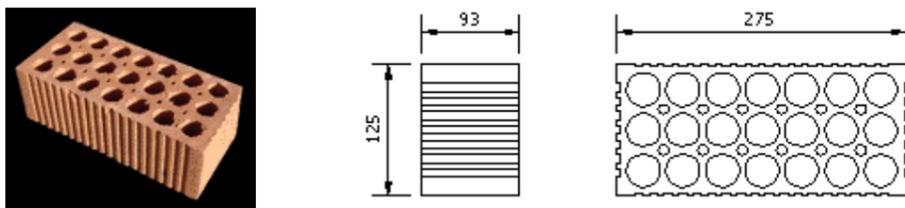
11.1 Productos convencionales

Los principales productos que se van a fabricar son los siguientes:

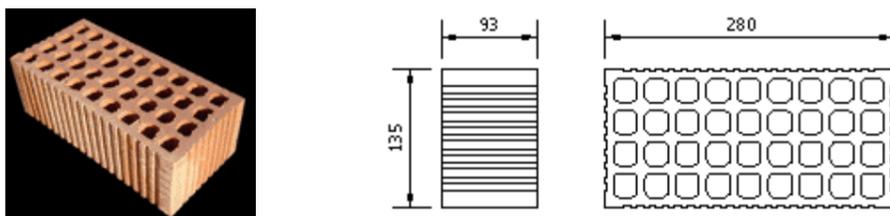
Nombre comercial : Tochana



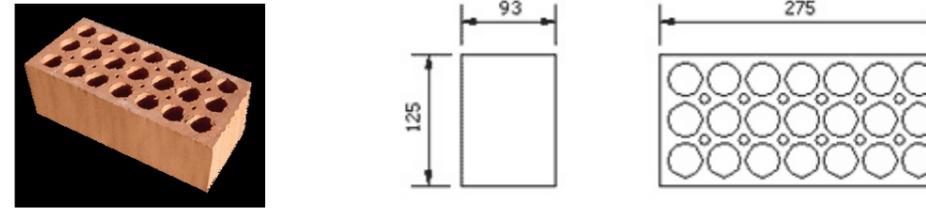
Nombre comercial : Gero de 10 * R



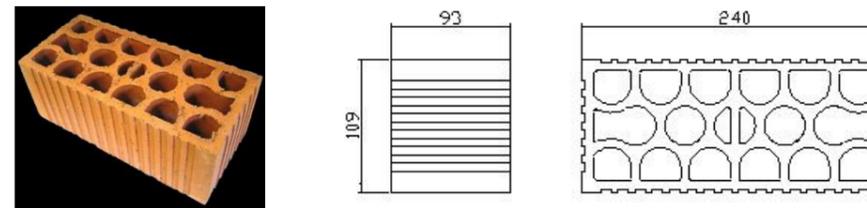
Nombre comercial : Gero de 10



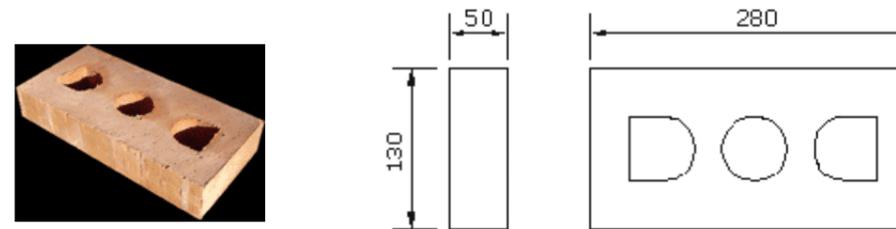
Nombre comercial : Gero Liso



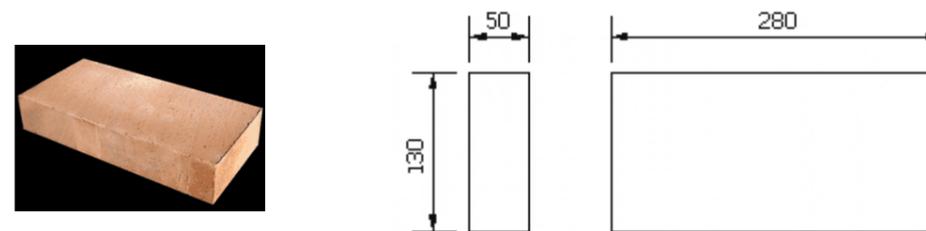
Nombre comercial : Gero Tosco



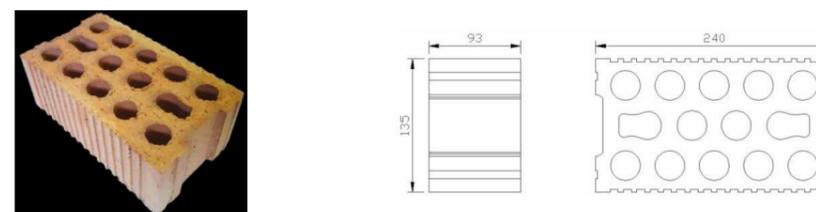
Nombre comercial : Tocho de 3 agujeros



Nombre comercial : Macizo de 5



Nombre comercial : Gero Acústico 52dB

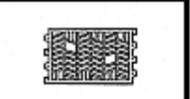
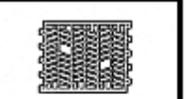


Nombre comercial: TERMOARCILLA

La pieza principal de la serie concebida para desarrollar los muros, denominada pieza base, tiene unas medidas modulares de 30 cm de longitud y 19 cm de altura, presentándose con varios espesores (14, 19, 24 ó 29 cm). El espesor de la pieza coincide necesariamente con el del muro, de forma que la construcción de éste se hace con un aparejo sencillo, solapando los bloques hilada a hilada.

Existen distintas piezas complementarias para el desarrollo de los puntos singulares de la obra de fábrica, así como para realizar los ajustes dimensionales que sean necesarios para adecuarse a las características formales de cualquier tipo de muro y sus posibilidades de modulación.

A continuación vamos a citar las piezas especiales existentes y su uso principal:

SERIE DE 14	SERIE DE 19	SERIE DE 24	SERIE DE 29	
 BASE	 BASE	 BASE	 BASE	 PLAQUETA 9,6
 ESQUINA	 ESQUINA	 ESQUINA	 ESQUINA	 ESQUINA PLAQUETA 9,6
 TERMINACIÓN	 TERMINACIÓN	 TERMINACIÓN	 TERMINACIÓN	 PLAQUETA 4,6
 MEDIA	 MEDIA	 MEDIA	 MEDIA	
	 AJUSTE 5 Y 10	 AJUSTE 5 Y 10	 AJUSTE 5 Y 10	
 ZUNCHO	 ZUNCHO	 ZUNCHO	 ZUNCHO	 ZUNCHO

Piezas disponibles de Termoarcilla

Pieza base

Como su nombre indica, es la pieza fundamental y básica.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
BASE DE 14 CM DE ESPESOR	30cm	19cm	19cm
BASE DE 19 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	19cm
BASE DE 24 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	19cm
BASE DE 29 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	19cm



Base

Pieza de esquina

Estas piezas son muy prácticas para resolver esquinas en las que los dos muros que se encuentran tienen el mismo espesor.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
ESQUINA DE 14 CM DE ESPESOR	30cm	14cm	19cm
ESQUINA DE 19 CM DE ESPESOR	34cm	19cm	19cm
ESQUINA DE 24 CM DE ESPESOR	39cm	24cm	19cm
ESQUINA DE 24 CM DE ESPESOR	9cm	24cm	19cm
ESQUINA DE 29 CM DE ESPESOR	14cm	29cm	19cm



Esquina

Pieza media

Estas piezas junto con las piezas de terminación se emplean para abrir huecos en un muro (puertas y ventanas), y para el inicio del replanteo en las juntas de movimiento, y además son muy prácticas en determinados encuentros entre muros, como son las esquinas, cuando los muros que se unen son de distinto espesor, y encuentros de muros en T. Estas piezas se fabrican unidas de dos en dos, de forma que para usarlas hay que separarlas mediante un golpe con la paleta.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
MEDIA DE 14 CM DE ESPESOR	15cm	14cm	19cm
MEDIA DE 19 CM DE ESPESOR	15cm	19cm	19cm
MEDIA DE 24 CM DE ESPESOR	15cm	24cm	19cm
MEDIA DE 29 CM DE ESPESOR	15cm	29cm	19cm



Media

Pieza de terminación

Estas piezas junto con las piezas medias se emplean para abrir huecos en un muro (puertas y ventanas), y además son muy prácticas en determinados encuentros entre muros, como son las esquinas, cuando los muros que se unen son de distinto espesor, y encuentros de muros en T.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
PIEZA DE TERMINACIÓN DE 14 CM DE ESPESOR	30cm	14cm	19cm
PIEZA DE TERMINACIÓN DE 19 CM DE ESPESOR	30cm	19cm	19cm
PIEZA DE TERMINACIÓN DE 24 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	19cm
PIEZA DE TERMINACIÓN DE 29 CM DE ESPESOR	30cm	29cm	19cm



Terminación

Pieza de ajuste o modulación horizontal

Estas piezas se utilizan para intentar no cortar un bloque, y ajustar la longitud del muro con las piezas base y con estas otras piezas. No siempre será posible, por lo que habrá que conocer cómo realizar cortes en los bloques correctamente. Estas piezas, al igual que las piezas medias, se fabrican unidas, por lo que habrá que separarlas mediante precorte en obra con la paleta.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
AJUSTE HORIZONTAL 5cm DE 14 CM DE ESPESOR	5cm	14cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 5cm DE 19 CM DE ESPESOR	5cm	19cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 5cm DE 24 CM DE ESPESOR	5cm	24cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 5cm DE 29 CM DE ESPESOR	5cm	29cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 10cm DE 14 CM DE ESPESOR	10cm	14cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 10cm DE 19 CM DE ESPESOR	10cm	19cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 10cm DE 24 CM DE ESPESOR	10cm	24cm	19cm
AJUSTE HORIZONTAL 10cm DE 29 CM DE ESPESOR	10cm	29cm	19cm



Modulación Horizontal

Pieza de ajuste o modulación vertical

Estas piezas se utilizan para conseguir una altura concreta de muro, sin necesidad de emplear otros materiales para nivelar.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
AJUSTE VERTICAL 9cm DE 14 CM DE ESPESOR	30cm	14cm	9cm
AJUSTE VERTICAL 9cm DE 19 CM DE ESPESOR	30cm	19cm	9cm
AJUSTE VERTICAL 9cm DE 24 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	9cm
AJUSTE VERTICAL 9cm DE 29 CM DE ESPESOR	30cm	29cm	9cm
AJUSTE VERTICAL 14cm DE 14 CM DE ESPESOR	30cm	14cm	14cm
AJUSTE VERTICAL 14cm DE 19 CM DE ESPESOR	30cm	19cm	14cm
AJUSTE VERTICAL 14cm DE 24 CM DE ESPESOR	30cm	24cm	14cm
AJUSTE VERTICAL 14cm DE 29 CM DE ESPESOR	30cm	29cm	14cm



Modulación vertical

Plaqueta o pieza de emparche

Estas piezas se utilizan para forrar los pilares en muros de cerramiento, y para revestir el frente de los forjados.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
PLAQUETA DE 4,8 CM DE ESPESOR	30cm	4,8cm	19cm
PLAQUETA DE 9,6 CM DE ESPESOR	30cm	9,6cm	19cm



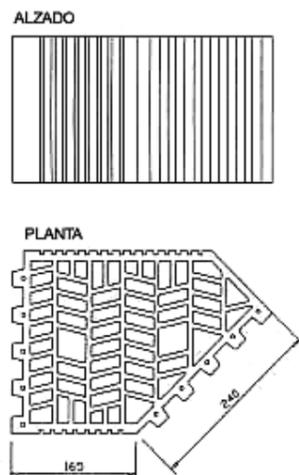
Pieza de dintel

Esta pieza se utiliza para realizar los dinteles que soportarán los huecos de puertas y ventanas. Además, pueden utilizarse como apoyo del forjado.

PIEZAS	Longitud	Anchura	Altura
DINTEL DE 10 CM DE ESPESOR	20cm	10cm	19cm
DINTEL DE 14 CM DE ESPESOR	20cm	14cm	19cm
DINTEL DE 19 CM DE ESPESOR	20cm	19cm	19cm
DINTEL DE 24 CM DE ESPESOR	20cm	24cm	19cm
DINTEL DE 29 CM DE ESPESOR	20cm	29cm	19cm

Pieza ángulo 135°

Esta pieza se utiliza para unir muros formando un ángulo entre ellos de 135°.



11.2 Productos novedosos

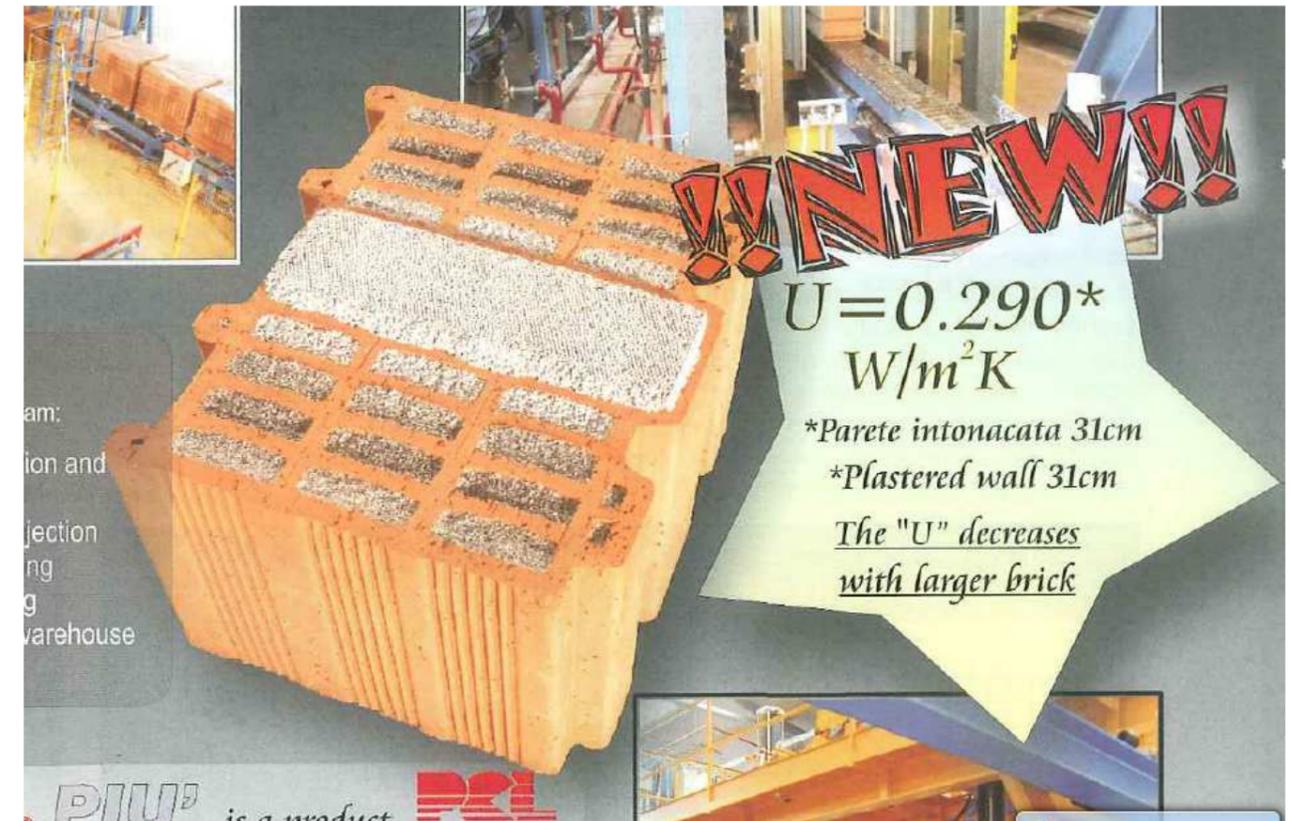
Los productos detallados anteriormente son los que se usan más comúnmente.

Según avanzan los tiempos, las exigencias son mayores. Cada vez son más las normativas que afectan a la calidad de los materiales.

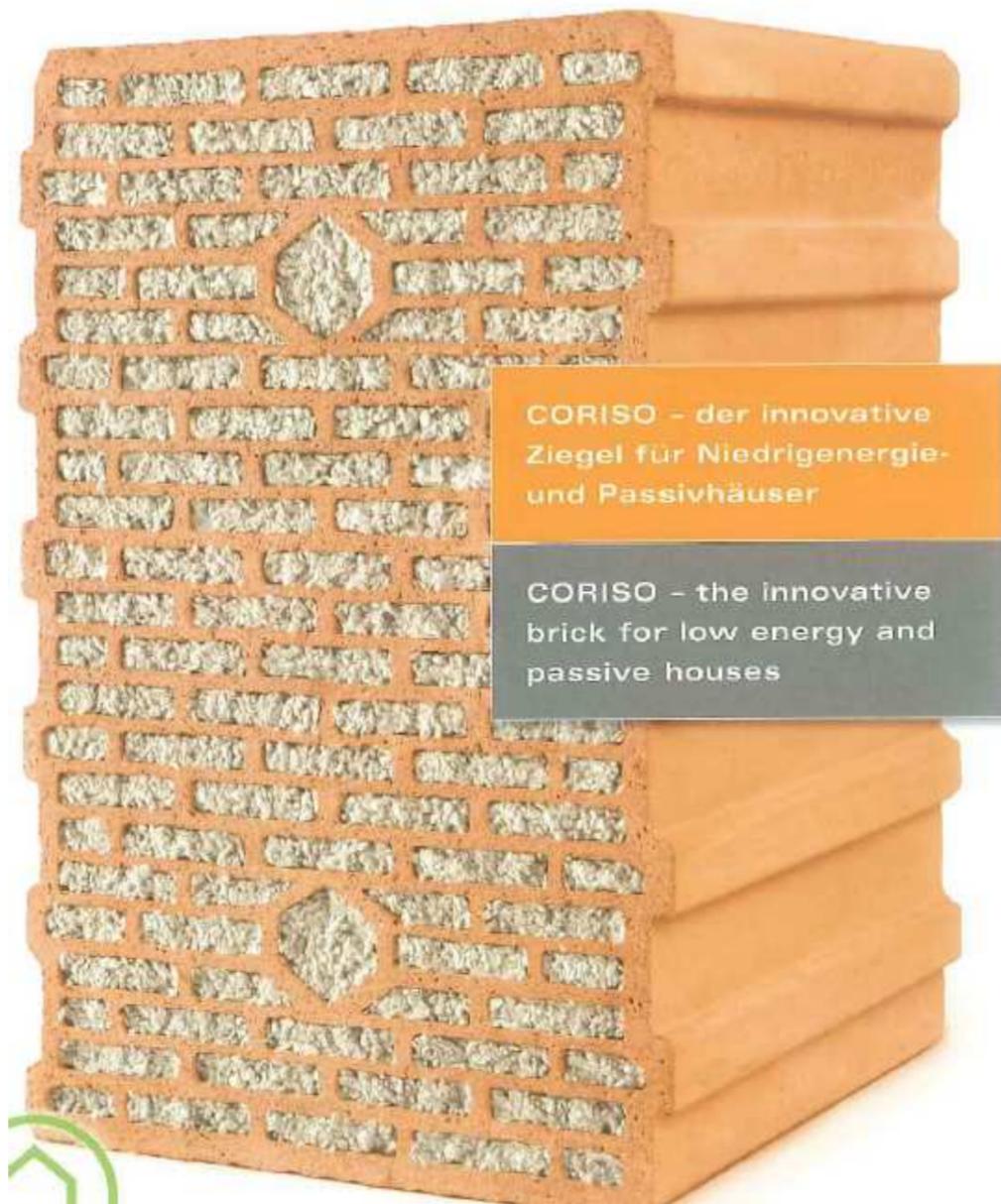
En países como Alemania, Francia e Italia, siempre por delante tecnológicamente, ya están fabricando unos productos con unas calidades muy superiores comparándose a los productos que consumimos aquí.

Creemos que la tendencia siempre será la de mejorar la calidad del producto final: la vivienda; y es por eso que tienen que mejorar los elementos que la forman.

La industria planteará en los próximos años la implantación de productos como los que se muestran a continuación:



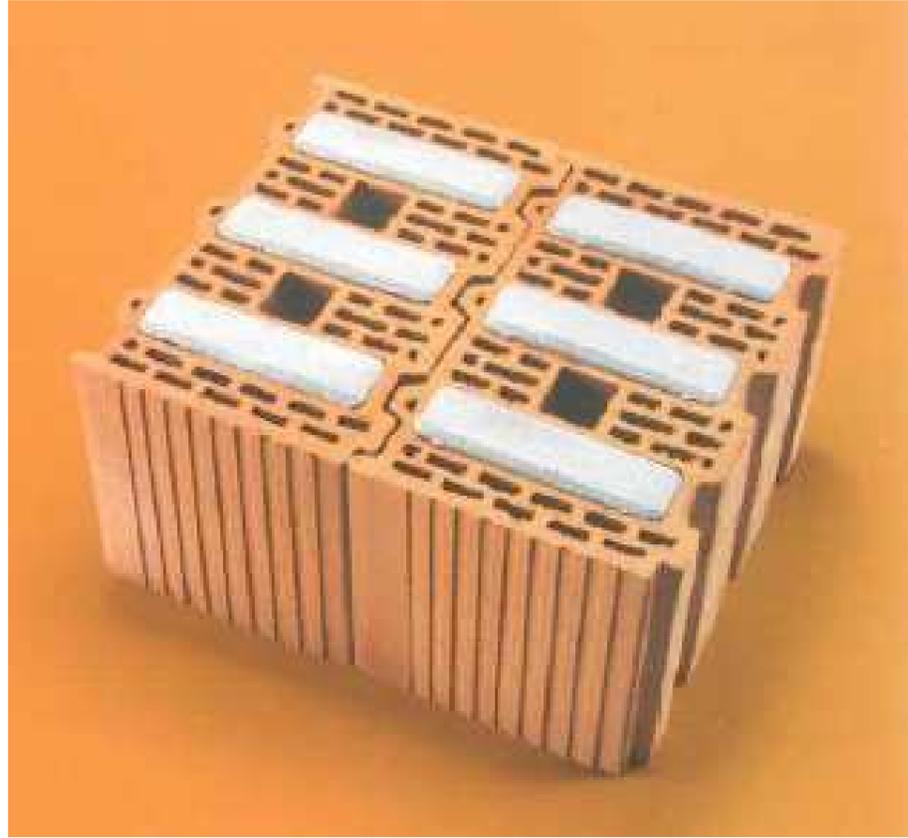
Pieza cerámica rellena de poliestireno para mejorar el aislamiento térmico.



Pieza cerámica relleno de lana de roca para mejorar el aislamiento térmico.



Termoarcilla con multitud de huecos, de pequeñas secciones y muy alargados, para mejorar aislamiento térmico.



Todos estos productos buscan mejorar la eficiencia térmica de las paredes.

Para mejorar el aislamiento térmico, un bloque tiene que tener:

Muchos huecos, de secciones pequeñas y alargadas. Si le añades un complemento térmico, la capacidad aislante aumenta considerablemente.

Para mejorar el aislamiento acústico, un bloque tiene que tener:

Mucha masa, cuanto más espeso sea la pieza, será acústicamente mejor.

Muchas veces se contradicen estos 2 aspectos, no llegando a lograr piezas eficientes, térmica y acústicamente hablando.

ANÁLISIS ENERGÉTICO

- .- INTRODUCCIÓN
- .- PLANTA COGENERACIÓN
- .- SISTEMAS DE COGENERACIÓN
- .- NECESIDADES ENERGÉTICAS
- .- ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL
- .- EMISIONES A LA ATMOSFERA
- .- MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)
- .- GESTORES DE RESIDUOS

12. Análisis energético

12.1 Introducción

Durante el desarrollo de este proyecto se tratan diferentes aspectos relativos a la realización de mejoras energéticas en la industria. Concretamente, se pretende como objetivo proponer mejoras energéticas.

Se considera oportuno proponer una planta de cogeneración debido a que la industria tiene una gran necesidad de cubrir la aportación de calor para el secadero.

De este modo, se consigue producir electricidad y calor al mismo tiempo, obteniendo un rendimiento superior que en el caso de producir por separado la misma cantidad de electricidad y calor.

Para decidir qué tecnología y máquina térmica se ajusta mejor a las necesidades energéticas de la industria, se realiza un análisis energético de las diferentes alternativas, llegando a proponer como mejor opción la implantación de un motor de gas, de combustión interna, el cual utiliza como combustible gas natural. Por último, se comprueba que dicha instalación es rentable para la empresa desde el punto de vista económico (detallado en análisis costes).

12.2 Planta cogeneración

La cogeneración se define como la producción conjunta de electricidad (o energía mecánica) y energía térmica útil. Es precisamente este aprovechamiento de la energía térmica lo que hace posible un rendimiento global en la utilización de la energía muy elevado y, en definitiva, un ahorro de energía primaria.

Al comparar la cogeneración con los sistemas convencionales de generación de energía térmica y eléctrica, la cogeneración presenta ventajas e inconvenientes, que se comentan a continuación:

Ventajas:

- Ahorro económico y de energía primaria
- Eliminación de pérdidas de red
- Mayor diversificación energética
- Reducción de las emisiones
- Incremento en la garantía del suministro eléctrico

Inconvenientes:

- Problemas de regulación de la red
- Inversión
- Aumento de la contaminación local

Las centrales de cogeneración de electricidad-calor pueden alcanzar un rendimiento energético del orden del 91%. El procedimiento es más ecológico, ya que durante la combustión el gas natural libera menos dióxido de carbono (CO₂) y óxido de nitrógeno (NOX) que el petróleo o el carbón (que es lo que se necesitaría para aportar calor al secadero, mediante una caldera).

El desarrollo de la cogeneración ayuda a cumplir los objetivos fijados en el Protocolo de Kioto.

12.3 Sistemas de cogeneración

Plantas con motores alternativos

Utilizan gas, gasóleo o fuel-oil como combustible. Son muy eficientes eléctricamente, pero son poco eficientes térmicamente. El sistema de recuperación térmica se diseña en función de los requisitos de la industria y en general se basan en la producción de vapor a baja presión (hasta 10 bares), aceite térmico y en el aprovechamiento del circuito de alta temperatura del agua de refrigeración del motor. Son también adecuadas la producción de frío por absorción, bien a través del vapor generado con los gases en máquinas de doble efecto, o utilizando directamente el calor del agua de refrigeración en máquinas de simple efecto.

Plantas con turbinas de vapor

En estos sistemas, la energía mecánica se produce por la expansión del vapor de alta presión procedente de una caldera convencional.

El uso de esta turbina fue el primero en cogeneración. Actualmente su aplicación ha quedado prácticamente limitada como complemento para ciclos combinados o en instalaciones que utilizan combustibles residuales, como biomasa o residuos que se incineran.

La aplicación conjunta de una turbina de gas y una turbina de vapor es lo que se denomina " Ciclo Combinado".

Plantas con turbinas de gas

En los sistemas con turbina de gas se quema combustible en un turbogenerador, cediendo parte de su energía para producir energía mecánica. Su rendimiento de conversión es inferior al de los motores alternativos, pero presentan la ventaja de que permiten una recuperación fácil del calor, que se encuentra concentrado en su práctica totalidad en sus gases de escape, que está a una temperatura de unos 500°C, idónea para producir vapor en un generador de recuperación.

Se diferencian 2 tipos de ciclos: (1) simple, cuando el vapor se produce a la presión de utilización del usuario; y (2) combinado, cuando el vapor se produce a alta presión y temperatura para su expansión previa en una turbina de vapor.

12.4 Necesidades energéticas

Las plantas de cogeneración con conexión a la red eléctrica se diseñan en función de las necesidades térmicas, no debiéndose diseñar nunca en base a la demanda eléctrica de la industria. De esta manera, se alcanza un rendimiento del sistema superior ya que la red eléctrica ejerce una función de acumulador de energía. Esto se traduce en que, cuando se necesite más electricidad de la que se produce en la cogeneración, la red eléctrica abastecerá a la industria con la cantidad de electricidad que necesite y, en el caso contrario, cuando se produzca más electricidad de la que las instalaciones consumen, se exportará el exceso a la red. Con este criterio se consigue un máximo aprovechamiento del calor producido en la cogeneración.

En la industria a implantar, se diseñará la planta de cogeneración en función de las necesidades térmicas del secadero. Comprobando la ficha técnica del secadero, se detalla:

.- Aportación de calor $3.000.000 \text{ kcal/h} = 3.488 \text{ kWt}$

Se optimizará al máximo la instalación, aprovechando así el total de la aportación de calor para el secadero, y de paso producir electricidad para vender y amortizar cuanto antes la instalación.

No obstante, para un buen diseño, se considera que sólo se debe cubrir con la cogeneración aquella demanda térmica que se necesita de base, es decir, la demanda térmica que demanda el proceso en todo momento.

Se decide instalar un planta de 3,3 MW.

Las plantas de cogeneración de 1MW tienen un coste de 750-800€/kW.

En 3,3MW el coste baja mínimamente, estaría más cerca de los 750€/kW.

El coste de la planta de cogeneración estaría alrededor de los 2.475.000€.

Como la potencia térmica del circuito de refrigeración del motor es de $560+645=1205 \text{ kW}$, la potencia térmica total aprovechable con este motor es de $1.205 + 2.038 = 3.243 \text{ kWt}$.

El secadero tiene una demanda térmica de $3.000.000 \text{ kcal/h} = 3.488 \text{ kWt}$

Con el motor se puede suministrar 3.243 kWt, que es casi todo lo que el secadero necesita, por lo que es un tamaño de planta adecuado.

Además el rendimiento eléctrico del motor es muy bueno, 44,9%.



A continuación se presentan las ventajas de diseñar una cogeneración con el criterio expuesto anteriormente:

Máximo aprovechamiento del calor producido en la cogeneración.

El rendimiento del sistema aumenta.

Los equipos de cogeneración funcionan de forma continuada.

12.5 Estudio Medioambiental

La planta de cogeneración que se propone en este apartado está incluida dentro del régimen especial de producción de electricidad. Dentro de dicho régimen se incluyen aquellas instalaciones de cogeneración de alta eficiencia que aportan los siguientes beneficios potenciales: ahorro de energía primaria, eliminación de pérdidas en la red y la reducción de las emisiones contaminantes, en particular de gases de efecto invernadero.

Beneficios potenciales:

- ahorro de energía primaria
- eliminación de pérdidas en la red de suministro
- reducción emisiones contaminantes (gases efecto invernadero)

Como beneficio medioambiental: la reducción de emisiones de CO₂: sin cogeneración, hay emisiones por generar electricidad en alguna central térmica más las emisiones del quemador de gas del secadero. Con la cogeneración sólo se tienen las emisiones de la generación, ya que el quemador no se tiene que arrancar porque el calor te viene de los gases de escape. Además, el motor suele tener más eficiencia que una central térmica convencional.

Es importante destacar que muchas de las centrales que no emiten CO₂ producen otros tipos de residuos, como es el caso de las centrales nucleares u ocasionan otro tipo de impactos ambientales como en el caso de las centrales hidráulicas de gran potencia.

12.6 Emisiones a la atmosfera

11.6.1 CO₂

Como foco de emisión de la industria tendrá grandes emisiones de CO₂, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

El foco emisor es la salida de aires del horno. Esta salida de aires cuenta con unos filtros especiales que se van renovando cada cierto tiempo y que evitan que se lancen muchas más partículas al exterior y así cumplir con la normativa existente.

A fin de ser medioambientalmente más eficientes, toda la instalación del horno irá con gas natural, y no se plantea tener quemadores que funcionen con gas-oil, coke de petróleo o similares, grandes contaminantes.

El gas natural es el combustible más “limpio” que hay, sin apenas NO_x, sin sulfuros, etc.

Tabla A8.8.- Sector: Ladrillos y tejas

Combustible	Factor de emisión bruto (1) (kg CO ₂ /GJ _{PCI})	Factor de oxidación	Factor de emisión (kg CO ₂ /GJ _{PCI})	PCI (GJ/t)
Coque de petróleo (2)	99,3	0,99	98,3	32,5
Fuelóleo (3)	76,8	0,99	76	40,18
Gas natural (4) (5)	56,3	0,995	56	48,66

(1) Factor de emisión sin la aplicación del factor de oxidación

(2) Estos datos se han tomado de valores medios obtenidos a partir de información facilitada por OFICEMEN, principal sector consumidor de este combustible

(3) La limitación del porcentaje de azufre según el R.D. 287/2001, motiva que ya no se distinga entre los fuelóleos BIA, Nº 1 y Nº 2

(4) El PCI también se puede expresar en relación al volumen, siendo su valor de 38,49 GJ / miles m³N

(5) Para el paso de PCS a PCI en el gas natural se utiliza el factor de conversión de 0,902

En el anterior tabla, se ve claramente la diferencia de emisiones de los posibles combustibles que se pueden utilizar para la cocción de las piezas cerámicas. Está claro entonces que es una MTD (mejores técnicas disponibles) el hecho de utilizar gas natural, aun no siendo el combustible más económico.

11.6.2 Emisiones de aguas residuales

En cuanto a las emisiones de aguas residuales, el proceso productivo no genera aguas sucias, por lo tanto las únicas que se generan son las de los lavabos, fuentes y duchas existentes en las oficinas y vestuarios.

11.6.3 Emisiones acústicas

Acústicamente, los elementos de mayor generación de ruido son las grandes máquinas y el ventilador de la salida de aire del horno, al igual que la planta de cogeneración. Por lo que hace a la chimenea, esta tendrá un recubrimiento especial.

11.6.4 Generación de residuos

Del resto de residuos como son papel/cartón, madera y plásticos que se generan, detallo a continuación una tabla con los datos de residuos que se generan al año, con una producción media:

Tipo Cantidad (ton/año)

Cartón 1.5	Plásticos 1.5	Aceite
Madera 0.5	Otro rechazo 1	

El cartón y plástico generado es consecuencia de la variedad de bobinas de embalar, materiales de taller que se utilizan, el propio material de embalar los palets de ladrillos, los flejes que sujetan los palets con los ladrillos, etc. y finalmente añadiéndole todo el material de oficina desechable.

La madera que se genera es debido a la rotura de los palets de los ladrillos y otros palets que llegan a la empresa a través de la compra de material de taller o máquinas. El resto de rechazo que no entraba en las principales categorías se ha clasificado como “Otro Rechazo”. En él entra material de taller, pintura, cola, otro material de oficina, aceites, etc.

12.7 Mejores técnicas disponibles (MTD)

Para definir el concepto de mejor técnica disponible, la Unión Europea establece:

“Por mejor técnica disponible se entiende la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar, i si eso no fuera posible a reducir, las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente”.

Se ha conseguido, aparte de toda la instalación de gas natural, establecer una mejor técnica disponible en el diseño de la zona de tierras, implantando una instalación eficiente medioambientalmente.

12.8 Gestores de residuos

Cualquier tratamiento residual que se tenga que realizar, se tendrá que gestionar desde cualquiera de estos gestores de la provincia:

Nombre	Población	Comarca
COPIRAL, S.L.	AGRAMUNT	Urgell
MANIPULADOS ESCRIBÀ, S.A.	BELLPUIG	Urgell
FERESP, S.L.	PUIGVERD D'AGRAMUNT	Urgell
RECICLAJES Y TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO LA COMELLA, S.L.	TÀRREGA	Urgell
ANTONIO LLOSES FORN I JOSE MARIA LLOSES FORN, C.B.	TÀRREGA	Urgell
CATOR, S.A.	BARCELONA	Barcelonés

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN

.- INTRODUCCIÓN

.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN

.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

13. Construcción e Instalaciones

13.1 Introducción

Se construirá una nave industrial a dos aguas de 200 metros de longitud por 60 metros de ancho. Cabe destacar en los laterales de la nave y la fachada frontal, una valla de unos 2 metros de altura en todo el perímetro de la nave.

Material estructural empleado: acero.

Las ventajas de las estructuras metálicas residen en:

Proceso industrializado

Producto homogéneo

Estructura más elástica

Distribución más ligera

Secciones más pequeñas

Rapidez de construcción

Material reciclable

Inconvenientes:

No tiene buen comportamiento frente al calor

Mal comportamiento frente al fuego

Oscilación elástica

En el presente proyecto se ha optado por la estructura de acero, contando con las siguientes características:

· Resistencia: El acero de construcción es un material de gran resistencia y elasticidad. En este aspecto, las estructuras metálicas presentan ventajas respecto al hormigón armado, el cual hay que vigilar la dosificación de los elementos integrantes.

· Rapidez de montaje y construcción: Una buena preparación previa en taller permite un montaje rápido e independiente de las circunstancias climatológicas, que pueden ser perjudiciales para morteros y hormigones. El acero es fácilmente adaptable a modificaciones y tiene un valor muy superior al del hormigón como material de derribo.

· Economía del espacio: La reducción del espacio que se obtiene beneficia la zonificación de los diversos espacios.

· Problemas de oxidación: La duración del acero quedará asegurado con una buena protección del material contra la oxidación.

· Resistencia al fuego: Las estructuras de hormigón tienen un mejor comportamiento en caso de incendio que las de acero. Eso hace necesario someter a las estructuras de acero a tratamientos basados en revestimientos con imprimaciones.

13.2 Normativas de aplicación

NBE EA 95

DB SE /SEGURIDAD ESTRUCTURAL

DB SE A ACERO

DB SE AE / ACCIONES A LA EDIFICACIÓN

NC SE 94 NORMA ESPAÑOLA SISMORESISTENTE

13.3 Características constructivas

- Movimientos de tierras

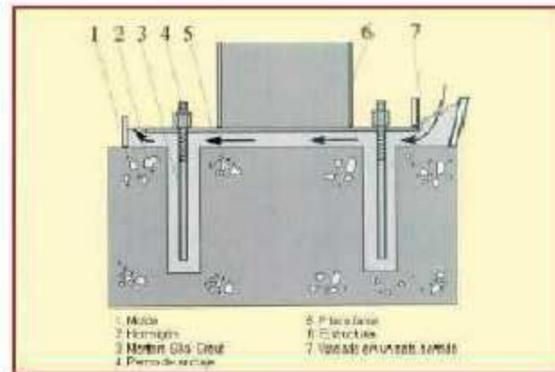
La excavación de tierras se realizarán a través de medios mecánicos y se recolectarán en el propio terreno o bien serán transportados al vertedero autorizado, con el cumplimiento estricto de las NTE.

Antes de abrir las rasas necesarias para la cimentación y ejecución de las redes de saneamiento y otros servicios, se procederá a la limpieza y nivelación del terreno.

Se realizará la excavación por las zapatas de los pilares y las trabas que unirán las zapatas entre sí.

- Cimentación

Se procederá a la excavación y hormigonado de zapatas, con hormigón HA-25 incluyendo la colocación de la correspondiente armadura. La nave dispondrá de 37 zapatas de las dimensiones que dé el cálculo estructural con su armadura. Se arriostrarán las zapatas longitudinalmente.



- Estructura

Una vez realizada la cimentación se realizará la estructura, que se compondrá de acero estructural A42-b.

La estructura de la nave industrial está formada por pórticos de 20 metros dispuestos uniformemente a 6 metros de distancia.

Los pilares se unirán entre sí mediante correas, y a su vez, las correas se unirán entre ellas mediante conectores especiales.

El apoyo de las correas, que serán las encargadas de sostener la cubierta, se lleva a cabo en las jácenas.

A los laterales de la nave, las zonas cercanas a la zona frontal y posterior se reforzaran mediante riostras laterales

- Cerramiento nave

Los cerramientos verticales de la nave estarán constituidos por placas alveolares prefabricadas de hormigón. Por lo tanto se puede apreciar que presenta un buen aislamiento acústico, absorbiendo gran parte del ruido industrial producido, y térmico, proporcionando un clima interior con una mayor sensación de confort para los trabajadores.

Se instalarán 2 tipos de ventanas: De tipo fijo, con el objetivo de aprovechar la luz solar en el interior de la nave y las ventanas inferiores de tipo pivotante para poder ventilar de manera natural el interior de la nave. Los cristales de las ventanas serán de efecto espejo.

- Pavimento

Una vez realizada la red de saneamiento, se dispone la solera sobre toda la superficie útil de la producción así como la zona exterior con transitable con los camiones y el acopio del producto acabado. Dicha solera estará constituida por:

- Capa de hormigón HA-25/B/20/I de espesor 20 cm.

- Malla electrosoldada de acero B 500 S formando cuadros de 15x15 cm mediante barras de $\phi 12$.

- Capa de grava de 15 cm de espesor, con un tamaño de árido de 3 cm.

Tener en cuenta que tanto en la solera como en los arriostramientos de la zapata deberán disponerse juntas de dilatación como mínimo cada 50 m, interrumpiendo el hormigón en un grosor de 3 a 4 cm, a base de intercalar una hoja de poliuretano sin cortar los aceros del armado. Esto es debido a las deformaciones térmicas que pueden producirse, por lo que se deberá tener especial cuidado en disponerlas en una zona relativamente cercana al horno de producción.

- Cubierta

La cubierta será de tipo inclinada y aislada mediante sándwich in situ. Dicha cubierta configura un sistema de cerramiento ligero de instalación por fases compuesto por dos placas conformadas de acero galvanizado una de soporte y otra de cierre, perfiles separadora para la fijación de la placa de cierre y aislamiento mediante mantas de fibra de vidrio.

La placa conformada estará determinada atendiendo a los valores necesarios de sobrecargas y la separación entre correas de la estructura soporte siendo, como mínimo, un perfil interior de soporte HA-40/250 y un perfil superior de cierre HA-40/250. El aislamiento será una manta de fibra de vidrio de espesor mínimo 80 mm.

Instalaciones

Se procederá a la instalación necesaria para el correcto funcionamiento de la industria.

.- Instalación eléctrica

El suministro de energía eléctrica deberá pedirse a la compañía correspondiente y traerse de la red general eléctrica de la ciudad de Tàrrega en corriente alterna de media tensión.

El transformador se ubicará en el exterior de la nave, en el lugar más cercano al punto de suministro y a su vez cercano a la nave.

La instalación eléctrica tiene en cuenta todos los puntos de consumo de electricidad: alumbrado, máquinas, sistema de ventilación, bases de enchufe, etc. y presenta líneas de reserva.

La empresa podría autosuministrarse mediante la planta de cogeneración, pero sale más rentable vender la electricidad y volverla a comprar, que consumirla, por eso se opta por la opción de suministro exterior.

Se instalará un cuadro general de protección que se divide en diferentes cuadros a repartir entre la nave industrial y oficinas. Cada cuadro de protección tiene la finalidad de proteger aquellas líneas que están relacionadas entre sí.

Todo el cableado irá resguardado del exterior, dispuesto en unas canalizaciones que discurrirán bien por techo o bien por las paredes. Dichos canales deberán tener la capacidad de poder llevar el doble del cableado necesario, en caso de requerirse en el futuro.

.- Instalación de iluminación

Se efectuará la instalación de agua para poder abastecer a los diferentes puntos de consumo:

Oficinas

Nave

Patio exterior

.- Instalación de agua

Se efectuará la instalación de agua para poder abastecer a los diferentes puntos de consumo:

Oficina

Vestuario

Taller

Laboratorio

Amasadora

Varios

La instalación de fontanería para conducción de agua se realizará con polietileno en la acometida de agua fría y en cobre para el resto de conducciones de agua fría y caliente, con sus correspondientes llaves de corte.

Los aparatos sanitarios serán tipo comercial de mercado, en color blanco y la grifería también de tipo comercial. El canalón será oculto de chapa de acero galvanizado de 0,6mm de espesor y de 150cm de desarrollo.

.- Instalación de gas

Considerando que la toma más cercana se encuentra a 50 m se opta por realizar una canalización hacia la parcela y concretamente hacia los puntos de consumo de la industria como son el secadero, horno y planta de cogeneración.

La instalación de gas para conducción de gas natural proveniente de la red pública se realizará con conducciones de cobre y con sus correspondientes llaves de corte.

.- Instalación de gasóleo

Debido a las necesidades de carburante (diesel) que requieren tanto la excavadora como los camiones de gran tonelaje se prevé la necesidad de disponer de una cuba en la parcela para poder abastecer así a la maquinaria que lo requiera.

Dicha cuba se llenará una vez por semana, estableciendo el contrato con una empresa distribuidora de carburante que se encuentre lo más próximo a la parcela donde se ubicará la industria objeto del presente estudio.

La maquinaria que demandará este suministro es:

Camión tierras

Camión Expedición

Cargador Excavadora

.- Instalación de saneamiento

Se realizará la instalación de saneamiento hasta el exterior (saneamiento general) para el buen uso de las instalaciones.

.- Instalación de ventilación

Se realizará una instalación de ventilación de tipo barrido general. En la zona de producción se dispondrán de múltiples ventiladores murales, repartidos en las dos fachadas más largas, con la finalidad de renovar el aire existente.

En la zona de oficinas también se disponen ventiladores murales para la extracción del aire del interior de los despachos.

.- Instalación de climatización

La zona de producción no dispondrá de climatización. Las oficinas, al contrario, dispondrán de un sistema de calefacción y refrigeración mediante bomba de calor.

.- Descripción de la instalación

Se dispondrán dos unidades autónomas en el techo de las oficinas de modo que toda la planta reciba la climatización adecuada. Se opta por este sistema de climatización por ser silencioso y para dejar libre el máximo espacio en techo y paredes para mobiliario, decoración, etc.

ESTRATEGIA EMPRESARIAL

- .- ANALISIS D.A.F.O.
- .- ESTRATEGIA DE PRODUCTOS Y SERVICIO
- .- ESTRATEGIA DE PRECIOS
- .- CLAVES DE FUTURO
- .- POLÍTICA DE SERVICIO Y ATENCIÓN AL CLIENTE
- .- ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO
- .- ESTRATEGIA DE PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN
- .- PLANIFICACIÓN FINANCIERA

14. Estrategia empresarial

En este apartado se pretenden definir las estrategias empresariales que deberán conducir a la empresa hacia el éxito.

14.1 ANÁLISIS D.A.F.O.

D.A.F.O.	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
Empresa nueva Sector en crisis Estricto sector financiero Miedo del mercado	Tecnológicamente superiores Conocimiento del mercado Conocimiento de los clientes Productos de mayor calidad
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Tiempo reacción del mercado Oportunidad de financiación Capacidad de adaptación Guerra de precios	Sector de futuro Grandes cambios exigentes en normativa Empresas del sector en crisis

14.2 Estrategia de producto y servicio

Las líneas de producto serán de gran calidad. Además la industria presenta una gran flexibilidad en la producción y por lo tanto puede adaptarse a las especificaciones del mercado sin grandes reparos.

Los productos novedosos, a diferencia de la mayoría de competencia actual, cumplirán con las exigentes normativas de aislamiento térmico y acústico presentes.

- Garantía de satisfacción: Un elemento clave en la comercialización de los productos será la garantía de satisfacción por lo cual nos debemos comprometer al cumplimiento de unos plazos de entrega y a unos estándares de calidad.

14.3 Estrategia de precios

El precio de venta para los productos tradicionales serán ligeramente inferiores a los de la competencia a corto plazo, para poder entrar en el mercado. Se revisarán cada año para decidir la estrategia comercial a seguir.

El precio de venta para los productos novedosos que la empresa comercializará serán ligeramente superiores a los de la competencia. El motivo reside en que presentamos unos productos que cumplen con la normativa actual, mientras a la competencia le cuesta llegar a ese nivel de exigencia.

Esta estrategia se presenta a corto plazo y deberá analizarse con detalle año a año, así como la evolución de la competencia, para plantearse nuevas estrategias y tomar decisiones que permitan sacar el mayor partido en cada momento.

14.4 Claves de futuro

Las claves del desarrollo y del éxito residen en:

Básicamente: la capacidad de adaptación a la crisis del sector.

Por otra parte, fundamentalmente podemos destacar 3 factores más:

- Recuperación del sector económico.
- Recuperación del crédito.
- Recuperación del sector.

14.5 Política de servicio y atención al cliente

La excelencia en la relación con los clientes y su fidelización son uno de los pilares sobre los que se fundamenta el éxito de la empresa. Se presentan tres fundamentos sobre los que se sustentan la política de clientes:

- Seguridad en la satisfacción del cliente, información, feedback y control: Un elemento básico diferencial del acercamiento al cliente es la “garantía de satisfacción”, compromiso por el cual nos comprometemos al cumplimiento de unos plazos, servicios y estándares de calidad predefinidos. Sobre esta premisa que significa un compromiso contractual, actuará un responsable de calidad que, dependiendo directamente de la dirección general, tendrá como misión el seguimiento permanente de las garantías aplicadas, de las reclamaciones recibidas y de las soluciones adoptadas así como los subsiguientes costes por parte de la empresa y la evaluación de los distintos responsables.

- Fidelización: Naturalmente, un factor esencial del éxito de la empresa es conseguir la repetición en los servicios así como la expansión de la marca de la empresa en el entorno del cliente satisfecho. Se debe tener claro que este es un elemento imprescindible para optimizar los esfuerzos en marketing. Por esta razón se establecerán unos incentivos para la fidelización de los clientes. Dichos incentivos constarán de descuentos para motivar así la repetición en los servicios.

14.6 Estrategia de posicionamiento

La empresa se dirige a un cliente que busque un producto de calidad a un buen precio.

- Objetivos del marketing: Durante los tres primeros años y muy especialmente en el primero, realizaremos un importante esfuerzo publicitario al efecto de alcanzar el objetivo de nuevos clientes e iniciar un poderoso posicionamiento de marca en el mercado. Es importante resaltar que para conseguir nuestros objetivos, deberemos lograr dos variables, durante el primer año, en proporciones que aún desconocemos:

· Atraer el interés de las promotoras, constructoras, despachos de arquitectura, pero sobre todo de los almacenes de distribución de material para la construcción.

· Atraer el interés de aquellos clientes que busquen un producto de mayor calidad a un buen precio y que además lo quieran recibir en la obra.

- Estrategia de acceso al cliente: A continuación se desarrolla de forma esquemática las estrategias que se adoptan para llegar a los clientes:

· Los medios publicitarios deberán generar los contactos.

· Las recepcionistas convertirán dichos contactos en citas con potenciales clientes.

· El equipo de comercial/ventas convertirá dichos contactos en ventas.

· El equipo de comercial/ventas convertirá dichas ventas en clientes fieles.

14.7. Estrategia de publicidad y promoción

La estrategia de acciones de marketing se basará en la suma proactiva, es decir, en la multiplicidad y constancia por un lado y estricta orientación al objetivo por otro. Se trabajará en tres grandes líneas:

- Publicidad y promoción en medios tradicionales:

· Publicidad en prensa y revistas especializadas.

· Marketing Directo (mailing) a empresas.

- Internet:

· Web corporativa interactiva con valor añadido y e-commerce (formalización de pedidos).

- Relaciones públicas y acuerdos con medios:

Desarrollaremos una amplia actividad de relaciones públicas, especialmente en el primer año, con el objetivo de aparecer con frecuencia en revistas, medios tradicionales y medios electrónicos.

Tendremos un equipo de comercial que presentará nuestra empresa, productos y servicios.

14.8 Planificación financiera

El presente proyecto requiere un volumen importante de financiación global.

A continuación se define el plan de financiación que se establece.

14.8.1 Plan de financiación

Por razones de prudencia y a pesar de la confianza en el negocio y el cumplimiento de los objetivos, se ha previsto cubrir todas las necesidades mediante el capital aportado por los socios partícipes (recursos propios) y financiación externa (préstamo bancario a largo plazo).

Por un lado se ha previsto un capital social total de 15.000.000 € que aportarán los socios de la compañía. Dicho capital cubrirá el 75% de las necesidades totales de fondos.

Tener en cuenta que esta aportación podría ser más reducida pero la coyuntura económica actual ha producido una falta de liquidez en los bancos y por lo tanto nos vemos forzados a disponer de una inversión inicial fuertemente financiada por los socios.

Por otro lado, para el resto de la financiación necesaria (25,0%) se prevé cubrirla de forma externa mediante un préstamo a largo plazo. Dadas las perspectivas y los márgenes previstos, dicha financiación se considera suficiente y perfectamente asumible por la compañía, manteniendo ratios de solvencia y de capacidad de devolución excelentes.

En cuanto a las condiciones del préstamo, se fijan unos intereses de devolución del 7,0% y un plazo de devolución máximo de 10 años.

ESTUDIO DE VIABILIDAD

- .- INTRODUCCIÓN
- .- ESTRUCTURA ECONÓMICA
- .- ESTUDIO ECONÓMICO DETALLADO
- .- CONCLUSIÓN
- .- BÚSQUEDA DE PROVEEDORES
- .- SUBVENCIONES DISPONIBLES

15. Estudio económico

15.1 Introducción

Quizá el punto más importante del proyecto es el que sigue a continuación. Será el que, al fin y al cabo, decidirá si este proyecto sigue adelante o no, es decir, si es viable o no.

En los siguientes puntos se detallan los factores que se han tenido en cuenta para la realización del estudio.

15.2 Estructura económica

Se tendrán en cuenta los principales factores que pueden afectar al resultado económico final.

El estudio económico se estructura de la siguiente manera:

- .- inversión inicial
- .- Estimación costes anuales (8 años)
- .- Previsión ventas anuales (8 años)
- .- Resumen operación (cash-flow)

15.2.1 Inversión inicial

En este apartado se analiza la inversión inicial necesaria para poder iniciar la actividad.

La inversión se puede dividir en 4 puntos:

- .- coste construcción

Se estudia el coste de la construcción de la industria y la compra e instalación de los equipos y maquinaria necesarios para el proceso productivo.

- .- coste adquisición del solar

Se estudio el coste (directo e indirecto) del solar. Se comparará la operación compra del solar vs. Alquiler del solar.

- .- costes indirectos

Se analizan los costes indirectos, como pueden ser honorarios, seguros, permisos, etc...

- .- costes financieros

Se hace una previsión de los costes financieros (hipoteca)

- .- costes comerciales

Se destina una pequeña parte para posibles intereses comerciales antes de la implantación definitiva.

15.2.2 Estimación de costes y previsión de ventas

Como es difícil saber cual será la evolución del mercado, se plantean comparar 3 escenarios diferentes: optimista, regular, pesimista.

Los costes y ventas asociados al proyecto dependerán del escenario en que se plantee la operación.

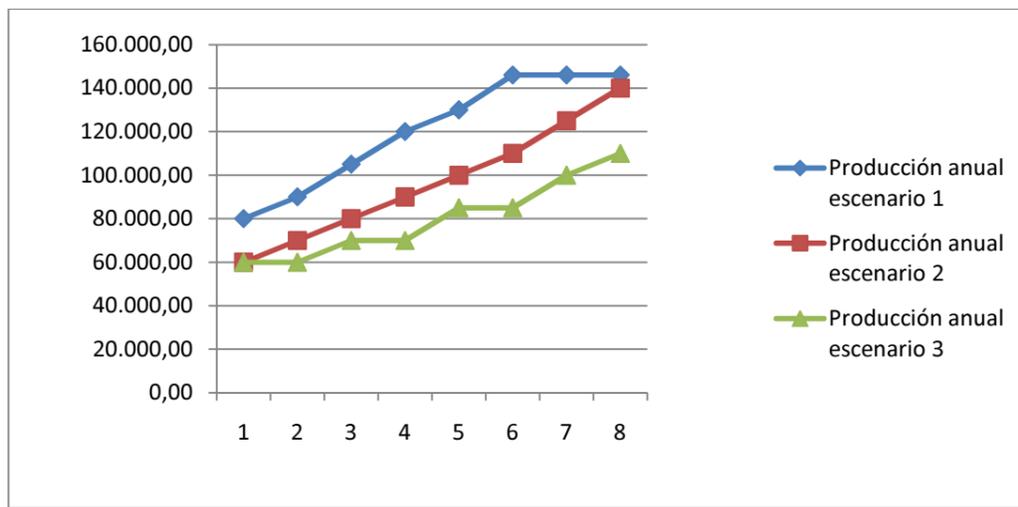
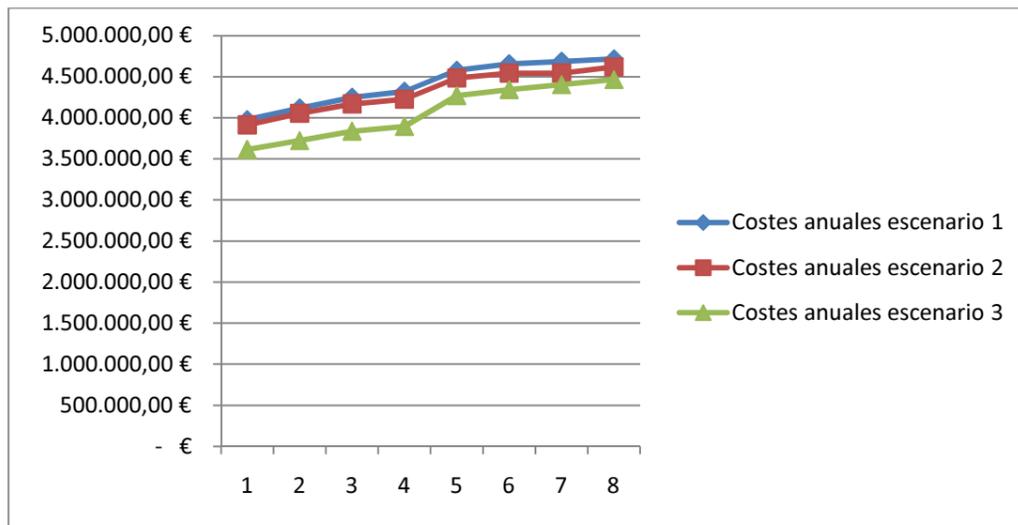
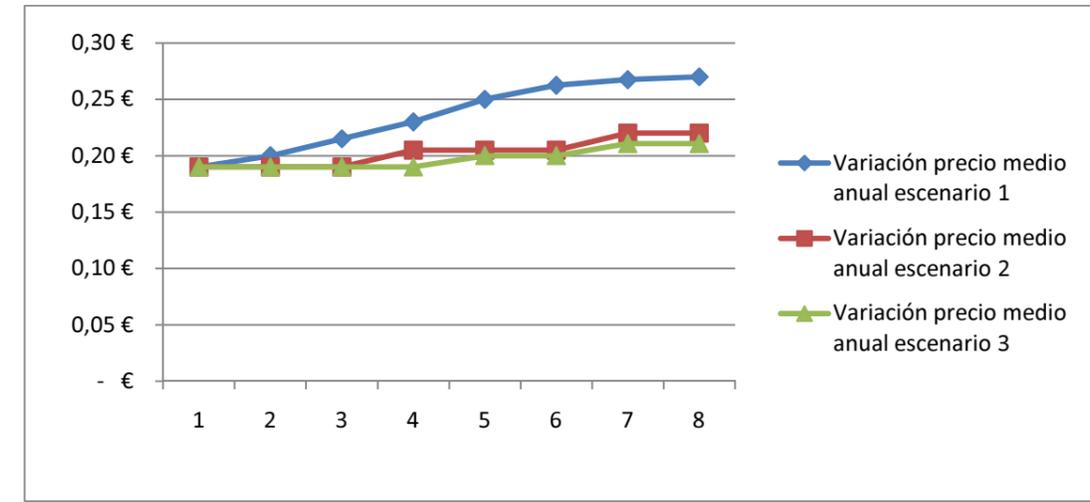
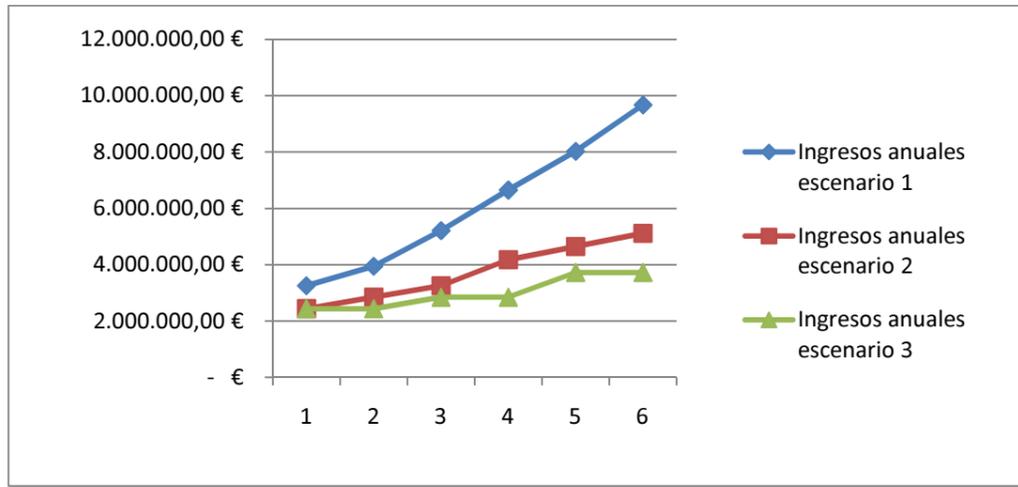
15.2.4 Resumen operación (cash-flow)

En este apartado se detalla el resumen de la operación, unificando todos los factores comentados anteriormente.

Se analiza el VAN y TIR y se detalla la rentabilidad del proyecto en cada escenario.

15.3 Estudio económico detallado

A continuación se expone el estudio económico detallado.



CONCLUSION

Como se ha podido observar al inicio del estudio, la principal diferencia entre las 2 opciones de inversión es el coste de adquisición del solar. Como la gran parte de la inversión se realizaría por el capital aportado por los socios, los gastos financieros, aunque varían, no influyen sustancialmente en el resultado de la operación.

A continuación detallo el desglose de cada uno de los costes.

Alquiler solar	Precio venta	% anual	Alquiler año
	4.550.000,00 €	4%	182.000,00 €

Personal	nº personas	Nómina	Total
director general	1	4.500,00 €	4.500,00 €
ingenieros	2	3.000,00 €	6.000,00 €
hornero	4	1.000,00 €	4.000,00 €
mecánico	2	1.200,00 €	2.400,00 €
administrativo	2	900,00 €	1.800,00 €
galletera, cortador y cargador	2	900,00 €	1.800,00 €
apiladora sobre vagonetas	2	900,00 €	1.800,00 €
peón descarga	4	900,00 €	3.600,00 €
camionero	4	1.600,00 €	6.400,00 €
comercial	1	1.600,00 €	1.600,00 €
transporte producto patio (torero)	2		
total personal	26		33.900,00 €

	mes	año
	33.900,00 €	406.800,00 €

Comercial: Se ha establecido un promedio de 10.000€ anuales en gastos de publicidad, incentivos comerciales, etc.

Energía: Se ha estimado la necesidad energética de la industria, en base a los equipos y maquinaria, así como la oficina y patio.

Materia primera: Sobre la producción prevista anual en cada uno de los escenarios, se ha aumentado un 5% la materia primera por las posibles pérdidas de masa de las piezas durante el proceso productivo (pérdida de humedad).

Material diverso: Se ha estimado un gasto anual de 25.000€ por la sustitución de piezas refractarias de vagonetas, compra de palets de madera, etc.

Logística: el primer año se realiza una inversión importante para tener en plantilla una flota de vehículos industriales (trailers para transporte producto a cliente). Se estima un coste anual posterior, como mantenimiento, y como provisión para futuras compras de camiones para transporte de materia primera, etc.

Mantenimiento industria: se ha tenido en cuenta las posibles incidencias que puedan suceder en la planta (roturas de motores, mecánica, etc.) y se estima un coste anual de 150.000€, aumentando cada año un 5%.

Energía planta cogeneración: Los datos representan la multiplicación del consumo real del secadero y el coste (estimado) del combustible.

Mantenimiento planta cogeneración: Cuando se implanta una planta de cogeneración, normalmente, la empresa te proporciona un servicio de garantía todo incluido, con un coste €/h. En este caso, después de preguntarlo, asciende a 30€/h aprox. Este contrato de mantenimiento se renueva cada 8 años, después de realizar una revisión profunda, donde hay que renovar muchos de los componentes de la planta.

Conclusión Escenario 1.

Gran rentabilidad del negocio, en 4 años se retorna la gran inversión inicial y en los siguientes años se generan grandes beneficios.

Por otra parte, viendo el panorama actual, se desaconseja decantarse por esta opción por la dificultad por la que atraviesa el sector.

Conclusión Escenario 2.

Hasta el final de la operación (8 años) no se produce el retorno de la inversión.

Esta operación representa una rentabilidad media, del 13%, que dada la situación del sector, se puede considerar como muy satisfactoria.

Es una opción a tener en cuenta para inversores optimistas que ven el futuro de la construcción como un sector que volverá a crecer en 5 o 6 años.

Conclusión Escenario 3.

Operación a 8 años no rentable. Cada año la industria ingresa más de lo que gasta, aun siendo el escenario más pesimista. Esto es importante resaltarlo. El hándicap que tiene es la gran inversión inicial efectuada y el lento retorno de la inversión.

16. Búsqueda de proveedores

A continuación se detallan los principales fabricantes y distribuidores de toda la maquinaria, equipos y/o elementos necesarios para la correcta implantación de la industria.

Máquinas y Equipos:

Maic Tecnicos S.A. (Hornos, secaderos, automatismos)

Equipceramic S.A. (Hornos, secaderos, automatismos, robótica, equipos de combustión)

Ifamac S.L. (Automatismos)

Gartea Ingenieria S.L. (Hornos, secaderos y asesoría)

Phisyc (Hornos, secaderos y asesoría)

Taldec S.L. (Automatismos)

Talleres Oliveras S.L. (Hornos, secaderos, automatismos, amasadora y grupos de vacío)

Ipiac Nery (Hornos, secaderos, automatismos)

Araipiasa (automatismos)

Asicer S.A. (Hornos, secaderos, automatismos, equipos de combustión)

Lingl (alemán) Lingl Iberica/GS Ingenieros S.L. (Fábrica entera)

Cismac (italiano) (automatismos, robótica)

Ceric (Francés) (fábrica entera)

Keller HCW (alemán) (maquinaria y automatismos)

Handle (alemán) (maquinaria)

Leirimetal (portugués) (Hornos, secaderos, automatismos)

Marcheluzzo (italiano) (automatismos)

Capaccioli (italiano) (automatismos)

Verdés S.A. (maquinaria)

Talleres Romar-Bosque (maquinaria, automatismos)

Tezasa (maquinaria, automatismos)

Industrias Fernandez S.A. (maquinaria)

Bongioanni (italià) (maquinaria)

Morando (italià) (maquinaria)

Beralmar (Hornos, secaderos, automatismos, equipos de combustión)

Eclipse (equipos de combustión)

Ceramoldes S.A (moldes)

Talleres Torres Dang (moldes)

Italfilliere Pivetti (italià) (moldes)

Metalurgica Busquet S.L (moldes)

Forgestal (materials refractaris i diseny i assessoria)

Refractarios Campo (refractaria para horno y vagonetas)

Teide (refractaria para horno y vagonetas)

Burton (alemany) (refractaria para horno y vagonetas)

Ceramica do Liz S.A. (portugués) (refractaria para horno y vagonetas)

Refractaria (refractaria)

Planta Cogeneración:

Lonjas tecnología y medioambiente (cogeneración)

Equotec (Ingeniería, cogeneración)

Carretillas:

Linde (carretillas) Talleres Miquel (Sidamunt)

Caterpillar (carretillas) Cervisimag (Cervera)

Lugli (carretillas) Tallers Comaposada (Mollerussa)

Caterpillar (maquinaria pesada) (Lleida)

Camiones:

Scania

Mercedes

Renault

Iveco

Man

Volvo

Daf

Grúas para poner a camión

Bonfiglioli

Hiab

Palfinger

17. Subvenciones disponibles

Las principales fuentes de subvenciones y ayudas vienen determinadas por el estado, y son variables y limitadas en el tiempo.

Las ayudas en la provincia de Lérida dependen de la Comunidad Autónoma, en este caso Catalunya.

Como la actividad de la empresa es industrial, las subvenciones vendrán del ministerio de Industria, Turismo y Comercio (mityc.es).

También cabe la posibilidad que se pueda encontrar ayudas mediante el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (marm.es).

En el ámbito catalán, destacan las ayudas que se pueden conseguir desde inicia.gencat.cat, o acció10.

El Institut Català de Energia (ICAEN) también puede promover ayudar y subvenciones.

Actualmente, las principales ayudas consisten en el asesoramiento y acompañamiento para jóvenes empresas, en aspectos legales, jurídicos, administrativos, planes de negocios, etc.

Existe la opción de conseguir créditos con mejores condiciones económicas que las habituales mediante los créditos ICO o el Institut Català de Finances.

En estos momentos las subvenciones a fondo perdido están realmente complicadas conseguirlas, y solo están disponibles para empresas solventes y consolidadas en el mercado.

Una vía alternativa sería presentarse a la convocatoria anual de ayudas a la innovación, mediante INNOEMPRESA, donde aportan como máximo el 50% de la facturación del año anterior. Esta convocatoria se publica en el BOE cada año.

A continuación presento las convocatorias de ayudas públicas, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2010.

Convocatorias de ayudas públicas Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2010

Viabilidad, planificación e implantación de una industria de materiales cerámicos para la construcción en Catalunya

1. Dirección General de Industria				
Programa de reindustrialización (Convocatoria general)	Subvenciones.	2.921	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	125.800		
Reindustrialización en la zona de influencia de la Central Nuclear de Santa María de Garoña	Subvenciones.	6.000	B.O.E. 30/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	19.000		
Reindustrialización: Soria, Teruel y Jaén	Subvenciones.	6.123	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	43.484		
Reindustrialización: Comunidad Autónoma de Canarias	Subvenciones.	2.000	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	10.000		
Reindustrialización: Comarca de la Bahía de Cádiz	Subvenciones.	10.820	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	96.000		
Reindustrialización: Margen izquierda del Nervión	Subvenciones.	791	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	12.200		
Reindustrialización: Comarcas del Ferrol, Eume y Ortegal (A Coruña)	Subvenciones.	2.488	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	62.632		
Reindustrialización: Deslocalización textil, confección, calzado, juguete, mueble, curtido y marroquinería	Subvenciones.	1.761	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	02.923		
Reindustrialización: Campo de Gibraltar (Cádiz)	Préstamos.	40.854	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
Reindustrialización: Comarca de Almadén (Ciudad Real)	Subvenciones.	1.350	B.O.E. 27/10/09.	Marzo.
	Préstamos.	4.000		
Plan de competitividad del sector automoción	Préstamos.	250.000	B.O.E. 26/11/09.	Marzo.
Plan de competitividad del sector aeroespacial	Préstamos.	48.442	B.O.E. 26/11/09.	Marzo.
Plan de competitividad de los sectores de bienes de equipo, químico y farmacéutico, metalúrgico y siderúrgico, fabricación de productos metálicos, otros productos minerales no metálicos y material ferroviario	Préstamos.	190.030	B.O.E. 26/11/09.	Marzo.
Total	Subvenciones.	34.254		
	Préstamos.	965.353		
2. Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa PYME				
Programa Nacional de Proyectos de Innovación "Innoempresa 2007-2013" Proyectos Suprarregionales	Subvenciones.	8.000	B.O.E. 09/03/10.	Mayo.
Programa Nacional de Redes Agrupaciones empresariales Innovadoras (AEI)	Subvenciones.	6.000	Abril.	Julio.
Apoyo a redes de "Business Angels"	Subvenciones.	500	Abril.	Julio.
Programa de promoción de Centros de Apoyo al emprendedor (CEAE)	Subvenciones.	1.000	Abril.	Julio.
Iniciativa RSE PYME	Subvenciones.	800	Marzo.	Julio.
Total	Subvenciones.	16.300		
3. Secretaría de Estado de Energía I.D.A.E.				
Ayudas para la promoción del uso de lámparas de Alta Eficiencia Energética 2008-2012	Subvenciones.	5.000	Junio.	Septiembre.
Ayudas para la adquisición y uso de vehículos eléctricos, en el marco del proyecto piloto de movilidad eléctrica, dentro del Plan de Acción 2008-2012 de la estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012				
Proyecto MOVELE	Subvenciones.	3.000	Septiembre.	Octubre.
Proyectos estratégicos de inversión en ahorro y eficiencia energética dentro del Plan de Acción 2008-2012	Subvenciones.	120.000	B.O.E. 12/03/10.	Noviembre.
Ayudas para el Plan de Activación de Eficiencia Energética en edificios de la AGE	Subvenciones.	57.000	Marzo.	Diciembre.
Ayudas para la instalación de reguladores de flujo lumínico del alumbrado público	Subvenciones.	20.000	Junio.	Diciembre.
Total	Subvenciones.	205.000		
4. Dirección General de Política Energética y Minas				
Ayudas a la prevención de riesgos y seguridad minera en el ámbito de una minería sostenible y a la exploración e investigación geológico-minera y a la mejora del medio ambiente, en relación con las actividades mineras no energéticas	Subvenciones.	10.500	Mayo.	Julio.
Total	Subvenciones.	10.500		
5. Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón				
Ayudas a los costes de explotación para empresas productoras de carbón	Subvenciones.	326.000	B.O.E. 21/10/09.	Octubre.
Ayudas a pequeños proyectos empresariales generadores de empleo (mínimis)	Subvenciones.	15.000	B.O.E. 28/12/09.	Septiembre.
Ayudas a proyectos empresariales generadores de empleo (zonas mineras)	Subvenciones.	184.600	B.O.E. 18/03/10.	Diciembre.
Ayudas destinadas a compensar los costes derivados del cierre de unidades de producción de las empresas mineras del carbón	Subvenciones.	10.200	Noviembre.	2011
Total	Subvenciones.	535.800		

6. Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información				
AVANZA Formación	Subvenciones.	10.000	Marzo.	Octubre.
AVANZA Competitividad	Subvenciones.	50.000	Marzo.	Octubre.
	Préstamos.	150.000	Marzo.	Octubre.
AVANZA Ciudadanía Digital	Subvenciones.	3.000	Marzo.	Octubre.
AVANZA Contenidos de Interés Social	Subvenciones.	3.000	Marzo.	Octubre.
	Préstamo.	9.000	Marzo.	Octubre.
Total	Subvenciones.	66.000		
	Préstamo.	159.000		
7. Dirección General de Telecomunicaciones				
Programa Avanza Nuevas Infraestructuras de Telecomunicaciones	Préstamos.	200.000	Junio.	Noviembre.
Total	Préstamos.	200.000		
8. RED.ES				
Proyectos demostradores	Subvenciones.	21.700	Varias a partir de marzo.	Dos meses tras la publicación
Capital riesgo	Préstamos.	15.000	Varias a partir 2º semestre.	Dos meses tras la publicación.
Comercio electrónico	Subvenciones.	1.500	Junio.	Septiembre.
Total	Subvenciones.	23.200		
	Préstamo.	15.000		
9. Secretaría de Estado de Comercio				
Asociaciones/Federaciones españolas de exportadores reconocidas como entidades colaboradoras de la Secretaría de Estado de Comercio	Subvenciones.	2.510	B.O.E. 30/01/10	Julio.
Apoyo a las Cámaras Oficiales de Comercio de España en el extranjero y a las distintas formas de asociación de las mismas	Subvenciones.	1.351	B.O.E. 12/02/10	Marzo.
Total	Subvenciones.	3.861		
10. Oficina Española de Patentes y Marcas				
Ayudas en materia de propiedad industrial-Fomento de patentes en el exterior	Subvenciones.	4.219	Abril.	Noviembre.
Ayudas en materia de propiedad industrial-Fomento de patentes nacionales	Subvenciones.	1.200	Abril.	Noviembre.
Total	Subvenciones.	5.419		
11. TURESPAÑA				
Programa Nacional de Redes Agrupaciones empresariales Innovadoras (AEI)	Subvenciones.	500	Junio.	Septiembre.
Total	Subvenciones.	500		
Total anexo I	Subvenciones.	900.834		
	Préstamos.	1.339.353		
3. Dirección General de Política de la Pyme				
Apoyo a la innovación de las PYMES (Innoempresa 2007-2013)	Transferencia a CC.AA.			45.630
Total				45.630
4. Secretaría de Estado de Energía I.D.A.E.				
Plan de Acción 2008-2012 de la estrategia de ahorro y eficiencia energética	Convenios Aa.Pp./Cc.Aa./Cc.Ll.			248.143
Plan de energías renovables 2005-2010	Convenios Aa.Pp./Cc.Aa./Cc.Ll.			29.630
Total				277.773

Viabilidad, planificación e implantación de una industria de materiales cerámicos para la construcción en Catalunya

<i>6. Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información</i>		
Préstamo Ciudadanía	Convenios Aa.Pp./Cc Aa./Cc.LL.	144.500
Préstamo TIC	Convenios Aa.Pp./Cc Aa./Cc.LL.	367.000
Total		511.500
<i>7. Dirección General de Política Comercial</i>		
Plan de Mejora de la Productividad y Competitividad en el comercio	Convenios con CC.AA.	8.000
Fondo de Ayuda al Comercio Interior	Convenios con ICO.	14.700
Total		22.700
<i>8. I.C.E.X</i>		
Servicios de apoyo a la internacionalización	Aportación Directa.	141.386
Total		141.386
<i>9. Secretaría de Estado de Turismo</i>		
Fondo financiero del Estado para la modernización de las infraestructuras turísticas (FOMIT)	Línea abierta.	200.000
Plan FuturE	Línea abierta.	400.000
Total		600.000
<i>10. TURESPAÑA</i>		
Plan de Turismo Español Horizonte 2020-Planes de competitividad	Convenios CC.AA.	13.100
Total		13.100
Total anexo II		3.755.414

18. Conclusiones

El Planteamiento...

... en el momento de elegir el temario del Proyecto, a parte de mi propia motivación personal de escoger un sector concreto, era estudiar un Proyecto el cual tuviera que plasmar la mayoría de conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera.

Después de realizar el Proyecto considero que, aparte de aportar mis conocimientos adquiridos, he obtenido nuevas experiencias al relacionarme con un sector que desconocía, y donde he tenido que buscar información en empresas que hasta entonces no sabía nada, y he realizado nuevos contactos profesionales. Todo esto lo valoro mucho, es una motivación para mí saber que cada día puedo aprender cosas nuevas. Ese es el objetivo.

A partir de aquí...

... como ya comenté en la introducción, parece inverosímil pensar (¡ya no digamos querer!) invertir un euro en un sector como la construcción, tan castigado como está a nivel mundial, y más aun en España, principal motor económico (a partir de ahora seguramente ya no).

La mayoría de las empresas que está en el sector está sufriendo grandes problemas. Está claro que se tiene que realizar un ajuste en el sector. En aspectos como son la demanda, la oferta, la productividad...

Aunque no venga al caso, quiero detallar la definición de Optimismo: “sacar el mayor partido posible a una situación concreta”. Está claro que estamos en una situación concreta.

En este sentido, no tengo muchas dudas de que, a medio largo plazo, el sector de la construcción volverá a ser fuente de negocio y, por eso, necesitamos estar preparados.

Por lo cual...

...Creo en el negocio, creo en el éxito del proyecto, pero hay que valorar el momento clave para la implantación.

El riesgo de la inversión, dada la situación actual, es evidente y, por lo tanto, será vital acertar en el momento de ejecutar la operación.

Un factor clave es el tiempo que el mercado va a tardar en regularizarse: precio de la vivienda, stock de la oferta, etc. Mientras estos 2 factores no varíen, la implantación tendrá mucho riesgo, ya que apenas habrá construcción en este sector.

El negocio económicamente es viable, el problema es la gran inversión inicial necesaria, y la baja demanda actual, que hace que el retorno de la inversión sea muy lento y aparezcan opciones más rentables de negocio.

Si nos fijamos en cualquiera de los escenarios económicos, en todos ellos anualmente se producen beneficios, y eso es algo a destacar, y a ver objetivamente como positivo. Nos da una idea de la rentabilidad potencial del negocio.

Se propone la inversión a un plazo de 2 años vista, analizando llegado ese período la situación del mercado, para verificar los cambios necesarios en el mercado para éxito del desarrollo del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS

.- BIBLIOGRAFÍA

.- AGRADECIMIENTOS

19. Bibliografía

19.1 Instituciones

Ajuntament de Tàrraga

Ajuntament de la Fuliola

Ajuntament de Gelida

Institut Cartogràfic de Catalunya

Institut Geològic de Catalunya

Instituto Nacional de estadística

Hispalyt

Gremi de Rajolers de Catalunya

Generalitat de Catalunya

Ministerio de Industria

Ministerio de Medio Ambiente

19.2 Empresas

Ceràmica La Coma, S.A.

Lonjas Tecnologia, S.A.

Maic Técnicos, S.A.

Talleres Felipe Verdés S.L.

Ifamac

Excavacions Vilalta

Tecnodinamica, S.R.L.

19.3 Documentación

Apuntes asignatura Complexes Industrial

Apuntes asignatura Direcció d'Empreses

Apuntes asignatura Direcció Financera

Apuntes asignatura Disseny de Sistemes Productius i Logístics

Apuntes asignatura Processos Industrials I

Apuntes asignatura Processos Industrials II

Apuntes asignatura Direcció Comercial

Apuntes asignatura Gestió i Creació d'Empreses Immobiliàries i de Construcció

Apuntes asignatura Tecnologia del Medi Ambient

19.4 Páginas web

<http://www.consorcioeder.com/proyectos/leader.asp>

<http://www.ceramicabelianes.com/ca/inici/inici.htm>

www.lacoma.com

www.verdes.com

<http://earth.google.es/>

www.tecnodinamica.it

www.ine.es

www.gencat.cat

www.mityc.es/

www.acc10.cat

www.lonjastec.es

20. Agradecimientos

Ceràmica La Coma, S.A.

Aportación de información sobre el sector en general y amplia información sobre el proceso productivo y maquinaria. Permiso para realizar fotografías del sistema productivo.

Talleres Felipe Verdés S.L.

Aportación de información sobre los equipos y maquinaria necesarios en una industria.

Maic Técnicos, S.A.

Aportación de información sobre los equipos y maquinaria necesarios en una industria.

Lonjas Tecnología, S.A.

Aportación de información sobre plantas de cogeneración.

Ifamac

Aportación de información sobre plantas de tratamientos de tierras.

Ajuntament de Tàrraga

Aportación de información sobre polígonos industriales, solares industriales disponibles, normativa, etc.

Y en especial para mi tutora, Marta Batlle, por sus consejos, paciencia e interés para poder desarrollar y terminar satisfactoriamente el Proyecto Final de Carrera.

