

Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería de las tecnologías
Industriales

**Estudio de viabilidad para la implantación de
una fábrica de pellets en el entorno comarcal
de Jerez de la Frontera.**

Autor: José Fuentes Rodríguez

Tutor: María Rodríguez Palero

Dep. Organización industrial y gestión de
empresas II.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2015



Trabajo Fin de Grado
Ingeniería de las tecnologías industriales

Estudio de viabilidad para la implantación de una fábrica de pellets en el entorno comarcal de Jerez de la Frontera.

Autor:

José Fuentes Rodríguez

Tutor:

María Rodríguez Palero

Dep. Organización industrial y gestión de empresas II.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2015

Índice

1	Presentación	8
1.1	Introducción.....	8
1.2	Objetivos	9
2	Descripción de producto y servicio.....	10
3	Análisis de oportunidades de mercado	15
3.1	Análisis Ambiental.....	15
3.2	Análisis de Mercado.....	16
3.3	Medición de demanda y pronóstico.....	18
4	Posicionamiento estratégico de la empresa.....	20
4.1	Cantidad de producción	20
4.2	Situación Geográfica.....	23
4.3	Productos y precios de venta	25
5	Diseño del proyecto	29
5.1	Jornada laboral	29
5.2	Proceso de fabricación.....	30
A)	Recepción Materia Prima.....	31
B)	Separador magnético.....	31
C)	Molino de Martillos	31
D)	Control de Humedad.....	32
E)	Pelletizado	33
F)	Enfriamiento.....	34
G)	Tamizado	34
5.3	Ritmo de producción	36
5.4	Plan de Marketing	37
5.5	Medios humanos.....	39
6	Plan económico-financiero	42
6.1	Presupuestos de inversiones	42
A)	Inversión en maquinaria e instalación.....	42
B)	Inversión en solar y naves industriales.	44
C)	Inversión en servicios auxiliares.	45

D)	Inversión en operarios, oficina y otros.	60
6.2	Cuentas de resultados previsionales.....	62
A)	Gastos asociados a empleados fijos.....	62
B)	Gastos asociados a empleados temporales	65
C)	Gastos en servicios auxiliares.....	66
D)	Gastos en transporte de producto terminado.....	67
E)	Gastos en envasado y otros	68
F)	Gastos financieros	69
G)	Estimación de ingresos y resultados esperados.....	71
6.3	Presupuestos de tesorería	72
6.4	Necesidades Operativas de Fondos	75
7	Balance y análisis de ratios.....	76
A)	Balance del primer ejercicio	76
B)	Análisis de ratios.....	78
8	Análisis de viabilidad	81
A)	Situación original.....	81
B)	Situación pesimista	84
C)	Situación Optimista	87
D)	Situación final.....	90
E)	Ejecución Crystal Ball	97
9	Conclusiones.....	103
A)	Posibilidad de expansión	105
10	Bibliografía.....	107
11	Anexo I. Manual Crystal Ball.....	108
12	Anexo II. Tablas utilizadas en el desarrollo de los sistemas contra incendios.	120
13	Anexo III. Oferta línea de producción de pellets aportada por AGICO .	127
14	Anexo III. Oferta línea de producción de pellets aportada por AGICO .	128

Índice de figuras

Figura 1. Pellets.	13
Figura 2. Regiones vinícolas españolas productoras de vinos con Denominación de Origen.....	15
Figura 3. Sarmiento.....	16
Figura 4. Vista aérea de la situación de la fábrica.....	23
Figura 5. Parcela 3.3.....	24
Figura 6. Parcela 3.2.....	24
Figura 7. Proceso de fabricación de pellets.	30
Figura 8. Molino de martillos.	31
Figura 9. Secador rotatorio.....	33
Figura 10. Pelletizadora.	34
Figura 11. Tamizado.	34
Figura 12. Línea de producción.....	35
Figura 13. Lámpara LED.	48
Figura 14. Welcome to Crystal Ball.....	109
Figura 16. Barra de herramientas de Crystal Ball.....	110
Figura 15. Menús de Crystal Ball.	110
Figura 17. Galería de distribución.	111
Figura 18. Distribución uniforme.....	111
Figura 19. Definición de pronóstico.	112
Figura 20. Ejemplo pronóstico.....	113
Figura 21. Probabilidades en pronósticos.	114
Figura 22. Panel de control de Crystal Ball.	115
Figura 23. Gráfico de sobrepuestos.	116
Figura 24. Gráfico de tendencias.	116
Figura 25. Gráfico de sensibilidad.....	117
Figura 26. Ejemplo de informe de pronóstico.....	118
Figura 27. Datos estadísticos extraídos.	118

Índice de tablas

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del tratamiento de la biomasa.....	12
Tabla 2. Capacidad de producción energética por provincia.....	17
Tabla 3. Características de las empresas de pellets en Andalucía.	17
Tabla 4. Distribución de la demanda prevista por meses.....	18
Tabla 5. Producción y días de trabajo por meses.	19
Tabla 6. Producción anual de pellets.	21
Tabla 7. Metros cuadrados necesario en el almacén de entrada.	22
Tabla 8. Metros cuadrados necesarios en el almacén de salida.....	23
Tabla 9. Histórico de precios medios de venta de pellets desde 2012.....	27
Tabla 10. Cantidad de trituradoras necesarias para transformar la materia prima diaria.	32
Tabla 11. Cuadro resumen del coste de la línea de producción.....	43
Tabla 12. Coste asociado al montaje de la línea de producción.	44
Tabla 13. Coste asociado a la construcción de las naves industriales.....	44
Tabla 14. Coste de la adquisición de los terrenos.....	45
Tabla 16. Necesidades de suministro de agua por zonas.....	47
Tabla 15. Cuadro resumen de los caudales por aparato.....	47
Tabla 17. Características de las naves industriales en el ámbito de incendios.....	53
Tabla 18. Nivel de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego.	54
Tabla 19. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas. .	56
Tabla 20. Condiciones hidráulicas.....	58
Tabla 21. Necesidades de agua de los hidratantes.....	59
Tabla 22. Coste de los elementos contraincendios.	59
Tabla 23. Costes de la inversión en servicios de las naves.	60
Tabla 24. Coste de los elementos de protección de los empleados.....	60
Tabla 25. Inversión total necesaria para la construcción de la fábrica	61
Tabla 26. Sueldos que percibe la plantilla de la empresa.	63
Tabla 27. Gastos en sueldos de la plantilla de trabajo.	64
Tabla 28. Costes asociados a los empleados temporales.	66
Tabla 29. Gastos en servicios auxiliares.	67
Tabla 30. Gastos en el transporte de pellets.....	68
Tabla 31. Gastos financieros I.....	70
Tabla 32. Gastos financieros II.....	70
Tabla 33. Gastos financieros I con Líneas ICO.	70
Tabla 34. Gastos financieros II con Líneas ICO.	70
Tabla 35. Cuenta de resultados I.	71
Tabla 36. Cuenta de resultados II.	71
Tabla 37. Ingresos de explotación.....	72
Tabla 38. Gastos de explotación.....	72
Tabla 39. Flujos de tesorería I.....	74
Tabla 40. Flujos de tesorería II.....	74
Tabla 41. NOF I.....	75

Tabla 42. NOF II.....	75
Tabla 43. Balance según situación de partida.....	77
Tabla 44. Balance II.	77
Tabla 45. Ratios económicos.....	78
Tabla 46. Ratios financieros.....	80
Tabla 47. Cash Flow I.	82
Tabla 48. Cash Flow II.	82
Tabla 49. Rentabilidades I.....	83
Tabla 50. Rentabilidades II.....	83
Tabla 51. Tesorería I situación pesimista	84
Tabla 52. Tesorería II situación pesimista.....	84
Tabla 53. Cuenta pérdidas y ganancias I para situación pesimista.....	85
Tabla 54. Cuenta pérdidas y ganancias II para situación pesimista.....	85
Tabla 55. Cash Flow I situación pesimista.	86
Tabla 56. Cahs Flow II situación pesimista.	86
Tabla 57. Rentabilidades situación pesimista.....	87
Tabla 58. Ratios económicos situación pesimista.....	87
Tabla 59. Ratios financieros situación pesimista.....	87
Tabla 60. Cuenta pérdidas y ganancias I situación optimista.....	88
Tabla 61. Cuenta pérdidas y ganancias II situación optimista.....	88
Tabla 62. Cash Flow I Situación Optimista.....	89
Tabla 63. . Cash Flow II Situación Optimista.....	89
Tabla 64. Rentabilidades situación positiva.	89
Tabla 65. Ratios económicos situación positiva.....	90
Tabla 66. Ratios financieros situación positiva.....	90
Tabla 67. Cuenta pérdidas y ganancias I situación final.	91
Tabla 68. Cuenta pérdidas y ganancias II situación final.	91
Tabla 69. Cash Flow I situación final.....	92
Tabla 70. Cash Flow II situación final.....	92
Tabla 71. Rentabilidades para situación final.	93
Tabla 72. Ratios económicos para situación final	93
Tabla 73. Ratios financieros para situación final.	93
Tabla 74. Balance para la situación final.....	94
Tabla 75. Cash Flow I situación final según Línea ICO.....	95
Tabla 76. Cash Flow I situación final según Línea ICO.....	95
Tabla 77. Rentabilidad para situación final según Línea ICO.....	95
Tabla 78. Ratios económicos según Líneas ICO	96
Tabla 79. Ratios financieros según Líneas ICO.	96

Índice de gráficas

Gráfica 1. Distribución del potencial de biomasa por sectores de Andalucía. ...	11
Gráfica 2. Relación demanda-producción	19
Gráfica 3. Histórico de precios de venta medios de pellets desde 2012.	26
Gráfica 4. Grafica de previsión del total de ingresos I.	98
Gráfica 5. Grafica de previsión del total de ingresos II.	99
Gráfica 6. Grafica de previsión del VAN del proyecto.	100
Gráfica 7. Grafica de previsión de la TIR del proyecto.	100
Gráfica 8. Grafica de previsión VAN accionistas.	101
Gráfica 9. Grafica de previsión de la TIR del proyecto.	101
Gráfica 10. Grafica de previsión del índice de retorno.	102

1 Presentación

1.1 Introducción

En el desarrollo del siguiente documento se pretende realizar un estudio de la viabilidad para la implantación de una industria dedicada a la fabricación de pellets de madera, con sede en Jerez de la Frontera (Cádiz) y que tendrá influencias también en los municipios de Chipiona, Sanlúcar de Barrameda y El Puerto de Santa María.

En la primera parte de este trabajo se analizará el marco ambiental en el que se desarrollará la actividad, definiendo las características del producto, así como los servicios que ofrece la empresa. Se estudiará el mercado proveedor y la medida de la demanda.

En esta etapa se definirá también el proceso de fabricación, así como los recursos humano y materiales necesarios para el desarrollo óptimo de éste.

En una segunda etapa, el estudio se centra en el análisis de la inversión necesaria, los Cash flows, el Pay back, presupuestos de tesorería y financiación del proyecto.

Una vez descrito todo lo necesario se utilizará la herramienta Crystal ball para el estudio de este caso. Se supondrán diferentes escenarios y posibilidades que posteriormente serán comparados.

Tras el estudio de los distintas situaciones se aportarán un conjunto de conclusiones acerca de los resultados.

1.2 Objetivos

La Unión Europea ha propuesto un paquete de medidas integradas sobre la energía y el cambio climático para reducir las emisiones en el siglo XXI. Entre estas medidas se encuentra la obligación de utilizar un 20% del consumo de energías renovables. El objetivo es luchar contra el cambio climático e impulsar la seguridad energética y la competitividad de la Unión Europea.

Aprovechando esas medidas europeas, el objetivo principal de este proyecto es el estudio de una nueva opción de mercado basada en el aprovechamiento de la biomasa. Más concretamente consiste en el uso de los sarmientos derivados de la poda de la vid y su posterior transformación en pellets, con alto poder calorífico, que permitirá un eficiente aprovechamiento energético.

Además, será muy importante estudiar los flujos de entrada y salida de material, las zonas donde se comercializará el producto, las posibilidades de déficit de materia prima o la excedencia de este. En definitiva, estudiar las distintas situaciones con el fin de sacar un aprovechamiento de todas las situaciones.

Se realizarán simulaciones mediante el método Montecarlo para estimar los posibles sobrecostes y retrasos. Además, se mostrarán algunas medidas a tomar para intentar afrontar estos problemas.

2 Descripción de producto y servicio

En este apartado se comentan cuáles son las características propias del producto, así como los servicios que prestará la empresa a sus clientes. Previamente, se hará una descripción de la materia prima de la que se parte, con el fin de especificar sus características.

Lo primero sería dar una definición exacta de lo que quiere decir la palabra biomasa. Por tanto, ¿qué es la biomasa?. Según la Directiva 2009/28/CE de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la biomasa se define como:

“La fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales”

Centrándose en los productos agrarios, la energía acumulada en la planta durante el crecimiento de esta, se puede transformar, mediante diferentes procesos, en energía calorífica, eléctrica o mecánica.

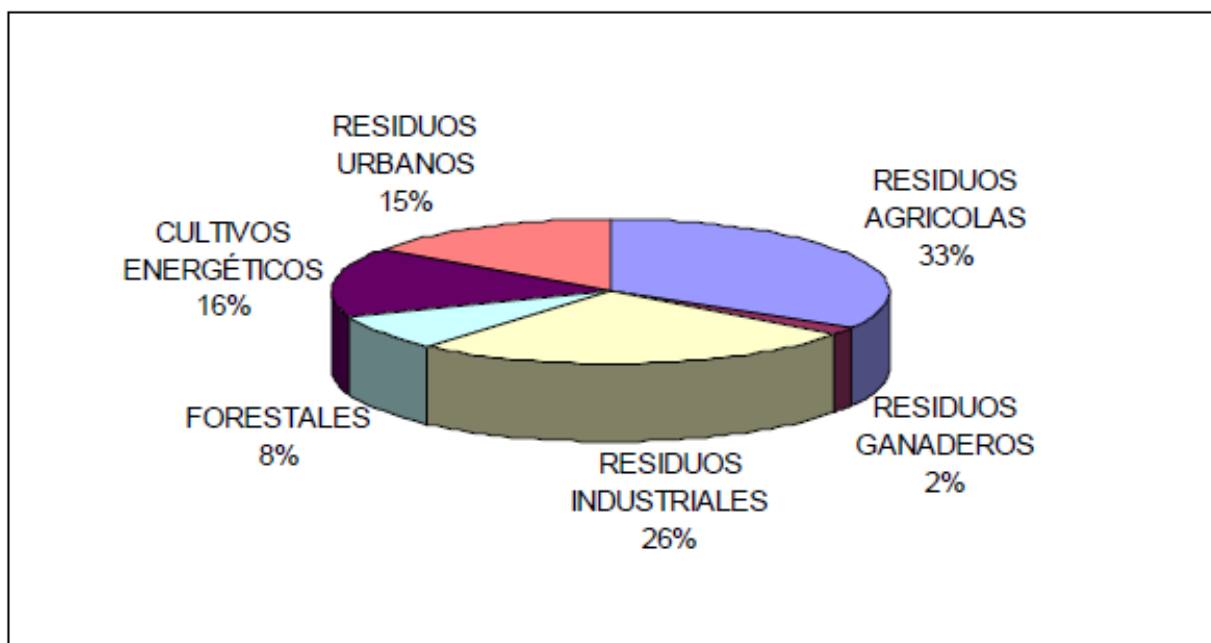
En cuanto a los tipos, existen 3 grandes grupos, que son los siguientes:

1. **Biomasa natural:** Son las masas vegetales que se producen sin la intervención del hombre. Pero, su aprovechamiento masivo podría generar una rápida degradación de los ecosistemas naturales.
2. **Biomasa residual:** Es la derivada de cualquier actividad, principalmente en los procesos productivos de los sectores agrícolas, forestales, industriales o ganaderos, así como la generada por la población. Para evitar el tratamiento de esta biomasa como residuo, su única salida es el aprovechamiento energético. Otras veces existe alguna otra posibilidad, como alimentación animal, fertilizantes, etc.
3. **Biomasa producida por cultivos energéticos:** Es aquella biomasa producida expresamente con la finalidad de producir energía. Tanto las autoridades europeas, como la nacional intentan asegurar que su uso representa una mejora en el balance energético, en el balance de emisiones y no amenaza el equilibrio natural.

Andalucía cuenta con una importante riqueza biomásica, si es verdad que gran parte procedente del cultivo del olivar y de sus industrias derivadas. Sin embargo, este proyecto se centrará en el aprovechamiento de los sarmientos de la vid.

El aprovechamiento energético de esta biomasa permite la sustitución de combustibles fósiles, un mayor autoabastecimiento y diversificación energética, y contribuye al mantenimiento de la actividad en zonas rurales.

La gráfica siguiente muestra gráficamente la distribución del potencial de biomasa en Andalucía:



Gráfica 1. Distribución del potencial de biomasa por sectores de Andalucía.

La Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, proporciona la siguiente tabla en la que se remarcan las principales ventajas e inconvenientes del tratamiento de la biomasa.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye riesgo de incendios - Disminuye la aparición de plagas, ya que la incorporación en determinadas condiciones de los residuos al terreno transmite enfermedades. - Puede representar un menor coste para el agricultor. - Posibilidad de emplear maquinaria convencional adaptada - Creación de empresas de servicio integral o diversificación de las ya existentes. La recogida de residuos la pueden realizar las empresas que le dan servicios al agricultor de abonado, recolección de cosecha, etc 	<ul style="list-style-type: none"> - Orografía del terreno, no se considera aprovechable aquellos cultivos que se encuentran en pendientes superiores al 10% debido a dificultad de mecanización, ya que los rendimientos de las máquinas se reducen al trabajar en pendiente superior al 5 %. - Breve periodo de campaña de trabajo: es necesario la recogida rápida en campo, debido a la climatología y para no entorpecer las labores agrícolas posteriores. Esto se traduce en la necesidad de disponer de un elevado número de máquinas y en un coste horario de la máquina mayor, ya que se utiliza un corto periodo de tiempo en el año. Por ello, lo más interesante es disponer de una máquina que se pueda utilizar en distintas biomásas - Estacionalidad: La cosecha de un cultivo se realiza en un periodo determinado del año, por lo que es necesario disponer de un gran parque de almacenamiento para almacenar la totalidad de la biomasa acopiada. - Empleo alternativo en alimentación animal o cama de ganado. - Dispersión de las fincas y pequeña escala de las explotaciones - Elevado grado de humedad y baja densidad, lo que se traduce en un elevado coste de transporte y manejo. - Poca experiencia comercial. - Presencia de productos indeseables (piedras, arena, pesticidas) - Garantizar el suministro. Para que una planta de generación con biomasa pueda funcionar es necesario garantizar el suministro durante 10 años como mínimo. La Política Agrícola Común dirige las subvenciones a los cultivos agrícolas, en el caso de suprimir estas subvenciones, es posible que desapareciera el cultivo de la zona.

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del tratamiento de la biomasa.

Una vez introducido el concepto de biomasa, el origen de ésta, así como sus ventajas e inconvenientes, se describe el producto a tratar en este trabajo, el pellet. Pero, ¿qué es el pellet?.

Una pequeña definición podría ser la siguiente:

Los pellets de madera son pequeños cilindros de serrín comprimido, proveniente de astillas de madera y serrín seco (de un tamaño comprendido entre 10-15mm de largo y 6-8mm de diámetro). Estos cilindros se conforman a través de una alta presión aplicada a través de una



matriz sin ningún tipo de aditivo. **Figura 1. Pellets.** Su humedad es muy baja, así que necesitan muy poco espacio de almacenamiento.

De las características de los pellets cabe destacar su poder calorífico inferior superior a 4.8Kw/Kg (4.200Kcal/Kg), una densidad unitaria de 1.200Kg/m³ y una densidad aparente de almacenamiento a granel de 710Kg/m³. Además tienen una humedad inferior al 10%.

Una vez introducido el concepto de pellet, se detallan las ventajas del mismo desde varios puntos de vista:

1. Ventajas económicas:

- a. Los pellets son considerablemente más económicos que los combustibles fósiles.
- b. A lo largo del año, los combustibles fósiles están sometidos a cambios continuos en el precio. En cambio, los pellets son más estables.
- c. Instalar sistemas de calefacción por pellets quita la obligatoriedad de instalar Sistemas de paneles solares.
- d. Suelen estar subvencionados.
- e. Fácil manejo, almacenaje y transporte.
- f. Se puede llegar a ahorrar un 40% de la factura de calefacción.
- g. No está sometido a las variaciones en el mercado internacional de las importaciones de combustible.

2. Ventajas en seguridad:

- a. En cuanto al almacenamiento, el pellet no es volátil, no tiene riesgo de explosión, no se producen olores ni fugas.
- b. Es inocuo para la salud y su combustión apenas produce humos.

3. Ventajas medioambientales:

- a. Es una fuente de energía renovable, con balance neutro de CO₂ y contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
- b. Su combustión es más eficiente que la combustión de la leña.
- c. Disminuye el efecto de la lluvia ácida.
- d. La cantidad de ceniza producida es mínima y biodegradable.

Cabe destacar que 2Kg de pellets equivalen a 1Litro de gasóleo o 1m³ de gas natural.

Los servicios que puede prestar una empresa dedicada a la fabricación de pellets es muy variada, desde calefacción de hogares mediante calderas o estufas, granjas, hasta su uso como fuente de energía para industrias, o ciertas partes de ella.

3 Análisis de oportunidades de mercado

3.1 Análisis Ambiental

En este capítulo se estudia la capacidad productiva de sarmientos de vid que puede ofrecer el entorno en el que se va a situar la fábrica.

España es uno de los grandes productores mundiales de vino: primero en el ranking por superficie plantada, primero por producción de vino y mosto en la campaña 2013/ 2014, superando a Italia y a Francia y primer exportador mundial en términos de volumen en el interanual a septiembre de 2014, aunque tercero en términos de valor.

Datos de las últimas campañas muestran que los últimos 7 años la producción de vino ha gozado de una relativa estabilidad, teniendo un aumento utópico en la campaña 2013/ 2014. En cuanto a la campaña 2014/ 2015, la última previsión del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), con datos a octubre de 2014, habla de 41,3 millones de hectolitros de vino y mosto producidos.

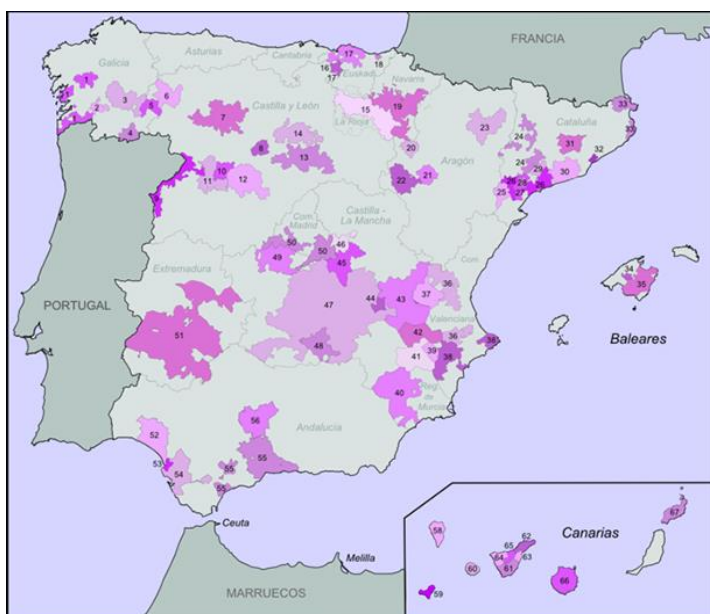


Figura 2. Regiones vinícolas españolas productoras de vinos con Denominación de Origen.

Fuente:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/52/Vinos_D_O_de_Espa%C3%B1a.png

Todos estos datos conducen a la siguiente conclusión: España, como uno de los países principales productores de vino, que goza de una estabilidad en la producción, posee un gran entramado vitivinícola, véase la figura 2, y por tanto, esto asegura unas cantidades de poda anual de viña elevadas, la cual es la fuente de suministro de la empresa. Es decir, la competitividad mundial de España en la producción de vino asegura la producción de sarmientos en el futuro.

Puesto que la explotación se realizará en la provincia de Cádiz, se analizará el marco que la rodea. El "Marco de Jerez" está compuesto por Jerez de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda, El Puerto de Santa María, Trebujena, Chiclana de la Frontera, Puerto Real, Rota, Chipiona y Lebrija.

Se divide en dos áreas diferenciadas, la "zona de producción" y la "zona de crianza". La zona de producción está compuesta por Jerez, Sanlúcar, El Puerto, Trebujena, Chiclana, Puerto Real, Rota, Chipiona y Lebrija, mientras que la zona de crianza se limita a Jerez, Sanlúcar y El Puerto.

Según ASAJA, en la campaña a finales de Julio de 2014 había una producción de 7.900 hectáreas de viña en el marco de Jerez, 7.500 de vino tinto y 400 de vino blanco. ASAJA proporciona el primer dato necesario para iniciar el estudio. Según la forma de producción jerezana, por cada hectárea (10.000m²) habrá alrededor de 3.600 cepas, produciendo cada cepa 1,32Kg



de sarmiento, ilustrado éste en [Figura 3. Sarmiento.](#)

la figura 3, durante la poda, aproximadamente. En total, según los cálculos realizados, se obtendrían 37.782,61 toneladas de sarmientos verdes tras la temporada de poda, aproximadamente 30.226,09 toneladas de sarmiento seco, tomando que los sarmientos tienen una humedad del 25% (aunque otros autores indican que es del 20%, tomamos 25% para tener un margen).

3.2 Análisis de Mercado

En el transcurso de las siguientes líneas se analizará las posibles empresas competidoras que hay cerca del enclave de la empresa. La Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, proporciona este dato a nivel andaluz:

PROVINCIA	ktep/año
Córdoba	4,0
Jaén	29,2
Granada	8,0
TOTAL	41,20

Tabla 2. Capacidad de producción energética por provincia

Si centran la vista en el número de empresas, se dispones de los siguientes datos:

NOMBRE	MUNICIPIO	PROVINCIA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (ktep/año)	AÑO DE PUESTA EN MARCHA
MARCHENA ENERGÍA RENOVABLE	Alcolea (1)	Córdoba	0,8	2011
RECICLADOS LUCENA	Lucena	Córdoba	3,20	2004
ENERGIA ORIENTAL	Moclin	Granada	8,00	2008
MAGINA ENERGÍA	Mancha Real	Jaén	8,80	2008
RENOVABLES BIOCAZORLA	Cazorla	Jaén	12,00	2008
SCA NTRO PADRE JESUS	Jabalquinto	Jaén	2,40	2009
APROVECHAMIENTOS ENERGÉTICOS DEL CAMPO	Aldeaquemada	Jaén	6,00	2011
TOTAL			41,20	

Tabla 3. Características de las empresas de pellets en Andalucía.

También indicarles la constitución de una nueva empresa en Huelva, Maderas Doñana, que producirá unas 10.000 toneladas anuales de pellets, subiendo la producción Andaluza de 41.2 a 45.2Ktep/año.

Remarcar que Andalucía tiene un gran potencial de biomasa, que se está subvencionando este desarrollo con numerosos incentivos y lo más importante, la generación de empleo que supone es considerable.

Además, como se aprecia, aún no existe la constitución de ninguna de estas plantas en la provincia de Cádiz. Una inversión ahora haría ser pioneros, situarse en la cabeza de la provincia pudiendo obtener ventajas competitivas.

También remarcar que Andalucía está haciendo una inversión importante en este sector, con el fin de avanzar y hacerse una comunidad con gran potencia en este mercado.

Esto hace que una empresa pionera situada en Jerez de la Frontera puede aprovecharse de ayudas y subvenciones para el inicio de la explotación. En capítulos posteriores se indicarán cuáles pueden ser estas ayudas.

Por último, comentar que Cádiz es la provincia con mayor paro de todo el territorio nacional, con una tasa de paro del 42,05%, y el desarrollo de industria en este territorio, aprovechando los medios que aporta la propia zona, es una forma excepcional de potenciar la provincia.

3.3 Medición de demanda y pronóstico

En el desarrollo de este apartado se analiza la previsión de demanda que tendrá la empresa y como se relaciona con la producción.

El objetivo primordial de la planta es vender el total de pellets fabricados. Puesto que es una energía barata y limpia, se supondrá durante el desarrollo de este punto que se vende la totalidad de los pellets fabricados anualmente.

El objetivo de los pellets es muy sencillo, la producción de calor para diversas funciones como calefacción de hogares, generación de energía térmica para su posterior transformación, etc. Esta función delimita el uso del producto a unos meses más que a otros, es decir, durante los meses de frío, otoño-invierno, la venta de pellets será superior que durante los meses de calor, primavera-verano, que será algo inferior. Puesto que también se vende producto a las industrias, durante los meses de verano son éstas las que mantienen su demanda, pero la demanda en los hogares decae. Por tanto, como la demanda no va a ser igual en todos los meses, en la tabla 4 se indica la previsión mensual:

Mes	Demanda (%)	Mes	Demanda(%)
Enero	17	Julio	2
Febrero	12	Agosto	2
Marzo	8	Septiembre	3,5
Abril	4	Octubre	11
Mayo	3,5	Noviembre	15
Junio	2	Diciembre	20

Tabla 4. Distribución de la demanda prevista por meses.

Como se observa en la tabla 4, el periodo de Octubre a Febrero es el de mayor exigencia de producto. En cambio, el resto de meses se mantiene la demanda, debido sobre todo al producto necesario para las industrias, pero a unos niveles bastante inferiores debido a la climatología.

La empresa tiene una producción anual media, pero si analizamos por meses, en unos se fabricará más que en otros debido al número de días de trabajo. Con la siguiente tabla apreciarán con exactitud la producción mensual:

Mes	Días de trabajo	Producción en Tn	Mes	Días de trabajo	Producción en Tn
Enero	24	911,3	Julio	29	1101,15
Febrero	25	949,27	Agosto	16	607,53
Marzo	29	1101,15	Septiembre	27	1025,22
Abril	26	987,25	Octubre	27	1025,21
Mayo	28	1063,18	Noviembre	27	1025,22
Junio	28	1063,18	Diciembre	23	873,33

Tabla 5. Producción y días de trabajo por meses.

Como se aprecia el mes de menor producción es Agosto, consecuencia del periodo de vacaciones, seguido de Diciembre, que es el otro mes con más días de vacaciones. El resto de meses mantienen una cierta estabilidad.

Para finalizar con el apartado, adjuntamos la tabla 5 que muestra cómo se combinan la producción anual con la demanda anual.



Gráfica 2. Relación demanda-producción

Como se observa en la gráfica 2, la línea roja representa la producción y las barras azules la demanda. Se aprecia que durante los meses de primavera-verano (3-9) la fábrica tendrá excedente de producción que será almacenado para cubrir la demanda de los meses Octubre-Febrero (10-2), en los que la demanda supera a la producción.

4 Posicionamiento estratégico de la empresa

En los apartados anteriores se han definido las características de la materia prima que se utilizará, las características del producto final y un análisis de mercado desde diferentes puntos de vista. En este apartado se tratan desde diferentes secciones: la situación geográfica de la fábrica, el servicio prestado por la empresa a los propietarios de los viñedos, el servicio a domicilios e industrias y un estudio de mercado para analizar el precio de venta que podría alcanzar los pellets.

4.1 Cantidad de producción

Hoy en día, el uso que se le da a los sarmientos obtenidos de la poda es muy concreto y muy poco eficiente. Los agricultores, debido a que no tienen ninguna opción, en general, queman estos restos de poda, o en algunos casos se incorporan como materia orgánica. Por tanto, el valor energético que se les saca es muy pobre, seguido de la contaminación y peligro que implican la quema de este material en el campo.

Este es uno de los puntos fuerte del negocio. La empresa se comprometerá a que los agricultores no se encarguen de la acumulación y quema de rastrojos. Su única función sería la poda de las viñas, ejercicio indispensable para el buen funcionamiento y crecimiento de ésta. En cambio, la empresa se encargaría de la recogida y tratamiento de estos sarmientos, y lo más importante para el agricultor, a coste cero. Es decir, la empresa se compromete a ir hasta los viñedos, recoger todos los sarmientos resultantes de la poda anual y no cobrar nada al agricultor.

Con esta política ganan ambos. El agricultor se quita el problema de no saber qué hacer con los restos de poda y por tanto, quemarlos y desaprovecharlos. Y la empresa tiene así proveedores cuyo único coste es la recogida del material y el transporte hasta la fábrica, sin incurrir en pagar un precio fijo por el producto.

La empresa ha estimado que al ser una industria pionera, durante los primeros años solo va a encargarse del 40% de los viñedos existentes en la provincia, pudiendo aumentarse en caso de que la demanda se incremente.

Con este postulado, las cantidades de producto verde (recién recogido) y seco con los que tratará la fábrica son:

Producción	Anual
Cantidad ht de viñedos	7.900,00
Cepas por hectárea	3.623,19
Por cepa hay 1,32 kg de sarmientos	1,32
Cantidad Tn de sarmiento verde	37.782,61
Cantidad Tn de sarmiento seco	30.226,09
Tn sarmiento verde recibido	15.113,04
Tn sarmiento seco	12.090,98
Tn pellets fabricados	11.732,98

Tabla 6. Producción anual de pellets.

Estas cantidades van a definir unas necesidades de almacenes de entrada y almacenes de salida de material y, por tanto, unas necesidades de terreno que cumplir.

Es sabido que la poda de la viña se realiza entre los meses de Noviembre a Febrero-Marzo. La empresa supondrá que toda la recogida del material que se va a procesar se hará en los 4 primeros meses, de Noviembre a Febrero. Esto implica, quitando los días festivos nacionales y de la región, que se dispone de 95 días para hacer toda la recogida del material. Como se aprecia en el cuadro de arriba, en esos 95 días tienen que recoger algo más de 15.000 toneladas, lo que obliga que al día se tienen que recoger 160 toneladas, si se considera una entrada constante de material.

Se conoce que el ritmo diario de producción de pellets ronda las 38 toneladas diarias (este cálculo se realiza en el punto 5), lo que son 40 toneladas a la entrada de la línea.

Hay que tener en cuenta que a la planta llega el producto “verde”, es decir, con un nivel de humedad que, según estudios, se reducirá a la humedad apropiada en el transcurso de 19-24 días mediante secado natural.

Así que, sabiendo la tasa de entrada en la línea de producción, la tasa de llegada de sarmiento verde, y considerando la reducción que sufre el material, debido a la pérdida de humedad, durante su estancia en la nave de entrada, las necesidades de terreno se muestran en la tabla 7:

Almacén entrada	
Días de trabajo Nov-Feb	95
Tn sarmiento verde a recoger	15.113,04
Llegada diaria de Tn si tomo distrib. Cte.	159,08
Cantidad MP seca necesito a la entrada de la línea	39,98
Cantidad Tn a almacenar por día	103,20
Cantidad Kg max. A almacenar último día de Febrero	9.803.808,13
Densidad aparente serrín sarmiento	368,00
Kg/m^3	
m^3	26.6400,79
Si tomo nave de 11 m, aprovechables 8 m.	3.330,10

Tabla 7. Metros cuadrados necesario en el almacén de entrada.

Se aprecia que se necesitará una nave de 3.330m², con una altura de 11 metros, aprovechables 8. Una opción para no tener que construir una nave tan alta es hacer un socavón de 2 metros y construir solo 9 de altura. El material se irá depositando por la zona de arriba del almacén mediante cintas transportadoras y se dejará caer dentro de este. Para la retirada de material, se usarán también cintas transportadoras móviles.

En cuanto a la nave de salida, que será de almacén de pellets a granel, en empaquetado pequeño y empaquetado grande, las necesidades de espacio quedan recogidas en la siguiente tabla 8. Para llegar a este cálculo, se ha estudiado cómo evoluciona la demanda y la producción según el mes en el que nos encontremos. Esto dará un valor pico que indica la necesidad de espacio que se necesita (la tabla de demanda-producción queda recogida en el anexo adjunto).

Almacén salida	
Producción diaria de pellets en Tn	37,97
Densidad aparente pellets kg/ m ³	710,00
Pico de almacenamiento en Tn	4.015,41
m ³ necesarios	5.655,51
m ² necesarios si supongo altura aprovechable de 5 m.	1.131,10

Tabla 8. Metros cuadrados necesarios en el almacén de salida.

Son necesarios más de 1.200m² como almacén de productos terminados.

4.2 Situación Geográfica

Se debe buscar un punto apropiado para la fábrica, con el espacio suficiente para construir las naves necesarias y con unos accesos cómodos para el flujo de camiones. También, sería conveniente tener un acceso rápido y sencillo a las carreteras que comunican con las hectáreas de campo sería muy importante.

Accediendo a la página web del ayuntamiento de Jerez de la Frontera, en el apartado de suelo industrial, se indica que la empresa que gestiona el suelo de la ciudad es EMUJESA, S.A.

Accediendo a la oferta, existen distintas posibilidades, pero sin duda la que cumple mejor con las necesidades de naves de entrada, salida y nave de producción sería la siguiente: dos parcelas situadas en el Parque Tecnológico Agroindustrial. En este parque actualmente hay implantadas 20 empresas que desarrollan actividades de los sectores agroindustrial, de servicios industriales y de I+D+i.



Figura 4. Vista aérea de la situación de la fábrica.

Esta zona se caracteriza por estar situado al pie de dos ejes viarios de gran capacidad (autovía N-IV Madrid-Cádiz y Autopista AP-4 Sevilla-Cádiz) y junto a las principales infraestructuras de transporte de la provincia de Cádiz (Aeropuerto de Jerez, apeadero de AVE y terminal de mercancías de ADIF). Estas vías de transporte por carretera dan un acceso rápido y sencillo para llegar a sus proveedores.

Las dos parcelas elegidas y sus respectivas características son las siguientes:



Figura 6. Parcela 3.2

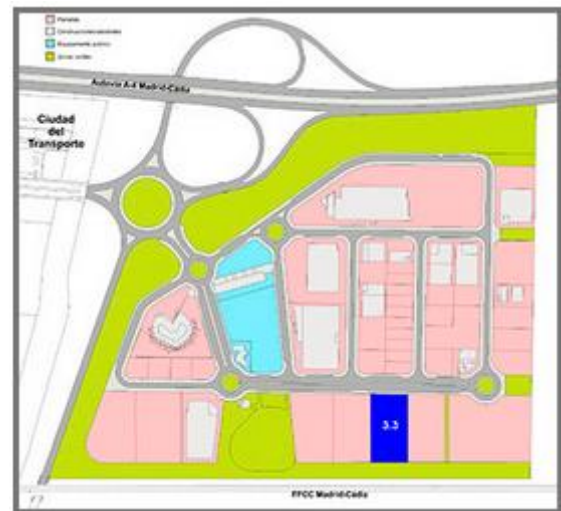


Figura 5. Parcela 3.3

Se muestra que son dos parcelas colindantes, lo que les permitirá hacer una mejor gestión del espacio. Sus características son:

1. Parcela 3.2:
 - a. Superficie: 5.344,55m²
 - b. Edificabilidad: 3.773,25m² (0,706m² t/m² s)
 - c. Precio unitario: 95,00€/m²
 - d. Precio Total : 507.735,25€
2. Parcela 3.3:
 - a. Superficie: 5.383,80m²
 - b. Edificabilidad: 3.800,96m² (0,706 m² t/m² s)
 - c. Precio unitario: 95,00€/m²
 - d. Precio Total : 511.461,00€

En total se cuenta con casi 8.000m² edificables. Con ello el espacio necesario para el almacén de entrada está cubierto y para el almacén de salida sobra, pero hay que tener en cuenta que para el almacén de salida sólo se ha considerado que se guardan los pellets a granel y en realidad hay que

guardarlos también por paquetes de pequeño y gran tamaño, lo cual ocupa más espacio.

Por ello se han tomado terrenos con bastante capacidad de edificabilidad, para que no haya problemas con los almacenes, la nave de producción, el transcurso diario de camiones y que haya posibilidad de futuras ampliaciones. Además, en el espacio no edificable hay espacio suficiente para situar las trituradoras que inician el proceso (será más detallado en el apartado 5).

4.3 Productos y precios de venta

Se analizan en este apartado dos de los puntos más importantes de toda empresa, *¿Qué se va a vender? ¿y, a cuánto se va vender?*.

Una vez planteadas estas dos cuestiones primordiales, lo más interesante es realizar un estudio por todas las empresas que ofertan un producto similar al de esta, ver qué venden y a cuánto lo venden.

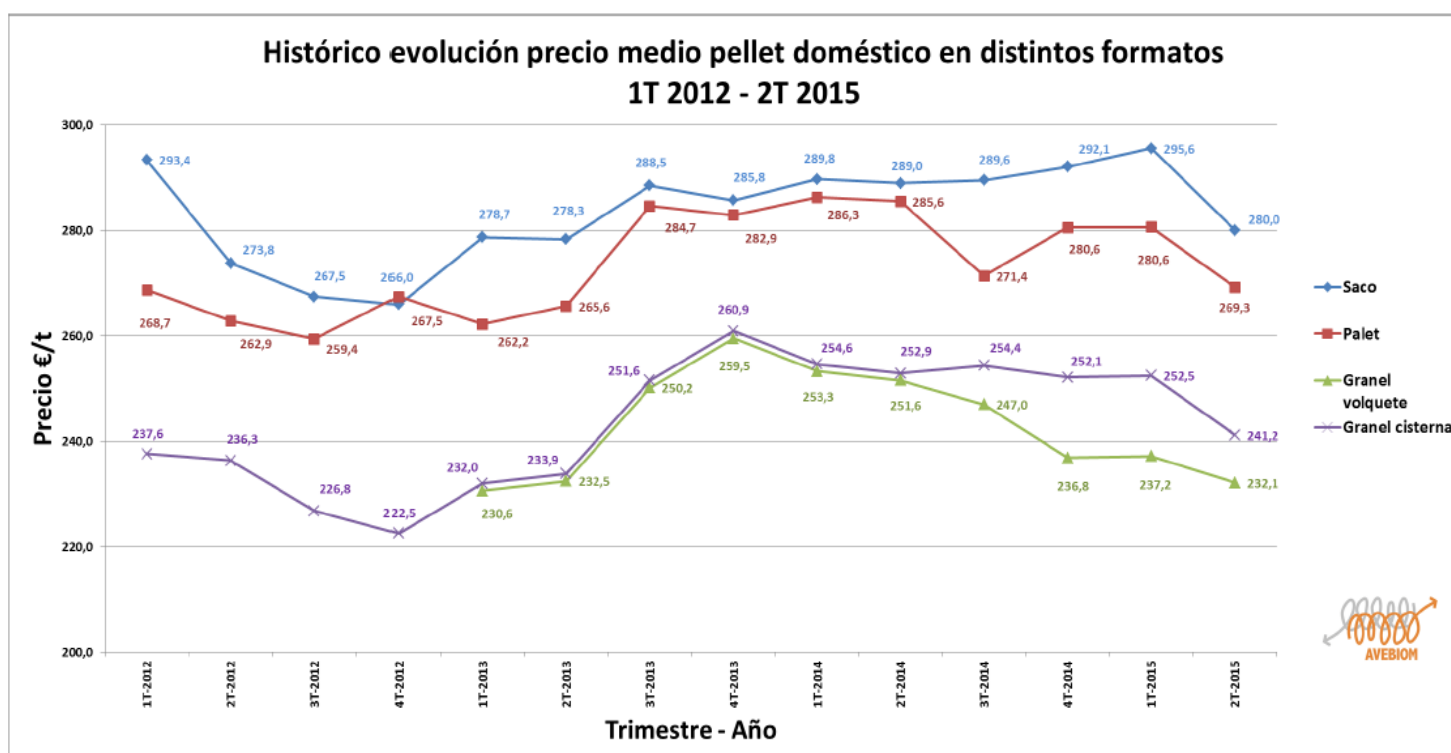
Según la Asociación Española de Valoración Energética de la Biomasa, (AVEBIOM), en España se realiza trimestralmente una encuesta a las empresas presentes en el mercado español que están distribuyendo pellet, hueso de aceituna y astilla al cliente final. Los datos obtenidos se han tratado estadísticamente obteniéndose los siguientes datos:

1. **Precio medio:** precio medio para el trimestre expresado en €/tonelada y céntimos/kWh para diferentes formatos (1 saco, 1 palet, granel en basculante y granel en cisterna).
2. **IPB trimestral:** variación porcentual del precio medio de la biomasa de un trimestre con respecto del trimestre inmediatamente anterior.
3. **IPB anual:** variación porcentual del precio medio de la biomasa anual con respecto del año inmediatamente anterior.

Para estos cálculos se han hecho una serie de supuestos. Dichos supuestos son los siguientes:

1. Son precios medios a cliente final calculados trimestralmente.
2. Los precios medios a consumidor final incluyen IVA y un transporte medio de 200Km en formato a granel para pellet.
3. Los transportes son calculados con los coeficientes publicados por el “observatorio de costes del transporte de mercancías por carretera” publicado periódicamente por el Ministerio de Fomento.
4. Se expresaran en unidades [céntimos/kWh] y [€/t]
5. Para realizar los valores medios se han procesado los datos estadísticamente eliminándose valores extremos que distan de la media más de 3 veces la desviación típica.
6. El precio para sacos está calculado sobre sacos de 15Kg.

Todo ello lleva a que se genere la siguiente gráfica, en la cual se muestra el histórico de precios desde el primer trimestre de 2012 al segundo trimestre de 2015.



Gráfica 3. Histórico de precios de venta medios de pellets desde 2012.

AVEBIOM también proporciona estos datos en tablas, véase tabla 9:

	2012	2013	1º tr. 2014	2º tr. 2014	3º tr. 2014	4º tr. 2014	2014	1º tr. 2015	2º tr. 2015	2015
PmB (Pellet sacos 15 kg.)	4,13	4,24	4,35	4,33	4,34	4,38	4,35	4,43	4,20	4,32
IPB trimestral			1,4%	-0,3%	0,2%	0,9%		1,2%	-5,3%	
IPB anual (en base 2012)		2,8%					2,6%			-0,8%
PmB (Un palet de pellet)	264,61	273,86	286,34	285,57	271,42	280,57	280,98	280,63	269,25	274,94
IPB trimestral			1,2%	-0,3%	-5,0%	3,4%		0,0%	-4,1%	
IPB anual (en base 2012)		3,5%					2,6%			-2,1%
PmB (Pellet a granel volquete)	229,29	243,19	253,28	251,60	247,00	236,84	247,18	237,19	232,10	234,65
IPB trimestral			-2,6%	-0,7%	-1,8%	-4,1%		0,1%	-2,1%	
IPB anual (en base 2012)		6,1%					1,6%			-5,1%
PmB (Pellet a granel cisterna)	230,79	244,59	254,60	252,91	254,39	252,11	253,50	252,49	241,17	246,83
IPB trimestral			-2,4%	-0,7%	0,6%	-0,9%		0,2%	-4,5%	
IPB anual (en base 2012)		6,0%					3,6%			-2,6%

Fuente: AVEBIOM

Tabla 9. Histórico de precios medios de venta de pellets desde 2012.

Como puede verse, la regla general es que el precio, sea cual sea la forma de comercialización, vaya subiendo. Aún así, es cierto que el segundo trimestre de 2015 ha sido bastante perjudicial para el sector, en todos los productos.

También se puede asimilar que lo que más beneficio puede reportar a la empresa a priori es la venta de pellets marca propia en sacos de 15Kg o en palets, seguido de venta a granel cisterna y, por último, venta a granel volquete. En el apartado 8 analizaremos más a fondo los precios de venta.

Por tanto, la empresa define ésta política, un mix de producto según se detalla a continuación:

1. Venta pellet marca propia (saco 15Kg) → 30%
2. Venta pellet marca propia en palets → 25%
3. Venta a granel cisterna → 25%
4. Venta a granel volquete → 20%

Los precios establecidos serán los siguientes:

1. Venta pellet marca propia (saco 15 Kg) → 4.1€/ud.
2. Venta pellet marca propia en palets → 271€/tonelada.
3. Venta a granel cisterna → 234€/tonelada.
4. Venta a granel volquete → 243€/tonelada.

Estos precios, esos porcentajes y la producción anual que se ha definido reportarían unos ingresos iguales a 3.013.615,51€.

Posteriormente se analizarán las consecuencias que tendrán una variación del precio sobre los ingresos.

5 Diseño del proyecto

El siguiente apartado, junto con el apartado 6, va a contener el grueso del proyecto. En estos puntos se tratarán cuestiones como cuál va a ser el proceso de fabricación, la necesidad de personal y jerarquía de esta, el plan de marketing que seguirá la empresa, los presupuestos de inversión y gastos iniciales, así como los gastos de explotación y otras muchas cuestiones.

La empresa jerezana se ha puesto en contacto con una empresa china, AGICO, especializada en el montaje de líneas de producción de pellets y ha recibido de ella un documento ofertando el montaje de esta línea (ver anexo I). Además se informa sobre las necesidades de maquinaria, necesidades de personal, consumo eléctrico, coste de la maquinaria, etc. Todos estos puntos se comentarán y desarrollarán en los apartados 5 y 6.

5.1 Jornada laboral

Con este primer apartado se definen cuáles van a ser los días laborables de la fábrica, así como las horas posibles de producción que tendrán. Tras realizar un breve estudio sobre las empresas que existen en la actualidad dedicadas a la fabricación de pellets se deduce que para que una fábrica de estas características sea productiva tiene que estar operando las 24 horas de día.

Partimos de que un año tiene 365 días. La política de la empresa define que la producción se parará 3 semanas anuales por vacaciones, dos de ellas en agosto y otra semana entre diciembre y enero. Además, la ciudad de Jerez de la Frontera otorga 8 festivos, que en esta primera parte del proyecto se tomarán como días vacacionales.

También remarcar que tras contactar con otras empresas, éstas informan de que suele ser necesario un mantenimiento preventivo de la maquinaria de unos 2 días mensuales, lo cual implica 24 días anuales. Se incluye también un margen de 3 días anuales por cualquier motivo que pueda ocurrir inesperado que implique la parada de la producción. Todo esto hace que el conjunto de días de trabajo disponibles para la fábrica sea de 309 días:

$$\text{Días de trabajo al año} = 365 - 21 - 8 - 2 \cdot 12 - 3 = 309$$

En cuanto el día a día de la maquinaria, se suelen necesitar alrededor de dos horas y media de mantenimiento correctivo. No existe un valor estándar de duración para cada reparación, pero se trabaja con valores medios. Esto implica que el número de horas diarias de producción sea de 21.5 horas. Además se ha introducido una minoración del 8% sobre las horas totales anuales calculadas.

Estas suposiciones en cuanto a horas de trabajo, horas de mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo, días de vacaciones y margen de error hacen que tengan un total de 6.112 horas anuales.

Nota: Durante el desarrollo de este apartado se irán haciendo una serie de supuestos que definirán una situación de partida. Más adelante, en el apartado 7 se verán ciertas variaciones de estas condiciones de partida y la repercusión que tienen.

5.2 Proceso de fabricación

En este apartado se describen las etapas que son necesarias para transformar la materia prima en el producto final. Se describirán también las máquinas necesarias, basándonos en el documento aportado por la empresa que ha estado en contacto y colaboración.

La figura adjunta presenta un resumen del proceso (ver figura 7), que se describe a continuación:



Figura 7. Proceso de fabricación de pellets.

A) Recepción Materia Prima

Lo primero es recibir el producto del que se parte. Se dispone de terreno suficiente para que los camiones puedan maniobrar y depositar los sarmientos. Estos sarmientos se depositarán primero en unas cubas subterráneas y se extraerán de ahí mediante unos tornillos sin fin para llevarlos hasta un separador magnético.

B) Separador magnético

La función de esta máquina es separar los posibles residuos metálicos que traiga la materia prima durante la obtención y transporte de ésta. Tiene una eficiencia del 99%.

C) Molino de Martillos

Antes de operar con la materia prima, hay que reducirla a un tamaño apropiado. El tamaño suele ser 3mm. Además, con el fin de que el almacenamiento de la materia prima sea más eficiente se realiza una trituración de los sarmientos antes de almacenarlos mediante molino de martillos (figura 8).



Figura 8. Molino de martillos.

Para saber la cantidad de trituradoras que son necesarias se tiene en cuenta la cantidad de materia prima que se ha de transformar al día. Como pueden ver en la tabla 9:

Trituradoras necesarias	
Tn diarias de sarmiento verde	159,08
Tn diarias que trata una máquina	49,45
Juegos de martillo necesarios	3,22

Tabla 10. Cantidad de trituradoras necesarias para transformar la materia prima diaria.

En caso de que usasen una materia prima de un tamaño considerable, se usarían primero trituradoras y luego se introduciría el resultado en los molinos de martillo.

D) Control de Humedad

El mantenimiento de un nivel de humedad adecuado en la materia prima es vital para obtener una buena calidad. En cuanto a la madera, el nivel de humedad requerido es de en torno el 15 %. Sin embargo, otros tipos de biomasa tienen otros requisitos.

En caso de que hubiese que reducir la humedad hay dos formas para hacerlo: por secado en horno o soplando aire caliente través de la partículas. También si la materia prima es demasiado seca, la humedad puede añadirse mediante la inyección de vapor o agua. Este control de la humedad se llevará a cabo mediante un sistema automático.

Respecto a la materia prima utilizada, ésta se caracteriza por tener una humedad en verde recién cortada, de entorno al 20 % y tras unos 19-24 días podemos disponer de ella con una humedad de 10-12%.

En este caso se hará una combinación de técnicas: en primer lugar se irá depositando el material triturado en el almacén de entrada, donde, como se ha mencionado, la espera de unos días aporta una reducción de humedad de forma natural. Luego se usa un mezclador y un secador de tambor rotatorio (figura 9) que permitirá alcanzar los niveles exactos de humedad deseados.

A la salida del secador rotatorio, las virutas se almacenan en un depósito alrededor de 15-20 minutos.



Figura 9. Secador rotatorio.

E) Pelletizado

El pellet se crea realmente en este paso. Para ello es necesario utilizar una pelletizadora (figura 10). Una vez caen las virutas en la prensa de pellets, los rodillos empujan las virutas a través de los agujeros dispuestos en una matriz anular giratoria.

Debido a la alta presión y al calor generado por la fricción, las ligninas y resinas contenidas en la madera se fluidizan y se convierten, con interacción de la humedad de la madera, en un adhesivo natural que asegura la forma y estabilidad de los pellets.

Al salir de la matriz los pellets se cortan a la longitud deseada mediante unas cuchillas y se envían luego a un enfriador, donde rebajan su temperatura.

Remarcar que el aserrín es un materia prima especialmente adecuada para la granulación debido a la lignina que está naturalmente presente en la madera y actúa como un pegamento para mantener el sedimento junto. Sin embargo, las gramíneas tienden a no fusionarse tan bien, y los gránulos resultantes son menos densos y se rompen más fácilmente.

La combinación adecuada de propiedades de los materiales de entrada y la operación del equipo de granulación puede minimizar o eliminar este problema.



Figura 10. Pelletizadora.

F) Enfriamiento

Los pellets salen de la matriz a altas temperaturas, aproximadamente a 150°C. Por lo tanto, deben ser enfriados y secados antes de que estén listos para su uso o envasado. Este paso se consigue normalmente soplando aire del ambiente según el principio de contraflujo. El contenido final de humedad de los pellets no debe ser superior al 8%.

G) Tamizado

En la última etapa, se eliminan los residuos de abrasión, las partículas finas y los pellets de un tamaño inadecuado mediante un sistema de cribas.

A continuación se procede al almacenamiento de los pellets para su futuro embalaje o venta a granel.



Figura 11. Tamizado.

La línea de producción sería capaz de producir 3 toneladas a la hora de pellets, según indicaciones de la empresa ofertante de la línea de producción. A continuación se adjunta un diagrama del proceso de producción completo (ver figura 12):

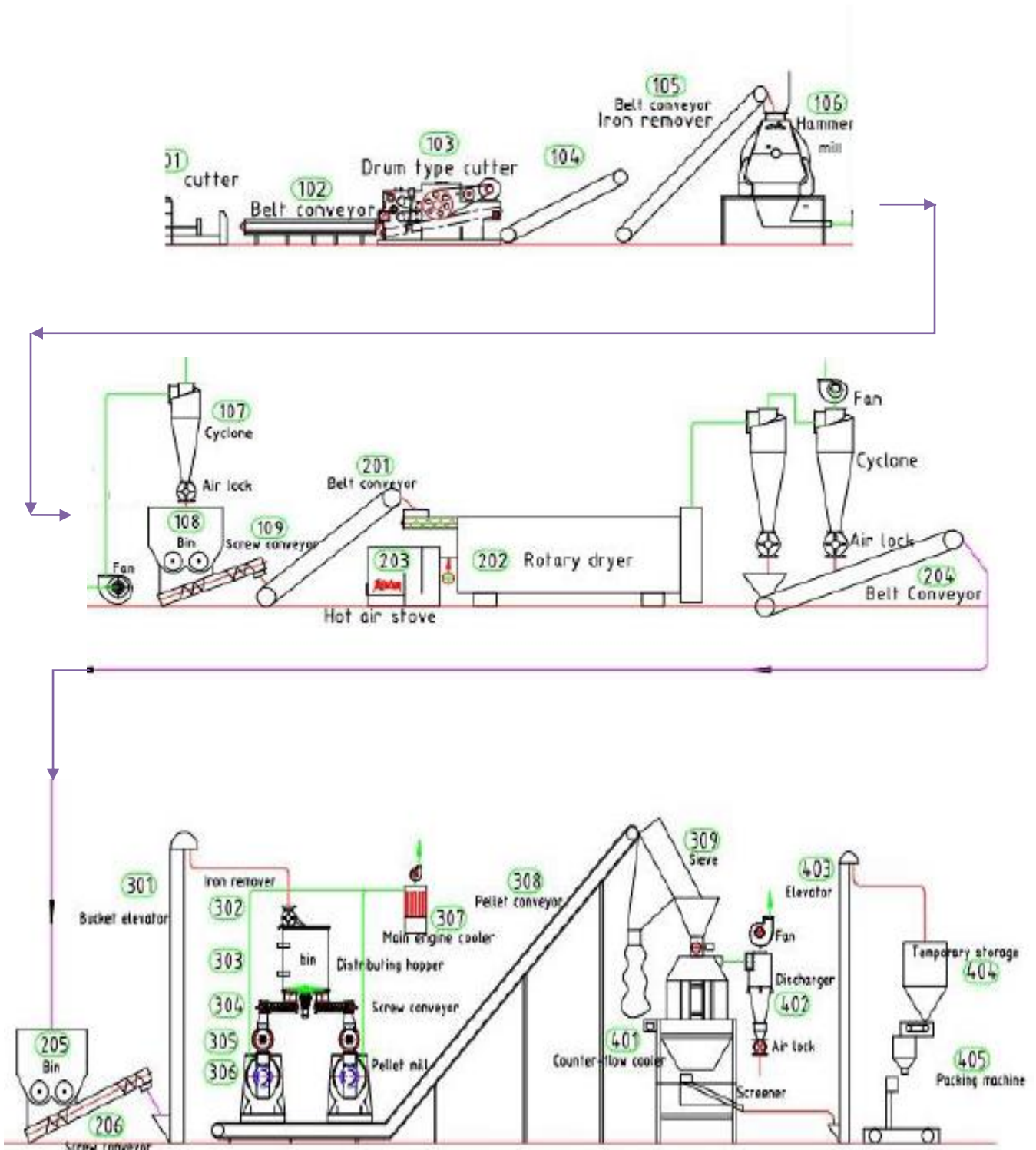


Figura 12. Línea de producción.

5.3 Ritmo de producción

En este apartado se realizan ciertas consideraciones que se han tomado hasta llegar a la situación de partida.

En primer lugar, se ha considerado que la cantidad de toneladas de sarmientos verde que se recibe se reduce un 20%. En esta reducción se ha incluido el 10% que se reduce el material debido a la pérdida de humedad que experimentará durante su estacionamiento en el almacén de entrada. El 10% restante tiene en consideración pérdidas del material en el transporte, contaminación del producto y pérdidas en virutas.

Se ha medido que la cantidad de producto que se pierde justo antes de la entrada al proceso, es decir, justo a la salida del almacén de entrada es del 6%, simplemente debido a mala conservación. También se ha tenido en cuenta que la cantidad de pellets defectuosos fabricados ronda el 4% y que dentro del proceso se pierde un 7% adicional debido a estabilizar el producto en la humedad exacta y pérdidas en virutas.

Estas hipótesis de partida hacen que los datos obtenidos sean los siguientes: Se reciben 15.113 toneladas de sarmientos verdes, que con las reducciones comentadas se reducen a 11.733 toneladas de pellets producidos. En apartados anteriores vimos los supuestos que se hicieron en cuanto a las horas y días de trabajo, dando un total anual de 6.112 horas de trabajo.

Teniendo en cuenta la cantidad de horas de trabajo existentes y la cantidad de material a transformar. El ritmo de producción a la entrada de la línea de 1.98 tonelada/hora y 1.84 toneladas/hora a la salida. Puesto que se estima un 4% de pellets defectuosos, la cantidad diaria de producción de pellets ronda las 38 toneladas.

Según la empresa AGICO, la línea de producción que están ofertando sería capaz de producir 3 toneladas/hora de pellets. Esto indica que el ritmo de producción definido por la empresa jerezana es viable.

5.4 Plan de Marketing

El plan de marketing para la creación y puesta en marcha de una empresa “es el resultado de la preparación de las decisiones comerciales de la empresa. Representa un conjunto de acciones sucesivas y coordinadas para alcanzar unos objetivos comerciales definidos” (Ortega, 1990) .

Este apartado se centra en analizar las distintas variables comerciales y plantear acciones en base a esas variables para alcanzar los objetivos previstos del plan estratégico. Para la empresa, las variables de mayor importancia serán principalmente la satisfacción del cliente, la calidad y confortabilidad del servicio prestado.

A) Estrategia de posicionamiento

Para el alcance de los objetivos, haremos uso de una organización similar a la del denominado marketing-mix. “El marketing-mix hace referencia a la acción combinada sobre las variables comerciales bajo control de la empresa” (Diez de Castro, 1984). Esto ayudará a tener una visión más clara de la ubicación del marketing dentro de la empresa. A continuación se hace un desarrollo de los distintos objetivos que se persiguen.

La intención es situar la empresa en un mercado de confort, confianza y tranquilidad del cliente, es decir, que el cliente sepa que en todo momento puede contar con la empresa. El fin es que tras la prueba de sus servicios, obtenga una experiencia que no sea superada por la de sus competidores, ofreciéndoles un servicio gratificante. De esta forma, y unido a la información y publicidad que tenga del mismo, se situarán en una posición privilegiada a la hora de demandar el servicio.

B) Puntos de diferenciación

Analicemos ahora los puntos de diferenciación que quieren remarcar:

1. Servicio ofrecido:

Hay que mencionar que pueden dar servicio a dos tipos de clientes, por un lado domicilios y, por otro lado, industrias. La venta de bolsas irá destinada a viviendas individuales que tengan un sistema de caldera adecuado para este producto. Las bolsas de pellets de 15Kg se podrán encontrar en supermercados.

La venta de palets, granel volquete o granel cisterna podrá ser destinado tanto a comunidades de vecinos que tengan un sistema de calefacción general por pellets como a industrias.

En cuanto al servicio prestado a los campos de viña, la empresa se compromete a realizar la recogida de los sarmientos completamente gratis. Se usarán camiones para el transporte desde los campos hasta la fábrica. Además, se pondrán a disposición de los agricultores una serie de trituradoras-recogedoras que facilitarán la recogida de la materia prima.

Esta combinación de recogida gratuita y de poner a disposición de los agricultores la maquinaria necesaria para facilitar el tratamiento de los restos de poda les sitúa en una posición privilegiada.

2. Atención al cliente:

Consideran que la fidelización es un punto clave en este nicho de mercado y quieren que el cliente forme parte de la empresa, no solo ofreciéndole el valor añadido de sus servicios, sino que le permita interactuar con ellos a través de visitas interactivas o en la propia fábrica, como se mencionó anteriormente.

C) Estrategia de precios

En el apartado 4.3 ya analizamos la situación del mercado. Pudimos comprobar que el precio del pellet, al igual que todos los productos, tiene variaciones, pero mantiene una cierta estabilidad. Así que, con el fin de situar en el mercado a una empresa nueva, la política establecida consiste en mantener el precio de los productos un poco por debajo de los de la competencia hasta que se hayan asentado. Las primeras campañas de marketing se centrarán en este aspecto, además de resaltar el aspecto positivo que supone el uso de este tipo de energía. Más adelante se centrarán en otras características que los diferencien.

D) Proceso de venta

En base al modelo de nuestra empresa definiremos cual será nuestro sistema de ventas que adoptaremos para atraer a los clientes potenciales, mantenerlos y fidelizarlos. Como hemos comentado en el apartado de servicios prestados la empresa venderá los sacos de 15kg a través de supermercados. El resto de productos la empresa hará un suministro según los comerciales hayan acordado. Se podrá solicitar producto por teléfono o a través de la página web.

E) Comunicación comercial

La publicidad que pretenden seguir es con el objeto no solo de informar, sino de crear una imagen distinta del uso de los recursos. Por este motivo, harán uso del marketing emocional, creando una vez constituida la empresa videos de cómo se trabaja día a día en su centro. En él se verá reflejado el proceso. Pretenden que los diferentes videos sean compartidos por las redes sociales, debido a su carácter emocional.

También se podrán realizar visitas de grupos de estudiantes. Todos estos elementos están buscando en todo momento educar y crear así una imagen positiva en la mente de posibles clientes.

Se consigue un doble beneficio: el beneficio que le hacemos al medio ambiente y el elemento positivo de que se asocie a nuestra marca.

5.5 Medios humanos

En este apartado se definirá cuántos son los empleados necesario para llevar a cabo un correcto funcionamiento de la empresa. Además del número de empleados, indicaremos también la escala jerárquica y la función de cada uno.

Según el documento aportado por la empresa encargada de montar la línea de producción, serían necesarios entre 6 y 8 empleados para conseguir un funcionamiento correcto en planta. Además hay que contar que trabajan a 3 turnos y que los empleados que trabajen el turno de noche, les corresponde un día de descanso completo. Esto hace que se establezcan 20 operarios de planta encargados de la línea de producción y 4 jefes de planta encargados de solventar los problemas que surjan y de la toma de decisiones en cuanto a la producción para asegurar la calidad del producto.

Por tanto, tendremos la siguiente plantilla:

1. Un director gerente
2. Dos administrativos fijos
3. Un jefe comercial
4. Tres comerciales
5. Un jefe financiero
6. Un jefe de recursos humanos
7. Cinco jefes de planta
8. 20 operarios de planta
9. Un técnico de laboratorio
10. Operarios de limpieza

Esto hace un total de 35 empleados propios y los operarios de limpieza que serán subcontratados. A continuación se definen las funciones de cada empleado:

- a. **Director gerente:** Las principales funciones que desempeñaría se encuadran en tres áreas: Crear la visión y estrategia de la compañía y comunicarla a todo el personal; Reclutar, entrenar y retener el mejor talento para la compañía; Asegurarse de que siempre haya suficiente dinero en el banco.
- b. **Administrativos:** Encargados de organizar ficheros, redactar y enviar correspondencia, organizar la agenda, recibir y revisar temas de facturación, etc.
- c. **Jefe comercial:** Lleva adelante al equipo de vendedores y lidera a los mismos.
- d. **Comerciales:** Encargados de poner los productos en puntos de venta adecuados, conseguir contratos de suministro con industrias o bloque de viviendas o comunidades y llegar a un acuerdo con los dueños de los viñedos.
- e. **Jefe financiero:** El objetivo básico financiero es maximizar el valor de la empresa, para garantizar la permanencia a largo plazo. El empleado vela por el crecimiento satisfaciendo a los inversionistas y a los grupos relacionados con la empresa como trabajadores, clientes, proveedores, instituciones financieras, gobierno y comunidad.
- f. **Jefe de recursos humanos:** Su función será identificar y gestionar las plantillas de personal y administrar el personal existente.
- g. **Jefe de planta:** Su función es coordinar el proceso productivo, hacer las modificaciones pertinentes para obtener un producto de buena calidad, identificar errores del proceso y solucionar los problemas a pie de máquina que estén a su alcance.
- h. **Operarios:** Son los encargados de llevar a cabo el funcionamiento de la línea de producción.
- i. **Técnico de laboratorio:** Se encarga de realizar los controles de calidad a la materia prima recibida, así como del producto final obtenido.

Respecto a los empleados de carácter temporal, cabe comentar lo siguiente:

Como se comentó en apartados anteriores, existe una entrada constante de materia prima, que se estima en 160 toneladas diarias. Un camión de unas medidas estándar puede transportar 12 toneladas de material o 25m^3 . Puesto que los sarmientos tienen una densidad de 198 kg/m^3 , cada camión podrá trasladar esos 25m^3 . Esto hace que sean necesarios 32 camiones para poder llevar toda la materia prima en una sola tirada, pero esto no tendría sentido.

Por tanto, se contratarán 9 camiones para que trasladen las 160 toneladas diarias en una jornada de 8 a 10 horas, según el día.

Se contratarán 12 peones extras para que ayuden a los camioneros en el proceso de carga de camiones y uso de las trituradoras-recogedoras. Se estima que habrá que recorrer cerca de 34 hectáreas al día para completar la cantidad total de hectáreas que hay que gestionar en los 95 días de los que disponen.

Una trituradora es capaz de tratar 0,92 hectáreas a la hora y se estima que trabajará unas 6 horas al día. Esto hace que sean necesarias un poco más de 6 trituradoras-recogedoras para recorrer las 34 hectáreas diarias. Así que se contratarán 7, para que haya 6 trabajando a pleno ritmo y una séptima que sirva de apoyo.

6 Plan económico-financiero

Este es uno de los puntos más importantes a tener en cuenta en toda inversión que se vaya a realizar. A la hora de estudiar la posibilidad de desarrollar cualquier proyecto, la zona geográfica, la maquinaria a utilizar, la logística de suministros y la política de la empresa son puntos muy importantes y que hay que tratar cuidadosamente, pero, sin duda, es en el estudio económico donde reside una importancia especial y el que les va a permitir decidir si es posible o no el desarrollo de sus ideas, así como si éstas tienen futuro. Durante el desarrollo del siguiente capítulo se abordarán todas las necesidades económicas que influyan en la ejecución de su proyecto.

6.1 Presupuestos de inversiones

A) Inversión en maquinaria e instalación

Uno de los primeros puntos que se debe abordar a la hora de tratar una inversión es cuál y cuánta es la maquinaria necesaria para desarrollar su producto. En el capítulo 5 se ha descrito el proceso de fabricación, pero no se ha indicado cuál es el coste de todo ello.

En la siguiente página se muestra un cuadro que recoge la maquinaria necesaria y su coste asociado a la derecha. Las máquinas se agrupan por secciones según la función que vayan a desempeñar. Estas secciones son: Crushing and Drying System, Drying system, Pelletizing System, Cooling and Bagging System, Otros equipos, Electric Control System, Installations Materials, Embalaje y Carretillas mecánicas.

El presupuesto de la maquinaria y el coste asociada a montarla es proporcionado por AGICO (véase Anexo III).

Maquinaria	Coste (USD)	Maquinaria	Coste (USD)
Crushing and Drying System		Cooling and Bagging System	
Cintas transportadoras (3)	9.444	Deposito pellets	852
Molino de martillo (2)*(4)	88.132	Maquina semiautomatica de empaquetado	7.869
Sistema de viento (2)	6.221	Maquina de empaquetado manual (2)	420
Mezclador	5.279	Otros Equipos	
Transportador de tornillo	2.075	Compresor de aire	110
Drying system		Maquina engrase de alta presión	590
Cintas transportadoras (2)	6.296	Cables	-
Deposito	1.082	Plataformas	-
Secador Rotatorio	84.836	Electril Control System	
Mezclador	5.279	Cabina control eléctrico	24.590
Transportador de tornillo	2.075	Cableado y otros	1.800
Pelletizing System		Installations Materials	
Elevador de cubo	3.935	Plataforma y otros	1.200
Separador de hierro	1.967	Sellado de partes estandar	1.639
Deposito para tolva	2.080	Oxigeno,gas,pintura	1.000
Transportador de tornillo (2)	4.150	Instrumentos para la instalacion	-
Peletizadora de matriz en anillo (2)	61.966	Embalaje	
Sistema enfriador de pellet (2)	3.205	Carga a puerto de Shangai	6.557
Transportador de pellet	6.598	Transporte Shangai-Sevilla	20.000
Tamiz (para filtrar)	566	Carretillas mecánicas	
Cooling and Bagging System		Transpaleta manual(3)	1.007,5
Refrigerador de contraflujo	8.106	Carretilla electrica(2)	18.400
Sistema de viento	3.540	Carretilla Diesel	10.100
Elevador de cubo	3.935		

Tabla 11. Cuadro resumen del coste de la línea de producción.

Nota: Para pasar de unidades monetarias USD a euros basta con multiplicar las cantidades por 0.89155.

Según indicaciones dadas por la empresa ofertante AGICO, los costes asociados a la instalación de la planta serían los siguientes:

1. Son necesario entre 15 y 30 días para montar la planta.
2. Será responsabilidad nuestra el pago de 80 USD diarios a los 2 ingenieros aportados por AGICO, así como vuelos, alojamiento y dietas.
3. Se contratarán 10 mecánicos para realizar la instalación.
4. Se usará un equipo de 3 electricistas.
5. Transporte Sevilla-Jerez.

Todos estos gastos los pueden ver en la tabla 12:

Instalación	Coste (USD)
Ingenieros	5.540
Unidad de mecánicos	9.900
Unidad de electricistas	2.970
Transporte	5.700

Tabla 12. Coste asociado al montaje de la línea de producción.

Nota: Para hacer los cálculos se ha estimado que se tardan 22 días en hacer el montaje completo. En el coste de los ingenieros está incluido honorarios, dietas, alojamiento y vuelo.

B) Inversión en solar y naves industriales.

Se montarán 3 naves industriales: la primera recoge toda la materia prima que ha sido previamente triturada por los 4 molinos de martillo. La segunda almacena todos los productos terminados, tanto los productos empaquetados, como los de granel. Y, por último, la tercera nave alberga a la línea de producción, las oficinas, el comedor, los aseos y vestuarios.

Los costes estimados de la construcción de estas naves se recogen en la siguiente tabla:

Nave	Coste (€)
Primera	809.111,00
Segunda	291.021,70
Tercera	528.036,00

Tabla 13. Coste asociado a la construcción de las naves industriales.

Agregar ahora el coste de los terrenos elegidos donde desarrollar la actividad.

Terreno	Coste (€)
Parcela 3.2	507.735,25
Parcela 3.3	511.461,00

Tabla 14. Coste de la adquisición de los terrenos.

Las consideraciones tenidas en cuenta para la construcción de cada nave son las siguientes:

1. **Nave primera:** Coste estimado para una nave industrial de 3.900m² con una altura libre de 8 metros o más y realizada con unas calidades medias. Incluye la urbanización de 500m² realizándose los pavimentos con asfalto y de acuerdo a unas calidades medias para una circulación de los camiones que les traen la materia prima. Esta estimación incluye los honorarios a pagar por la realización del proyecto técnico y la dirección de obra. Esta estimación incluye también los pagos correspondientes a la licencia de obra. Nave para almacenar materia prima.
2. **Nave segunda:** Coste estimado para una nave industrial de 1.500,00m² con una altura libre de menos de 8m y realizada con unas calidades medias. Esta estimación incluye los honorarios a pagar por la realización del proyecto técnico y la dirección de obra. Esta estimación incluye los pagos correspondientes a la licencia de obra. Nave para almacenar producto terminado.
3. **Nave tercera:** Coste estimado para una nave industrial de 2,000.00m² con una altura libre de menos de 8m y realizada con unas calidades medias y una superficie de 200m² destinada a oficinas, aseos y vestuarios, en una planta y con calidades medias. Incluye la urbanización de 250m² realizándose los pavimentos con asfalto y de acuerdo a unas calidades medias. Esta estimación incluye los honorarios a pagar por la realización del proyecto técnico y la dirección de obra. Esta estimación incluye los pagos correspondientes a la licencia de obra.

C) Inversión en servicios auxiliares.

Se detalla a continuación el presupuesto de los servicios auxiliares, que comprende las instalaciones de agua, luz, sistemas contraincendios y climatización.

1º- Instalación de agua:

El suministro a la industria se realizará a partir de la red general de abastecimiento del municipio de Jerez de la Frontera, mediante acometida enterrada, asegurándose que el agua es potable.

La fábrica tiene requisitos de agua fría tanto en las zonas de oficinas, personal y laboratorio, como en la zona de procesado, depósitos y envasado. Se dispondrá de agua caliente en las zonas de personal, laboratorio y aseos.

Las tuberías en la parcela y en el interior de la fábrica estarán a 0,5 metros de profundidad y ascenderán al nivel requerido en cada punto de consumo. La red de agua fría se diseña en forma de anillo. La presión de la acometida es de 35m.c.a. y el caudal de 10,5l/s.

Los materiales empleados serán, PVC-C (policloruro de vinilo clorado) para la instalación de agua fría y cobre para la instalación de agua caliente. Las rugosidades absolutas de los materiales son 0,0015mm y 0,0015mm respectivamente. La viscosidad cinemática del agua fría es de $1,139 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ y la del agua caliente $0,0474 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$.

La velocidad de cálculo estará comprendida entre 0,5 y 2m/s. Se admitirá una pérdida de temperatura en la red de agua caliente de 5°C. Las presiones mínimas en los puntos de consumo son 10m.c.a. (grifos comunes) y 15m.c.a. (fluxores y calentadores), y la presión máxima en cualquier punto de la instalación no debe superar 50m.c.a.

La instalación de fontanería se diseña conforme al CTE en su sección HS-4 sobre salubridad.

Hay que tener en cuenta que las necesidades de agua fría y caliente varían en cada zona de la fábrica, según la actividad que se esté realizando.

En la siguiente tabla, presente en la sección HS-4 sobre salubridad del CTE, se muestran los caudales mínimos en los distintos puntos de consumo:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 15. Cuadro resumen de los caudales por aparato.

Debido a las características de la planta, los aparatos necesarios en la zona de aseos y vestuarios son: lavabos, duchas, inodoros con cisterna, urinario con cisterna, fregadero doméstico, lavavajillas doméstico y grifo aislado.

Las necesidades de caudal del resto de zonas se detallan en la tabla 16:

Áreas	Agua fría (l/s)	Agua caliente(l/s)
Aseos y vestuarios	3.5	1.9
Laboratorios	0.9	0.9
Exterior	0.5	-
Zona recepción	0.5	-
Zona trabajo	0.5	-
Almacén entrada	0.5	-
Almacén salida	0.5	-
Total	6.9	2.8

Tabla 16. Necesidades de suministro de agua por zonas.

El tendido de las tuberías de agua fría debe discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos.

2º- Instalación eléctrica:

La fábrica va a estar alimentada a partir de una red de 20KV procedente de la subestación más cercana. Disponemos de un trafo reductor de 20/0.4KV, tensión a la cual los elementos de la fábrica pueden ser conectados.

También disponen de un grupo electrógeno de apoyo a la red en caso de fallo o caída de ésta. Este grupo va a ser de 100KVA y va a ser utilizado solo para las luces de emergencia y para el funcionamiento de la sala de depósitos.

La fuente de alimentación cuenta con un fusible seguido de un contador, interruptor general, interruptor magnetotérmico y diferencial. Cada una de estas 3 naves va a estar protegida por un interruptor general y dentro de ésta se dispone de un interruptor magnetotérmico para la iluminación y otro para la conexión de cargas.

Luminarias exteriores

En la pared exterior de las naves se han situado unas lámparas LED de pared con las siguientes características:

- Marca: PHILIPS
- Flujo de la lámpara: 12.000lm
- Potencia de la lámpara: 120W
- Medidas: 0.7x0.36x0.06 metros.



Figura 13. Lámpara LED.

También se dispone de farolas de iluminación LED que iluminan el resto de la zona exterior de trabajo, aparcamientos y carretera. Sus características son:

- Marca: PHILIPS
- Flujo de la lámpara: 10.250lm
- Potencia: 108W
- Medidas: 0.33x0.47x0.08 metros

Tanto las lámparas de pared como las farolas están situadas a una altura de 4 metros y cuentan con un difusor de 140 grados. Por tanto, la zona iluminada por una única farola (x) tanto a derecha como a izquierda es igual a:

$$\text{Tg}(70) = x/4 \rightarrow x = 4 \times \text{tg}(70) = 11 \text{ metros}$$

Por tanto, el terreno total iluminado por cada farola o lámpara de pared es igual a: $11 \times 2 = 22$ metros.

El conjunto de naves tienen unas dimensiones de 60x65 metros la nave de entrada, 50x30 metros la nave de productos terminados y 25x25 metros la nave de producción, oficinas y vestuarios. Se calcula que serán necesarias 12 lámparas LED de pared y 25 farolas.

3º- Instalación paneles solares y Termos eléctricos:

Se hará una pequeña instalación de paneles solares cuyo objetivo será la generación de agua caliente. Puesto que uno de sus principales estrategias de marketing es el aprovechamiento y conservación del medio, este sistema de paneles solares es una buena aplicación de ello. Las características de estos paneles se describen a continuación:

- Panel solar: Vitosol 200-F, modelo SVK
- Interacumulador: Vitocell 100-B, modelo CVBA
- Dimensiones: 1,056x2,066x0,073m³
- Potencia máxima: 20kW
- Volumen interacumulador: 250 Litros
- Producción ACS: 60°C
- Caudal máximo de consumo: 0,283l/s
- Tiempo de calentamiento: 22 minutos
- Bomba: 65W
- Pérdida de carga del circuito secundario: 3mbar

Además de este sistema de paneles solares, se colocan 2 depósitos eléctricos de agua de apoyo, uno en la zona de laboratorios y otro para la zona de vestuarios y oficinas.

Las características de ambos se describen a continuación:

Depósito 1:

- Capacidad: 150 Litros
- Potencia máxima: 1/1,5/2,5kW
- Tiempo de calentamiento: 105 minutos
- Uso estimado: 4 personas

Depósito 2:

- Capacidad: 200 Litros
- Uso estimado: 6 personas
- Potencia máxima: 2,4kW
- Tiempo de calentamiento: 145 minutos

4º- Sistema contraincendios:

En este apartado se va a desarrollar un punto bastante importante como es el tema de los sistemas contraincendios de los que constará la fábrica. Durante las próximas líneas se abreviará la normativa que les afecta para que su lectura sea más amena. Con todo, el reglamento oficial aportado por el estado se encontrará en el anexo II.

Hay dos normativas contra incendios aplicables en su caso particular. La primera, el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/04), (versión extendida en el anexo II); cuyo ámbito de aplicación engloba tanto industrias, como almacenamientos industriales. El segundo sería el documento básico de seguridad en caso de incendio (CTE DB-SI), recogido de igual forma en el anexo II.

En el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/04) se puede encontrar una serie de capítulos que tratan los siguientes puntos: el objeto y ámbito de aplicación, el régimen de implantación y construcción, inspecciones periódicas y periodicidad, actuación en caso de incendios, así como, responsabilidad y sanciones. En el transcurso de este apartado se comentan los puntos clave que afecten a la fábrica con el fin de estructurar el sistema contraincendios adecuado a dicha actividad.

Los establecimientos industriales

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

Según su ubicación y entorno los edificios industriales se pueden caracterizar en cinco tipos: A, B, C, D y E (todos ellos descritos en el anexo II); en éste caso, se cumplen las condiciones para ser un edificio industrial de tipo C.

Por otro lado, el riesgo intrínseco de un sector se calcula a partir de la carga de fuego del mismo, ésta depende de los materiales almacenados o fabricados, de las posibles fuentes de ignición, etc. Para su cálculo se hará uso de una serie de fórmulas que se irán describiendo a continuación:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , pueden obtenerse de la tabla 1.2 que se encuentra adjunta en el anexo II.

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen el mismo significado que en el punto anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico q_{vi} , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2 adjunta en el anexo II.

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \quad (MJ / m^2) \text{ o } (Mcal / m^2)$$

donde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m^2 .

Por último, el nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento industrial, cuando desarrolla su actividad en más de un edificio, ubicados en un mismo recinto, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_E , de dicho establecimiento industrial:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

Q_E = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{ei} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los edificios industriales, (i), que componen el establecimiento industrial en MJ/m² o Mcal/m².

A_{ei} = superficie construida de cada uno de los edificios industriales, (i), que componen el establecimiento industrial, en m².

Una vez indicado el procedimiento general para calcular el riesgo intrínseco, se detallan los cálculos para la instalación en cuestión. Se calcula en primer lugar la densidad de carga de fuego Q_s . Las características de las zonas de actividad o producción se reflejan en la siguiente tabla:

Nave	S[m2]	Ra	q [MJ/m2]	Qs[MJ/m2]
Producción	2.000	1,5	-	800
Almacén entrada	3.900	2,0	2.100	-
Almacén salida	1.500	2,0	4.200	-

Tabla 17. Características de las naves industriales en el ámbito de incendios.

Además de estos datos, se conoce que el poder calorífico de los pellets asciende a 4.200Kcal/Kg y 3.900Kcal/kg de sarmientos. Las densidades aparentes del pellets es de 710Kg/m³ y del sarmiento es de 368Kg/m³.

Una vez determinados todos los datos de partida se calculan las Q_s de la nave de producción y de las naves de almacenamiento:

- 1) $Q_s \text{ nave entrada} = \frac{2100 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 3300 \cdot 1.6}{3900} = 45.490 \frac{Mj}{m^2} = Q_e$
- 2) $Q_s \text{ nave salida} = \frac{4200 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1100 \cdot 1.6}{1500} = 49.280 \frac{Mj}{m^2} = Q_e$
- 3) $Q_s \text{ nave producción} = \frac{800 \cdot 1.5 \cdot 2000 \cdot 1.6}{2200} = 1.745 \frac{Mj}{m^2} = Q_e$

Una vez conocidas las densidades de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada nave se calcula la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial, en MJ/m².

$$Q_E = \frac{45490 \cdot 3900 + 49280 \cdot 1500 + 1540 \cdot 1000}{3900 + 1500 + 1000} = 39.512 \frac{MJ}{m^2}$$

Ahora que ha sido calculada, se prosigue por determinar el nivel de riesgo intrínseco. Para ello véase tabla 18, que aparece también adjunta en el anexo II:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 18. Nivel de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego.

Como se observa el establecimiento industrial tendría un nivel 8 de riesgo intrínseco. Pero si se considera cada nave industrial por separado de las 3 existente, la nave de producción tendría un riesgo medio nivel 5.

Sectorización, revestimiento y estabilidad de los establecimientos industriales

Durante el desarrollo del anexo II hay una serie de anexos que indican un conjunto de requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco. Durante el desarrollo del primero de los anexos pueden verse apartados que precisan temas como: fachadas accesibles, condiciones del entorno de los edificios, condiciones de aproximación de edificios, estructura principal de cubierta y sus soportes, carga permanente.

Aunque los requisitos constructivos abarcan infinidad de aspectos, se detallan a continuación los aspectos más significativos en relación a algunos de ellos.

En relación a la sectorización se deberá cumplir la normativa referente a la mínima superficie que podrá tener cada sector en función del nivel de peligrosidad de la industria.

La fábrica es de nivel 8 en su conjunto y la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del anexo II. Según la tabla la superficie máxima es de 2.000m² para las naves de almacenamiento y de 5.000m² para la nave de producción, oficinas y servicios. De este modo las nave de almacén de salida y la de producción no tendrían problema, pero la nave de almacén de entrada tendrá obligación a dividirse en dos sectores de riesgo, ya que se limita el espacio construible a 2000m² y sería necesario construir 3.900m². El edificio seguirá teniendo la misma función de almacenamiento de materia prima, pero será segmentado.

Respecto a los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: C_{FL}-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

En relación a la estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes cabe mencionar lo siguiente:

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2, adjunta en el anexo II. Ya que la estructura es tipo C con un nivel de riesgo intrínseco alto, situado sobre un rasante, se usará R90 (EF-90) y R60 (EF-60) para la nave de producción. Una definición de estabilidad más precisa es la siguiente:

Estabilidad: La resistencia que los elementos constructivos del cerramiento presentan ante un incendio, se mide en función de cuánto tiempo mantienen éstos las siguientes condiciones, conforme a la norma UNE 23093:

- Estabilidad mecánica.
- Estanqueidad al paso de las llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

Evacuación

El reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece la longitud del recorrido de evacuación en función del número de salidas y del nivel de riesgo:

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

Tabla 19. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Como el nivel de riesgo de la fábrica es un nivel alto y tiene más de una salida el recorrido de evacuación será 25 metros como máximo.

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación, será igual o mayor que 0.8m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1.2m. La anchura libre de pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o superior a 1m.

Respecto a las puertas de salida, éstas serán abatibles, con eje de giro vertical y fácilmente operables. Es recomendable que los mecanismos de apertura de las puertas supongan el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, siempre que, se respete la anchura libre mínima establecida en esta norma básica, salvo en el caso de extintores.

Requisitos de las instalaciones de protección

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

-Actividades de almacenamiento si: "...Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior..."

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si: "... Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000m² o superior...", pero en este caso como la zona de producción tiene 2.200m² no sería necesario.

Al igual que los sistemas automáticos de detección, las características de la planta obligan también a que se instalen sistemas manuales de detección de incendios en las tres naves. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25m.

Además de estos sistemas automáticos y manuales de detección de incendios, se hará también uso de extintores, bocas de incendio e hidratantes exteriores y señalización.

Extintores

En la nave de almacenamiento de entrada respecto a los extintores de incendios, se dispondrá de 18 Extintores tipo 34 A, así como un extintor sobre ruedas de polvo químico ABC polivalente de 50kg, 113B debido a la existencia de combustibles líquidos.

En la nave de almacenamiento de salida respecto a los extintores de incendios, se dispondrá de 6 Extintores tipo 34 A debido al carácter alto de peligrosidad de la misma, ya que se está almacenando producto terminado y éste tiene un poder calorífico muy alto, lo que conlleva un gran riesgo en caso de producirse un incendio fortuito.

Por último, en la nave de producción respecto a los extintores de incendios, se dispondrá de 8 extintores tipo 21 A debido a que su nivel de riesgo es medio.

Bocas de incendio

Según la normativa se hará uso de bocas de incendio cuando: “...Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000m² o superior...” o “...Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500m² o superior...”. Por tanto, las 3 deberán llevar asociadas una serie de bocas de incendio.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMIA
BAJO	DN 25mm.	2	60 minutos
MEDIO	DN 45mm.	2	60 minutos
ALTO	DN 45mm.	3	90 minutos

Tabla 20. Condiciones hidráulicas.

Según el reglamento la presión en boquilla será de 2 a 5Bares. La BIE de 45mm descargará 200L/min con una condición de descarga de 3.5Bares. El sistema se someterá a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980kPa, manteniendo esta presión durante dos horas.

Hidratantes exteriores

La colocación de los hidrantes exteriores se hará siguiendo la norma, para lo cual deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes, situado, a ser posible, en la entrada, deberá tener una salida de 100mm.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada debe ser al menos de cinco metros.

Las necesidades de agua de los hidratantes se determina según la siguiente tabla:

Configuración del establecimiento industrial	Nivel de riesgo intrínseco					
	Bajo		Medio		Alto	
Tipo	Caudal (L/Min.)	Autón. (Min)	CauDal (L/Min.)	Autón. (Min)	Caudal (L/Min.)	Auton. (Min)
A	500	30	1000	60	-	-
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

Tabla 21. Necesidades de agua de los hidratantes.

Señalización

Por finalizar, se señalizarán las salidas de uso habitual así como las de emergencia y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Se colocarán señales que indiquen el recorrido a seguir en caso de emergencia, así como carteles de “SALIDA” en todas las puertas que dan al exterior a una altura menor de 1.7m.

Elemento	Precio unidad [€]
Detector	132
Extintores tipo 34 A	57
Extintores rueda polvo químico tipo ABC	400
Pulsadores	5.9
Boca 45 mm 200L/min	226

Tabla 22. Coste de los elementos contra incendios.

Una vez mencionado los puntos más importantes en cuanto al sistema contra incendios de la planta, el resto de elementos necesarios viene recogido en el anexo II.

Como resumen de todo lo visto en este apartado, se adjunta la siguiente tabla que la inversión que se estima necesaria es servicios auxiliares:

Servicio	Costes (€)
Instalación en climatización	10.000
Instalación eléctrica	50.000
Instalación de agua	18.000
Instalación contra incendios	20.000
Sistema paneles solares	4.976
Termos eléctricos	1.197
Bombas de agua	14.174

Tabla 23. Costes de la inversión en servicios de las naves.

Todo esto hace un total de 118.347€ de inversión en servicios auxiliares.

D) Inversión en operarios, oficina y otros.

Se ha detallado la inversión que se estima necesaria en las áreas de servicio auxiliares, solares, naves industriales y maquinaria. Todos estos elementos representan el grueso de la inversión, pero siempre quedan ciertos aspectos de un nivel inferior y que son necesarios para el desarrollo de la actividad. En este apartado se aportan estos puntos.

En primer lugar se detallan los elementos de los equipos de protección individual que necesitan los operarios que tienen un contacto directo con el proceso productivo. A la hora de adjudicar un equipo para el trabajo, hay que buscar el material adecuado que proteja al trabajador de un accidente, según la función que está desempeñando, y que nos permita cumplir la normativa impuesta por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En la siguiente tabla adjuntamos el material que sería adjudicado a cada operario de máquina y jefes de planta:

Uniforme	Coste (€)
Gafas	5,57
Guantes	18,00
Orejas	28,20
Mascarillas	30,80
Trajes	140,00
Cascos	30,00
Botas	80,00

Tabla 24. Coste de los elementos de protección de los empleados.

Considérese que esta inversión se va hacer para todos los operarios mencionados anteriormente, y se adquirirán dos equipos completos más como repuesto o para el uso de los inspectores, la inversión total asciende a la cantidad de 10.642,25€.

Una vez que fuesen aprobadas las visitas de grupos se haría una pequeña inversión en mascarillas y gafas, para dar una cierta protección a los visitantes.

El segundo punto que es interesante abordar es la inversión necesaria en otra área de la planta, como son las oficinas. En ella se establecerán el director gerente, los jefes de recursos humanos, financiero y comercial, así como los administrativos.

Se ha considerado que sería necesario una inversión aproximada de 16.235€ para montar toda la oficina. En ella se incluiría el gasto en mobiliario, material de oficina, wifi, teléfonos, ordenadores, gastos generales, licencias, etc.

Por último, se deben añadir otras inversiones que serían de cierto interés, como elementos sanitarios y botiquín, página web, material de laboratorio y cuya cuantía asciende a unos 7.730€.

Inversión	Euros (€)
Maquinaria	372.885,62 €
Solar y naves industriales	2.647.364,70 €
Servicios auxiliares	118.347,00
Uniformes operarios	10.642,24
Oficina	16.235,00
Otros	7.730,00
Total	3.173.204,56

Tabla 25. Inversión total necesaria para la construcción de la fábrica

6.2 Cuentas de resultados previsionales

El apartado anterior les ha permitido establecer a cuánto asciende la inversión inicial que deberían hacer para iniciar la producción de pellets. Ahora bien, durante el desarrollo de las siguientes líneas se va a tratar otros aspectos, es decir, se analizarán los gastos en los que incurre la empresa durante el desarrollo de su actividad. Gastos tales como sueldos de empleados, recogida de materia prima, empleados temporales, suministro de nuestro producto, consumo en servicios auxiliares y otros.

A) Gastos asociados a empleados fijos

Los gastos asociados a empleados fijos hacen referencia al coste que le supone a la empresa el mantener la plantilla definida varios apartados atrás.

Hay que tener en cuenta que por un lado está el sueldo que percibe cada empleado, es decir, el sueldo neto y que por otro muy distinto está lo que le cuesta ese empleado a la empresa, debido que al sueldo bruto que se fija hay que sumarle las cotizaciones a la seguridad social. El trabajador, por su lado deberá descontar de su sueldo las cotizaciones a la seguridad social y las retenciones del IRPF. Resumiendo brevemente cada una de ellas:

-Cotizaciones a la Seguridad Social. Por parte del empleado suponen, de forma aproximada, un 6,4% del sueldo bruto. Este dinero se destina a la prestación por desempleo del trabajador o para cubrir posible bajas médicas en el futuro. Se paga más o menos en función del régimen en el que se esté dado de alta (régimen general, autónomos, empleados del hogar, etc.) y de la modalidad de contratación (fijo, a tiempo parcial, etc.). Cuanto más se cobra, más se paga, aunque hay unos tipos (bases máximas de cotización) que no se pueden pasar.

-Retenciones del IRPF, un impuesto que grava el dinero que se gana a lo largo del año. Este tributo se liquida entre los meses de mayo y julio, aunque el Estado retiene una parte de la nómina mensual de los trabajadores. Se paga más o menos en función de lo que se gana y de la situación personal de cada individuo (casado, con hijos, vivienda en propiedad o alquiler, etc.)

Una vez dadas estas breves definiciones, se detalla el coste anual que le supone a la empresa la plantilla que tiene y, por otro lado, el sueldo que perciben los trabajadores. Las siguientes tablas aportarán una visión sencilla.

Plantilla	Sueldo bruto anual (€)	Cotización SS (6.4%)	Dcto. IRPF (€)	% Dcto. IRPF	Sueldo neto mensual (€)
Director gerente	31.800,00	2.035,20	6.858,97	22	1.908,82
Jefe comercial	21.993,14	1.407,56	4.105,20	19	1.373,36
Jefe financiero	19.871,94	1.271,80	2.672,29	13	1.327,32
Jefe recursos humanos	18.627,14	1.192,14	2.383,92	13	1.254,26
Jefe de planta	22.037,54	1.410,41	4.117,67	19	1.375,80
Administrativos	16.137,55	1.032,80	1.807,18	11	1.108,13
Comerciales	18.704,35	1.197,08	2.401,81	13	1.258,79
Operarios de planta	17.574,81	1.124,79	2.140,16	12	1.192,50
Técnico de laboratorio	16.137,55	1.032,80	1.807,18	11	1.108,13
Empleados limpieza	Subcontratar	-	-	-	-

Tabla 26. Sueldos que percibe la plantilla de la empresa.

De la tabla anterior hay que mencionar una serie de elementos:

1. Para el cálculo de cotizaciones a la seguridad social se ha tomado un 6.4% como valor estándar.
2. Para las retenciones del IRPF se ha considerado una situación estándar de empleado soltero y sin hijos.
3. A los jefes de planta y los operarios de planta se les ha aplicado un 20% de incremento de sueldo por nocturnidad.

La tabla anterior muestra de forma sencilla cuál sería el sueldo a percibir por cada uno de los empleados de la empresa. Ahora bien, la siguiente cuestión a plantear es: ¿cuánto le cuesta esta plantilla a la empresa?.

En la siguiente tabla se resuelve esta cuestión.

Plantilla	Sueldo bruto anual (€)	Coste sueldo + SS por empleado (€)	Coste total
Director gerente	31.800,00	41.340,00	41.340,00
Jefe comercial	21.993,14	28.591,08	28.591,08
Jefe financiero	19.871,94	25.833,52	25.833,52
Jefe recursos humanos	18.627,14	24.215,29	24.215,29
Jefe de planta	22.037,54	28.648,81	114.595,23
Administrativos	16.137,55	20.978,82	20.978,82
Comerciales	18.704,35	24.315,65	72.946,96
Operarios de planta	17.574,81	22.847,24	456.944,80
Técnico de laboratorio	16.137,55	20.978,82	20.978,82
Empleados limpieza	Subcontratar	-	10.000

Tabla 27. Gastos en sueldos de la plantilla de trabajo.

La tabla anterior requiere unos pequeños comentarios:

1. Se ha considerado un 30% para las cotizaciones a la seguridad social a cargo de la empresa.
2. La tercera columna representa lo que le cuesta a la empresa un empleado anualmente en ese puesto.
3. La cuarta columna representa lo que le cuesta a la empresa anualmente todos los empleados de ese puesto. Por ejemplo, un operario cuesta 22.847,24€ anuales, pero como hay 20 operarios la cuantía anual asciende a 456.944,80€.

Con estas dos tablas se han abordado dos puntos clave en el tema de sueldos de la plantilla de trabajo: lo que cobran los trabajadores tras las cotizaciones a la seguridad social y las retenciones del IRPF y lo que realmente le cuesta a la empresa mantener esta plantilla tras el pago a la seguridad social.

Comentar que la empresa consta de 40 empleados propios, además de empleados de limpieza que son subcontratados. Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales hay obligación de tener un comité de prevención. Dos empleados de la planta serán elegidos para constituir el comité.

La empresa garantizará la formación de estos y como beneficio estos empleados no podrán ser despedidos hasta que no cesen su actividad como miembros de este comité.

Por último, cabe indicar el importe global que desembolsa la empresa en sueldos. Esta cantidad es de 817.424,52€ anualmente, representando el mayor gasto que tendrá la empresa durante el desarrollo de su actividad año tras año.

B) Gastos asociados a empleados temporales

Por ahora se ha comentado los gastos que implican los operarios fijos de la empresa y los empleados de limpieza subcontratados. Pero también hay que incluir los gastos que le supone a la empresa la recogida de la materia prima de los campos y transporte hasta la fábrica. Al igual que en apartados anteriores se usan tablas que les simplifiquen la comprensión.

Lo primero será analizar el número de camiones que necesitaría la empresa para trasladar toda la materia prima de los campos a la fábrica. Se sabe que tienen que llevar cerca de 160 toneladas diarias de sarmientos a la fábrica. Como se ha comentado al final del apartado 5.5, se estima que serían necesarios 32 camiones para transportar de una tirada todo el material, pero esto no tendría sentido. Por tanto, se contratarán 9 camiones para que trasladen las 160 toneladas diarias en una jornada de 8 a 10 horas, según el día. Además, se contratarán 12 peones extras para que ayuden a los camioneros en el proceso de carga de camiones y uso de las trituradoras-recogedoras durante los 95 días de los que disponen.

Recoger 160 toneladas de sarmiento equivale a recorrer unas 34 hectáreas diarias de viña. La maquinaria elegida permite tratar unas 0.92 hectáreas a la hora.

Se considera que cada una de estas máquinas trabaja unas cinco horas y media o seis horas al día, debido a las pérdidas de tiempo que suponemos por el traslado, arranque de la máquina, paradas inesperadas, etc.

Se estima que el coste asociado por utilizar una de estas máquinas es de 65€ por hora tratada. El total por procesar toda la cantidad de toneladas de sarmiento asciende a 259.350,00€ en la temporada de recogida.

A este coste, hay que añadirle los gastos en transportistas y los 12 operarios que contratan temporalmente.

Respecto a los transportistas se les hará un contrato eventual durante tres meses , para una jornada de lunes a domingo. Estos empleados tendrán por convenio un plus por higiene, un plus por transporte, una ayuda familiar. Tras el pago a la seguridad social, el trabajador le cuesta a la empresa 1.858,00€ cada mes. Como ha dicho antes, dispondrán de 9 transportistas, así que el gasto en este sector asciende a 50.166,00€ al cabo de los tres meses.

Por último, en relación a los peones temporales que van a contratar para transporte de sarmientos y su recogida en los campos, se estima que serán necesarios unos 12 peones. Según el convenio del trabajo en el campo, estos empleados estarán contratados en jornadas de 8 horas, y se les pagará a 6,5€ la hora. El número total de días de trabajo se estima en 95 días, haciendo esto un total de 77.064,00€ en la temporada de recogida.

Con la siguiente tabla resumimos todos los costes:

Costes temporales	Euros (€)
Recogida sarmiento	259.350,00
Transportistas	50.166,00
Peones	77.064,00

Tabla 28. Costes asociados a los empleados temporales.

La suma total en gastos asociados a empleados temporales es de 386.580,00€.

C) Gastos en servicios auxiliares

Otro punto clave de gastos en los que incurre una empresa en el desarrollo de su actividad son los servicios auxiliares. En cuanto a estos servicios hay dos divisiones claras: gastos en luz y gastos en agua.

1º- Gastos en el suministro de luz:

En apartados anteriores se especificó que la fábrica se alimentaría de una subestación cercana que suministra 20KV. En este subapartado se indicará el coste de mantener toda la fábrica operativa las 24 horas del día, los 309 días al año que abre la empresa.

Para hacer este cálculo se ha sondeado las empresas de suministro eléctrico que hay en el mercado como Gas Natural Fenosa, Iberdrola, Endesa, E.ON. y se ha elegido un precio medio de 0.147743€/KWh para hacer la estimación de gasto. Este valor se ha escogido porque se encuentra en una zona intermedia de precio, es decir, no es el valor más alto ni el más bajo. Sabiendo que la fábrica va a estar operativa las 24 horas del día, 309 días al año, el gasto en luz se sitúa en unos 539.841,84€ al año.

2º- Gastos en el suministro de agua:

Para calcular el gasto de suministro de agua es necesario estimar cuánto se va a gastar de ésta. En el punto c del apartado 6.1 se ha visto una estimación de gasto de agua y se pudo observar que la mayor parte del gasto recae en la zona de aseos y vestuarios.

Se dispone un total de gasto en agua fría de 6,92l/s y en agua caliente de 2,79l/s. Para hacer los cálculos se ha tomado como precio del agua 1,6€ por metro cúbico. Para calcular los metros cúbicos anuales que requerimos han supuesto un uso de agua diario ininterrumpido de 5 horas para agua fría y de 3 horas para agua caliente. Es decir, el uso del agua será intermitente a lo largo del día, pero para calcular los gastos se supone que ese uso intermitente equivale a 5 y 3 horas sin interrupción de uso de agua fría y caliente, respectivamente. Con este supuesto el gasto asciende a 38.489,04m³ para agua fría y unos 9.310,788m³ para agua caliente. Todo ellos hace un total de 47.799,83m³ al año. Esto equivale a un gasto de 76.479,72€ anuales.

3º- Gastos en combustibles líquidos:

Según AGICO, el secador rotatorio tendrá un consumo de combustible líquido igual al 15% de la cantidad de pellets que pasan por ella. Se sabe que la gasolina en la provincia de Cádiz está a 1,1€ el litro. Por tanto, esto hace un gasto de 1.935,94€.

Adjuntamos la siguiente tabla que sirva de resumen para el gasto en servicios auxiliares:

Servicios auxiliares	Euros (€)
Gasto en suministro de luz	539.841,84
Gasto en suministro de agua	81.259,71
Gastos en combustible líquido	1.935,94

Tabla 29. Gastos en servicios auxiliares.

Por tanto, el gasto en servicios auxiliares de luz y agua anualmente se estima en unos 618.257,51€.

D) Gastos en transporte de producto terminado

En este apartado se quiere hacer referencia al dinero que destinaría la empresa en la distribución y transporte de sus productos terminados. Como se ha visto varias veces anteriormente se comercializan 4 tipos de productos: sacos de 15Kg, palets de 1.200Kg, granel en cisterna y granel en volquete.

En cuanto a los sacos de 15Kg, su distribución se hará por medio de palets de 1.200Kg. Según estudios, el coste de transporte de un palet por el territorio nacional ronda como media los 60€ la unidad.

Para el transporte de los pellets a granel en cisterna se fija un precio medio de 42€ cada 1.200Kg y para el transporte de los pellets a granel en volquete se fija un precio medio de 38€ cada 1.200Kg. Estas hipótesis repercuten en la empresa de la siguiente manera.

Producto transportado	Coste (€)
Sacos 15 Kg	175.994,68
Palets	146.662,23
Granel cisterna	82.130,85
Granel volquete	92.886,08

Tabla 30. Gastos en el transporte de pellets.

Esto hace un total de 497.673,84€ en gastos de transporte de producto terminado.

E) Gastos en envasado y otros

En este último punto se abordan los gastos que se consideran de menor importancia, pero que hay que tener en cuenta al igual que los otros para hacer una aproximación lo más exacta posible. En este apartado se recoge el gasto en envasar el producto final, gastos en equipo de operarios, gastos en oficina, etc.

Comenzar por los gastos en equipo de operarios. Como se ha visto en apartados anteriores, los jefes de planta y operarios de planta tienen que llevar una ropa especial para realizar su labor de forma segura y que entrañe el menor riesgo físico posible y para ello se les hacía entrega de una ropa de trabajo y equipos de protección. Además, la empresa cuenta con algún equipo extra para posibles inspecciones o si algún operario de otra sección tuviese que acceder a la zona de producción.

La política de la empresa establece dos criterios: al inicio del contrato laboral, si el nuevo empleado desempeña una función de jefe de planta u operario de planta se le hará entrega de un equipo personal de protección y que desde ese momento es responsabilidad suya. En caso de rotura por una mala gestión del equipo o pérdida, se le retirará del sueldo el coste de reposición, pero si el equipo se deteriora más rápido de lo normal dándole un uso correcto el coste de reposición corre a cargo de la empresa.

Esta pequeño gesto de responsabilidad con el material de cada uno intenta fomentar una actitud de responsabilidad y buena gestión que se pueda extender a todas las áreas de la planta. Como segundo criterio, al cabo de un año de uso de ese material la empresa pondrá a disposición del empleado un nuevo equipo sin cargo ninguno para él.

Otro punto a considerar son los gasto en oficina. En estos gastos se pueden considerar gastos en reparación de ordenadores, material necesario de escritura, material para máquinas como la impresora, reposición de mobiliario que se haya estropeado, etc.

También habría que añadir el gasto en publicidad. En el apartado 5.4 se comentó el plan de marketing que tendría la empresa en cuanto a publicidad mediante anuncios o visitas a la propia planta y se estima que el coste ascenderá a unos 7.500€ anuales.

Por último añadir los gastos en envasado. En este punto hay que tener en cuenta que sólo se van a envasar el producto final destinado a venderse en el formato de saco de 15Kg o en el formato de palets. La venta a granel se hará a través de camiones cisterna y no necesitan un envase especial. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el gasto en envasado se sitúa en unos 43.020,92€ anuales.

F) Gastos financieros

Al final del apartado 6.1 se ha visto que la inversión necesaria para la constitución de la fábrica de pellets asciende a 3.173.204,56€. Para poder hacer frente a esta cantidad se ha estipulado el siguiente reparto:

- Dos socios aportarán un total de 300.000,00€ cada uno.
- Se solicitará un préstamos a largo plazo al banco BBVA por el valor de 3.177.700,00€ a un tipo de interés fijo de 1.41% a devolver en un plazo de 7 años. En el préstamos se han incluido las NOF del primer ejercicio.

Los primeros gastos que deba pagar la empresa al contratar este tipo de deuda son los gastos en registro, gestoría, notario y tasación:

- Registro: 2.247,39€
- Gestoría: 435,60€
- Notario: 3.570,81€
- Tasación: 3.018,95€

Además, hay que incluir los gastos financieros que se derivan de la contratación de este préstamos a largo plazo. Para hacer estos cálculos se ha utilizado el método francés (véase la tabla 31 y tabla 32).

Deuda	2015	2016	2017	2018
Saldo inicial	3.157.515,36	3.157.515,36	2.725.166,01	2.286.720,52
Gastos Financiero	-	- 44.520,97	- 38.424,84	- 32.242,76
Devol.Ppal		- 432.349,36	- 438.445,48	- 444.627,56
Pago Anual	-	- 476.870,32	- 476.870,32	- 476.870,32
Ahorro Impuestos	-	15.582,34	13.448,69	11.284,97
CF	3.157.515,36	- 461.287,99	- 463.421,63	- 465.585,36

Tabla 31. Gastos financieros I.

Deuda	2019	2020	2021	2022
Saldo inicial	1.842.092,96	1.391.196,15	933.941,69	470.239,94
Gastos Financiero	- 25.973,51	- 19.615,87	- 13.168,58	- 6.630,38
Devol.Ppal	- 450.896,81	- 457.254,46	- 463.701,75	- 470.239,94
Pago Anual	- 476.870,32	- 476.870,32	- 476.870,32	- 476.870,32
Ahorro Impuestos	9.090,73	6.865,55	4.609,00	2.320,63
CF	- 467.779,60	- 470.004,77	- 472.261,32	- 474.549,69

Tabla 32. Gastos financieros II.

Si en vez de contraer una deuda a l/p, se hubiese solicitado una Línea ICO a 7 años con un tipo de interés nominal al 4.988%. Esto implica según el método francés lo siguiente:

Deuda	2015	2016	2017	2018
Saldo inicial	3.160.108,60	3.160.108,60	2.771.842,90	2.364.210,51
Gastos Financiero	-	- 157.626,22	- 138.259,52	- 117.926,82
Devol.Ppal		- 388.265,70	- 407.632,39	- 427.965,10
Pago Anual	-	- 545.891,92	- 545.891,92	- 545.891,92
Ahorro Impuestos	-	55.169,18	48.390,83	41.274,39
CF	3.160.108,60	- 490.722,74	- 497.501,08	- 504.617,53

Tabla 33. Gastos financieros I con Líneas ICO.

Deuda	2019	2020	2021	2022
Saldo inicial	1.936.245,41	1.486.933,42	1.015.209,74	519.956,49
Gastos Financiero	- 96.579,92	- 74.168,24	- 50.638,66	- 25.935,43
Devol.Ppal	- 449.311,99	- 471.723,68	- 495.253,25	- 519.956,49
Pago Anual	- 545.891,92	- 545.891,92	- 545.891,92	- 545.891,92
Ahorro Impuestos	33.802,97	25.958,88	17.723,53	9.077,40
CF	- 512.088,94	- 519.933,03	- 528.168,38	- 536.814,52

Tabla 34. Gastos financieros II con Líneas ICO.

Esta Línea ICO implica unos gastos financieros de 670.407,56€ al cabo de los 7 años.

G) Estimación de ingresos y resultados esperados

En esta última sección se va a resumir cuáles son los ingresos estimados y los resultados esperados que tendrá la empresa anualmente. La cuenta de pérdidas y ganancias recoge, normalmente, las diferencias entre las corrientes de ingresos y gastos en un ejercicio.

Para el desarrollo de esta cuenta de resultados se ha tenido en cuenta una inflación del 3%, acumulable año tras año y un impuesto de sociedades del 30% (véase la tabla 33 y tabla 34).

Perd y Ganan	2015	2016	2017	2018
Inflación Acumulada	1,00	1,03	1,06	1,09
Ingresos Explotación		3.104.023,98	3.197.446,06	3.293.881,76
Costes Explotación		2.458.917,99	2.532.924,26	2.609.317,83
EBITDA		645.105,99	664.521,80	684.563,93
Amortización		- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT		337.591,39	357.007,20	377.049,33
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.520,97	- 38.424,84	- 32.242,76
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI		293.070,42	318.582,36	344.806,57
Impuestos Soc. (30%)		- 102.574,65	- 111.503,83	- 120.682,30
BDI	- 9.272,75	190.495,77	207.078,53	224.124,27

Tabla 35. Cuenta de resultados I.

Perd y Ganan	2019	2020	2021	2022
Inflacion Acumulada	1,13	1,16	1,19	1,23
Ingresos Explotacion	3.393.331,07	3.492.780,38	3.598.256,92	3.706.747,08
Costes Explotacion	2.688.098,70	2.766.879,57	2.850.435,03	2.936.377,80
EBITDA	705.232,37	725.900,82	747.821,89	770.369,29
Amortizacion	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT	397.717,77	418.386,22	440.307,29	462.854,69
Gastos Financieros	- 25.973,51	- 19.615,87	- 13.168,58	- 6.630,38
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI	371.744,26	398.770,35	427.138,72	456.224,30
Impuestos Soc. (30%)	- 130.110,49	- 139.569,62	- 149.498,55	- 159.678,51
BDI	241.633,77	259.200,73	277.640,17	296.545,80

Tabla 36. Cuenta de resultados II.

Los ingresos y costes o gastos de explotación se han comentado en los apartados 4.3 y apartado 6.2, respectivamente. Con todo, se va hacer un resumen de ellos mediante las siguientes tablas:

PRODUCTOS	Toneladas Anuales (%)	Precio (€/Tn)	Ingresos Presupuestados
Pellets-MP Saco	0,30	4,10	962.104,23
Pellets-MP Palet	0,25	271,00	794.909,29
A Granell Volquete	0,25	234,00	686.379,24
A Granell Cisterna	0,20	243,00	570.222,75
Total ingresos	-	-	3.013.615,51

Tabla 37. Ingresos de explotación.

Los pellets-mp saco tienen un precio de 4,10€ el saco de 15Kg. El resto de productos sí tienen el precio marcado en la tabla, por tonelada.

Gastos	Euros (€)
Mano de obra	817.424,52
Servicios auxiliares	618.257,51
Envases	43.020,92
Transporte producto terminado	497.673,84
Transporte materia prima	406.530,00
Otros (publicidad, oficina, etc)	24.342,24
Total gastos explotación	2.409.949,02

Tabla 38. Gastos de explotación.

6.3 Presupuestos de tesorería

La tesorería es el área de la empresa que tiene por objetivo el conjunto de operaciones relacionadas con las operaciones de flujo monetario o flujo de caja (“cash flow”), es decir, todas esas operaciones que incluyen el cobro por las ventas o los servicios ofrecidos por la empresa, el pago por todos los gastos ocasionados, así como la gestión de la caja y de todas las gestiones relacionadas con las instituciones financieras.

La tesorería es la que se encarga directamente de los movimientos reales del dinero que entra y sale de la empresa, y aglutina todas esas gestiones necesarias para conseguir dinero, fuentes de financiación como los descuentos comerciales, factoring, préstamos bancarios, etc.

Además, se encarga de almacenar todos los soportes de las transacciones, incluyendo la emisión diaria de la información sobre los fondos de la empresa, y es el área encargada de aplicar todo ese conjunto de medidas y los procesos administrativos que permiten prevenir los errores en cuanto al manejo de efectivo, la caja y bancos.

El tesorero profesional realiza, además de su tradicional papel de gestor de la liquidez de la empresa, la toma de las medidas necesarias en caso de que se produjeran desviaciones, diseño de políticas de cobros y de pagos, y controlar el adecuado cumplimiento de las previsiones de pagos y cobros, es decir, un conjunto de nuevas funciones entre las que se encuentran:

- La gestión de los riesgos financieros. Riesgo moneda, riesgo de tipo de interés y riesgo de cobro.
- Una relación más profesional con los bancos, tanto como proveedores de servicios como de financiación.
- Gestión de la tecnología, como mínimo en lo que hace referencia a su campo de actuación, esto es, las relaciones con las instituciones financieras, gestión de bases de datos y conexión con otros departamentos.

A continuación se adjuntan unas tablas que permiten visualizar los flujos de caja de la empresa. La tabla se descompone en 2 para su mejor visualización. La primera analiza de Noviembre a Abril (ya que la explotación comienza en Noviembre) y la segunda analiza de Mayo a Octubre, completándose así un ejercicio anual. En ella se ha hecho la siguiente operación:

Diferencia = Ingresos Explotación - Gastos en sueldos - Servicios auxiliares - Gastos temporales - Gastos transp. Pord Terminado - Gastos en envases y otros.

Tesorería	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Ingresos Explot	-	263.325,63	224.314,42	234.067,22	243.820,03	282.831,23
Gastos en sueldos	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71
Servicios auxiliares	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46
Gastos temporales	96.645,00	96.645,00	96.645,00	96.645,00	-	-
Gastos transp. Prod Terminado	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82
Diferencia	-257.757,99	5.567,64	-33.443,56	-23.690,76	82.707,04	121.718,24

Tabla 39. Flujos de tesorería I.

Tesorería	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Ingresos Explot	253.572,83	273.078,43	273.078,43	282.831,23	156.044,82	263.325,63
Gastos en sueldos	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71
Servicios auxiliares	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46
Gastos temporales	-	-	-	-	-	-
Gastos transp. Prod Terminado	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82
Diferencia	92.459,84	111.965,44	111.965,44	121.718,24	- 5.068,17	102.212,64

Tabla 40. Flujos de tesorería II.

Se puede ver en las tablas 33 y 34 que la empresa tendrá un pico de tesorería necesaria en el primer mes de su actividad, debido a que tiene todos los gastos asociados a personal, servicios auxiliares, gastos en transporte y personal temporal, pero no recibe ningún ingreso hasta dentro de 30 días. Para solventar este problema, se ha incluido este pico de tesorería en las NOF que serán soportadas por la deuda a largo plazo contraída con el banco BBVA.

También se observa que la empresa tendrá unas necesidades de circulante de 263.00,00 € los primeros 4 meses y de 161.000,00 € los 8 restantes. Por tanto, para el cálculo de las NOF la empresa supone una tesorería media necesaria de 220.000,00 € anuales para poder hacer frente a todos los pagos mensuales.

6.4 Necesidades Operativas de Fondos

Las necesidades operativas de fondos o NOF son los fondos que necesita la empresa para financiar sus operaciones. Para su cálculo se ha tenido en cuenta una serie de supuestos que se comentan a continuación:

- Los clientes pagan a los 30 días.
- Se paga a los proveedores a 60 días.
- La tesorería media necesaria se establece en 265.000,00€.
- La empresa supone que las existencias permanecen 7 días en el almacén.

Las tablas 39 y tabla 40 muestran las NOF a lo largo de los 7 años de ejecución del proyecto:

NOF	2016	2017	2018	2019
Existencias	47.812,29	49.251,31	50.736,74	52.268,59
Clientes	258.668,67	266.453,84	274.490,15	282.777,59
Tesorería	265.000,00	265.000,00	265.000,00	265.000,00
Proveedores	7.170,15	7.170,15	7.170,15	7.170,15
Diferencia	564.310,81	573.534,99	583.056,73	592.876,02

Tabla 41. NOF I.

NOF	2020	2021	2022
Existencias	53.800,44	55.425,13	57.096,23
Clientes	291.065,03	299.854,74	308.895,59
Tesorería	265.000,00	265.000,00	265.000,00
Proveedores	7.170,15	7.170,15	7.170,15
Seguridad social	-	-	-
	602.695,31	613.109,72	623.821,67

Tabla 42. NOF II.

7 Balance y análisis de ratios

En este apartado se calcula el balance de la empresa para el primer año y, junto a la cuenta de pérdidas y ganancias, se hará un análisis de ratios económicos y financieros de ese primer ejercicio.

A) Balance del primer ejercicio

El balance es un documento usado para reflejar la situación económica y financiera de la empresa en un momento determinado. Al contrario que la cuenta de resultados y el cuadro de origen y aplicación de fondos (COAF) que tienen un carácter dinámico, el balance tiene un carácter estático. En el balance se diferencian dos partes claves: el activo y el pasivo. A su vez, cada uno de ellos se puede descomponer en otras partes. Serían las siguientes:

Activo:

1. Activo no corriente:
 - 1.1. Inmovilizado (material o intangible).
 - 1.2. Amortización acumulada de inmovilizado.
 - 1.3. Provisiones.
2. Activo corriente:
 - 2.1. Existencias.
 - 2.2. Deudores.
 - 2.3. Disponible.

Pasivo:

1. Recursos propios.
2. Ingresos a distribuir entre varios ejercicios.
3. Provisiones.
4. Acreedores a corto y largo plazo.

Se hará uso de una tabla estándar para representar dicho balance.

Activo no corriente		Patrimonio neto	
Terrenos	1.019.196,00	Capital social	600.000,00
Construcción naves	1.628.168,70	Reservas	190.495,77
Maquinaria	350.772,18	Pasivo no corriente	
Instalacion Maq	42.113,44	Deuda a L/p	2.725.166,01
Instalacion Aux.	118.347,00	Pasivo corriente	
Amortizacion Acum.	- 307.514,60	Proveedores	58.691,
Uniformes	10.642,24	Hacienda IVA repercutido	102.574,65
Oficina	16.235,00	Retribuciones pend pago	-
Otros	7.730,00		
Activo corriente			
Producto terminado	271.515,36		
Materia prima	180.894,91		
Clientes	263.325,63		
Caja	75.502,19		
Total	3.676.928,04	Total	3.676.928,04

Tabla 43. Balance según situación de partida.

Como se aprecia en la tabla, la empresa tiene un activo no corriente valorado en 2.885.689,96€ y un activo corriente de 791.238,08€. En cuanto al pasivo al cierre del ejercicio, tiene un patrimonio neto de 790.495,77€, una deuda a largo plazo igual a 2.725.166,01€ y un pasivo corriente que suma 161.266,26€. Como resumen general, al final del ejercicio se tiene la siguiente situación:

Activo		Pasivo	
Activo no corriente	2.885.689,96	Patrimonio neto	790.495,77
Activo corriente	791.238,08	Pasivo no corriente	2.725.166,01
		Pasivo corriente	161.266,26

Tabla 44. Balance II.

Se aprecia que el activo corriente es bastante superior al pasivo corriente, evitándose así problemas de liquidez, aunque puede indicar que se esté infrautilizando dichos activos corrientes.

También se observa que los recursos propios son 3,5 veces inferior a la deuda a largo plazo, lo cual puede complicar los pagos de intereses futuros y devolución del nominal.

B) Análisis de ratios

Este análisis permite evaluar la viabilidad de la empresa, es decir, la capacidad que tiene esta de obtener beneficios y de afrontar sus compromisos de pago. Por tanto, se estudiarán por un lado los ratios económicos y por otro los ratios financieros. Sólo se calculará el primer año de aquellos ratios que necesiten algún elemento de balance para estimarse.

1º- Ratios económicos:

Se estudian las relaciones entre el beneficio que obtiene la empresa y los elementos que lo hacen posible. Se pretende conocer cómo se han usado los activos o recursos propios en función de los beneficios obtenidos.

$$\text{Margen brutos sobre ventas} = \frac{\text{margen bruto}}{\text{ventas}}$$

$$\text{Rentabilidad sobre ventas} = \text{ROS} = \frac{\text{BDI}}{\text{ventas}}$$

$$\text{Rentabilidad operativa sobre activos} = \text{ROA} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Total Activos}}$$

$$\text{Rentabilidad operativa sobre Recursos propios} = \text{ROE} = \frac{\text{BAI}}{\text{PN}}$$

Ratios Económicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MBSV	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%
ROS	6%	6%	7%	7%	7%	8%	8%
ROA	18%	-	-	-	-	-	-
ROE	37%	40%	44%	47%	50%	54%	58%

Tabla 45. Ratios económicos.

Se aprecia que el margen bruto sobre ventas se mantiene constante a lo largo de los 7 años. Esto es debido a que los ingresos y gastos de explotación se han estimado iguales multiplicados por la misma inflación.

La rentabilidad sobre ventas, ROS, se aprecia que tiene una leve tendencia creciente, lo que indica que el beneficio neto crece al mismo ritmo que las ventas, ganándose cada año un poco más por cada euro facturado.

En cuanto a la rentabilidad operativa sobre activos, ROA, se aprecia un valor del 18%, siendo un rendimiento bueno por cada euro en el activo.

Por último, se aprecia que la rentabilidad operativa sobre recursos propios, ROE, aumenta cada año y se sitúa en valores bastantes elevados reportando una alta rentabilidad a los propietarios de la empresa.

2º- Ratios financieros:

Con el uso de estos ratios se analiza los distintos conjuntos de bienes de que dispone la empresa y los tipos de recursos que ha empleado para financiar cada una de ellas, la estructura financiera que posee y la capacidad para hacer frente a sus compromisos a corto, medio y largo plazo.

$$\text{Endeudamiento} = \frac{\text{Deuda bancaria}}{\text{Pasivo total}} \qquad \text{Apalancamiento} = \frac{\text{Deuda bancaria}}{\text{EBITDA}}$$

$$\text{Cobertura de cargas financieras} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Gastos financieros}}$$

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activos corrientes}}{\text{Pasivos corrientes}} \qquad \text{Coeficiente de tesorería} = \frac{\text{Realizable} + \text{Disponible}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Ratio disponibilidad} = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Activo total}}{\text{Exigible}}$$

Ratios financieros	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Endeudamiento	74%	-	-	-	-	-	-
Apalancamiento	4,22	-	-	-	-	-	-
Cobert. Carga financ.	7,58	9,29	11,69	15,31	21,33	33,44	69,81
Ratio liquidez	4,91	-	-	-	-	-	-
Coef. Tesoreria	2,15	-	-	-	-	-	-
Ratio disponibilidad	0,47	-	-	-	-	-	-
Solvencia	1,27	-	-	-	-	-	-

Tabla 46. Ratios financieros.

Para comenzar, se puede apreciar que la empresa tiene un endeudamiento muy elevado, cercano al 75%, debido al poco desembolso de sus accionistas y a la elevada deuda a largo plazo contraída con el banco. Esto le puede suponer a la empresa una complicación a la hora de obtener nuevos créditos.

En cuanto al apalancamiento, se aprecia que la deuda bancaria supera casi en 4,3 veces al EBITDA. De esta forma se puede sacar una mayor rentabilidad con una inversión inicial en recursos propios menor, pero si la operación no sale bien la empresa puede caer en insolvencia.

La cobertura de cargas financieras va aumentando hasta situarse en valores muy elevados, lo que indica que se va reduciendo el riesgo financiero relacionado con la capacidad de la empresa para pagar los gastos financieros, ya que el beneficio antes de impuesto e impuestos aumentan respecto a los gastos financieros que se van reduciendo.

El ratio de liquidez muestra que los activos corrientes son 4,9 veces superior a los pasivos corrientes indicando que la empresa tiene bastante capacidad para hacer frente a los vencimientos a corto plazo.

El coeficiente de tesorería indica que por cada euro que se debe pagar a corto plazo se va a cobrar 2,15 veces más.

El ratio de disponibilidad indica la capacidad que tiene la empresa para hacer frente a los pagos a corto plazo con el dinero del que ya dispone y es aconsejable que se encuentre alrededor de 0,30. Un valor de 0,47 es elevado, indicando que podría haber exceso de disponibilidad, es decir, hay dinero que produce poco rendimiento. Con todo, no se excede demasiado de 0,30.

Por último, la solvencia. Indica que la empresa puede hacer frente con 1,27€ por cada euro que deba a terceros, en cualquier plazo.

8 Análisis de viabilidad

Una vez se han estudiado en el apartado anterior los ratios económicos y financieros, se dispone en este apartado a continuar con el análisis de viabilidad. Para este análisis se ha tenido en cuenta el criterio de valor actual neto, la tasa interna de rentabilidad, el plazo de recuperación y el índice de rentabilidad.

El valor actual neto (VAN) suele ser el criterio por excelencia sobre el que basarse para aceptar o declinar inversiones. Para su cálculo se actualizan los cobros futuros esperados a la tasa de rentabilidad ofrecida por alternativas de inversión comparables y se detrae la inversión inicial requerida. Por tanto, si la inversión tiene varios ejercicios, el VAN se calcula de la siguiente manera:

$$\text{VAN}(r) = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

La tasa interna de rentabilidad (TIR) es el tipo de descuento que hace el van cero. Es el interés compuesto que se percibe por la inmovilización del capital invertido. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{VAN} = C_0 + \frac{C_1}{1+TIR} + \frac{C_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

El Índice de rentabilidad es el valor actual de los flujos de tesorería previstos dividido por la inversión inicial. Es decir:

$$\text{Índice de rentabilidad} = \frac{VA}{-C_0}$$

El plazo de recuperación o pay back (PB) es el período de tiempo que debe transcurrir para que los flujos de caja futuros igualen la inversión inicial.

Se analizarán a continuación varias situaciones estáticas para ver la evolución de las rentabilidades y simulaciones en cristal ball.

A) Situación original

A continuación se describe una tabla que muestra los cash flows de la empresa para la situación de partida que se viene comentando desde el inicio.

Cash Flow	2015	2016	2017	2018
EBITDA		645.105,99	664.521,80	684.563,93
Variacion NOF	- 564.310,81	- 9.224,18	- 9.521,74	- 9.819,29
CF Operativo	-	635.881,80	655.000,06	674.744,63
Inversiones	- 3.157.515,36	-	-	-
CF proyecto AI	- 3.721.826,17	635.881,80	655.000,06	674.744,63
Impuestos	-	- 102.574,65	- 111.503,83	- 120.682,30
CF tras impuestos	- 3.721.826,17	533.307,16	543.496,23	554.062,33
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.520,97	- 38.424,84	- 32.242,76
Devolucion Ppal	3.157.515,36	- 432.349,36	- 438.445,48	- 444.627,56
CF Accionista	- 573.583,56	56.436,83	66.625,91	77.192,01

Tabla 47. Cash Flow I.

Cash Flow	2019	2020	2021	2022
EBITDA	705.232,37	725.900,82	747.821,89	770.369,29
Variacion NOF	- 9.819,29	- 10.414,40	- 10.711,96	623.821,67
CF Operativo	695.413,08	715.486,41	737.109,94	1.394.190,96
Inversiones	-	-	-	-
CF proyecto AI	695.413,08	715.486,41	737.109,94	1.394.190,96
Impuestos	- 130.110,49	- 139.569,62	- 149.498,55	- 159.678,51
CF tras impuestos	565.302,59	575.916,79	587.611,39	1.234.512,45
Gastos Financieros	- 25.973,51	- 19.615,87	- 13.168,58	- 6.630,38
Devolucion Ppal	- 450.896,81	- 457.254,46	- 463.701,75	- 470.239,94
CF Accionista	88.432,26	99.046,47	110.741,06	757.642,13

Tabla 48. Cash Flow II.

Esta situación aporta los siguientes datos:

Se elegirá para las futuras simulaciones y análisis de situaciones estática una tasa de descuento r igual al 5%. La tasa de descuento es la rentabilidad a la que se renuncia el invertir en el proyecto en lugar de invertir en Letras del Tesoro.

	r=3%	r=5%	r=7%
VAN proyecto	310.232,41	- 10.176,28	- 294.187,74
VAN accionista	487.437,97	378.716,57	284.062, 67
TIR proyecto	5%	5%	5%
TIR accionista	15%	15%	15%
Pay back	6 años y 3,5 meses	6 años y 3,5 meses	6 años y 3,5 meses
Índice rentabilidad proyecto	1,08	0,99	0,92

Tabla 49. Rentabilidades I.

Se aprecia que tanto el VAN del proyecto como el VAN del accionista disminuyen conforme aumenta la tasa de descuento. El VAN del proyecto se hace negativo a partir de una tasa de descuento del 5%, mientras que el VAN del accionista siempre permanece positivo.

Recordar que la inversión de los accionistas ascendía sólo a 300.000€ cada uno. Si se subiese esa cantidad a 450.000€ cada uno El VAN del accionista ya no se haría negativo en ninguno de los casos vistos anteriormente y el índice de rentabilidad mejora (véase tabla 48).

	r=3%	r=5%	r=7%
VAN proyecto	604.733,28	284.623,37	884,17
VAN accionista	487.437,97	378.716,57	284.062, 67
TIR proyecto	7%	7%	7%
TIR accionista	22%	22%	22%
Pay back	6 años y 1 meses	6 años y 1 meses	6 años y 1 meses
Índice rentabilidad proyecto	1,18	1,08	1,00

Tabla 50. Rentabilidades II.

Se van a analizar a continuación otra serie de situaciones estáticas. Puesto que los gastos de explotación apenas dan opción a modificaciones, se cambiarán los precios de venta del producto para toda la gama.

B) Situación pesimista

Esta situación es la que se desarrollaría en caso de que el mercado fuese a la baja y se vendiese el producto al precio más bajo que hay registrado desde 2012. Para esta simulación se van a poner los siguientes precios de venta:

1. Venta pellet marca propia (saco 15 Kg) → 4.13€/ud.
2. Venta pellet marca propia en palets → 264,70€/tonelada.
3. Venta a granel cisterna → 230,80€/tonelada.
4. Venta a granel volquete → 229,30€/tonelada.

Se adjuntan a continuación los datos obtenidos:

Tesorería	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Ingresos Explot	-	258.619,91	220.305,85	229.884,36	239.462,88	277.776,94
Gastos en sueldos	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71
Servicios auxiliares	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46
Gastos temporales	96.645,00	96.645,00	96.645,00	96.645,00	-	-
Gastos transp. Pord Terminado	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82
Diferencia	- 257.757,99	861,92	- 37.452,14	- 27.873,63	78.349,89	116.663,95

Tabla 51. Tesorería I situación pesimista .

Tesorería	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Ingresos Explot	249.041,39	268.198,42	268.198,42	277.776,94	153.256,24	258.619,91
Gastos en sueldos	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71	68.118,71
Servicios auxiliares	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46	51.521,46
Gastos temporales	-	-	-	-	-	-
Gastos transp. Pord Terminado	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82	41.472,82
Diferencia	87.928,40	107.085,43	107.085,43	116.663,95	- 7.856,75	97.506,92

Tabla 52. Tesorería II situación pesimista.

Se aprecia que apenas hay modificaciones debido a que sólo hay variación en los ingresos de explotación y es muy leve.

Perd y Ganan	2015	2016	2017	2018
Inflación Acumulada	1,00	1,03	1,06	1,09
Ingresos Explotación		3.048.553,98	3.140.306,57	3.235.018,93
Costes Explotación		2.458.917,99	2.532.924,26	2.609.317,83
EBITDA		589.635,99	607.382,31	625.701,10
Amortización		- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT		282.121,39	299.867,71	318.186,50
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.455,79	- 38.368,59	- 32.195,56
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI		237.665,60	261.499,12	285.990,94
Impuestos Soc. (30%)		- 83.182,96	- 91.524,69	- 100.096,83
BDI	- 9.272,75	154.482,64	169.974,43	185.894,11

Tabla 53. Cuenta pérdidas y ganancias I para situación pesimista.

Perd y Ganan	2019	2020	2021	2022
Inflación Acumulada	1,13	1,16	1,19	1,23
Ingresos Explotación	3.332.691,05	3.430.363,17	3.533.954,81	3.640.506,21
Costes Explotación	2.688.098,70	2.766.879,57	2.850.435,03	2.936.377,80
EBITDA	644.592,35	663.483,60	683.519,77	704.128,41
Amortización	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT	337.077,75	355.969,00	376.005,17	396.613,81
Gastos Financieros	- 25.935,49	- 19.587,15	- 13.149,30	- 6.620,68
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI	311.142,26	336.381,85	362.855,88	389.993,13
Impuestos Soc. (30%)	- 108.899,79	- 117.733,65	- 126.999,56	- 136.497,60
BDI	202.242,47	218.648,20	235.856,32	253.495,54

Tabla 54. Cuenta pérdidas y ganancias II para situación pesimista.

Si se comparan las tablas de esta situación con la situación anterior la diferencia reside en los ingresos de explotación y, por tanto, varía toda la tabla.

Cash Flow	2015	2016	2017	2018
EBITDA		589.635,99 €	607.382,31 €	625.701,10 €
Variacion NOF	-559.688,31	- 9.085,06	- 9.378,13	- 9.671,19
CF Operativo	-	580.550,92	598.004,18	616.029,91
Inversiones	- 3.152.892,86	-	-	-
CF proyecto AI	- 3.712.581,17	580.550,92	598.004,18	616.029,91
Impuestos	-	- 83.182,96	- 91.524,69	- 100.096,83
CF tras impuestos	- 3.712.581,17	497.367,97	506.479,49	515.933,08
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.455,79	- 38.368,59	- 32.195,56
Devolucion Ppal	3.152.892,86	- 431.716,41	- 437.803,61	- 443.976,64
CF Accionista	- 568.961,06	21.195,76	30.307,29	39.760,87

Tabla 55. Cash Flow I situación pesimista.

Cash Flow	2019	2020	2021	2022
EBITDA	644.592,35 €	663.483,60 €	683.519,77 €	704.128,41 €
Variacion NOF	- 9.671,19	- 10.257,33	- 10.550,39	618.301,60
CF Operativo	634.921,16	653.226,27	672.969,38	1.322.430,01
Inversiones	-	-	-	-
CF proyecto AI	634.921,16	653.226,27	672.969,38	1.322.430,01
Impuestos	- 108.899,79	- 117.733,65	- 126.999,56	- 136.497,60
CF tras impuestos	526.021,36	535.492,62	545.969,82	1.185.932,41
Gastos Financieros	- 25.935,49	- 19.587,15	- 13.149,30	- 6.620,68
Devolucion Ppal	- 450.236,72	- 456.585,05	- 463.022,90	- 469.551,52
CF Accionista	49.849,16	59.320,42	69.797,62	709.760,21

Tabla 56. Cash Flow II situación pesimista.

En esta tabla donde se analizan los flujos de caja, la variación del EBITDA provoca una variación en el conjunto. Los resultados de VAN, TIR, Pay back e índice de rentabilidad son los siguientes:

	r=5%
VAN proyecto	- 231.260,5
VAN accionista	160.671,46
TIR proyecto	3%
TIR accionista	9%
Pay back	6 años y 6 meses
Índice rentabilidad proyecto	0,94

Tabla 57. Rentabilidades situación pesimista

Es un proyecto con una liquidez muy baja, y en el que el VAN del proyecto implica que no interese la inversión, aunque los accionistas reciban dinero. Se adjunta ahora los ratios económicos y financieros:

Ratios Económicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MBSV	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
ROS	5%	5%	6%	6%	6%	7%	7%
ROA	16%	-	-	-	-	-	-
ROE	32%	35%	38%	41%	45%	48%	52%

Tabla 58. Ratios económicos situación pesimista.

Ratios financieros	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Endeudamiento	75%	-	-	-	-	-	-
Apalancamiento	4,61	-	-	-	-	-	-
Cobert. Carga financ.	6,37	7,82	9,88	13,00	18,17	28,60	59,91
Ratio liquidez	5,15	-	-	-	-	-	-
Coef. Tesorería	2,06	-	-	-	-	-	-
Ratio disponibilidad	0,21	-	-	-	-	-	-
Solvencia	1,28	-	-	-	-	-	-

Tabla 59. Ratios financieros situación pesimista.

Se puede observar que el proyecto en esta situación tendría un margen sobre ventas constante en el 19%. La ROS mantiene una tendencia creciente indicando que el beneficio neto crece al mismo ritmo que las ventas, aunque no llegará a ser suficiente. Y según la ROE el proyecto sigue aportando rentabilidad a los accionistas.

Tasa de endeudamiento se mantiene muy elevada, la cobertura de carga financiera decae y los ratios de liquidez y disponibilidad se elevan.

C) Situación Optimista

Esta situación es la que se desarrollaría en caso de que el mercado fuese a la alza y se vendiese el producto al precio más alto que hay registrado desde 2012. Para esta simulación se van a poner los siguientes precios de venta:

1. Venta pellet marca propia (saco 15 Kg) → 4.40€/ud.
2. Venta pellet marca propia en palets → 280,80€/tonelada.
3. Venta a granel cisterna → 251,00€/tonelada.
4. Venta a granel volquete → 254,00€/tonelada.

Se adjuntan a continuación los datos obtenidos:

Perd y Ganan	2015	2016	2017	2018
Inflación Acumulada	1,00	1,03	1,06	1,09
Ingresos Explotación		3.284.090,00	3.382.931,54	3.484.961,52
Costes Explotación		2.458.917,99	2.532.924,26	2.609.317,83
EBITDA		825.172,01	850.007,28	875.643,69
Amortización		- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT		517.657,41	542.492,68	568.129,10
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.732,54	-38.607,45	- 32.395,99
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI		472.924,87	503.885,24	535.733,11
Impuestos Soc. (30%)		- 165.523,70	- 176.359,83	- 187.506,59
BDI	- 9.272,75	307.401,16	327.525,40	348.226,52

Tabla 60. Cuenta pérdidas y ganancias I situación optimista.

Perd y Ganan	2019	2020	2021	2022
Inflación Acumulada	1,13	1,16	1,19	1,23
Ingresos Explotación	3.590.179,94	3.695.398,36	3.806.993,65	3.921.777,38
Costes Explotación	2.688.098,70	2.766.879,57	2.850.435,03	2.936.377,80
EBITDA	902.081,24	928.518,79	956.558,62	985.399,58
Amortización	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT	594.566,65	621.004,19	649.044,02	677.884,98
Gastos Financieros	- 26.096,94	- 19.709,09	- 13.231,16	- 6.661,89
Result Extraordinarios	-	-	-	-
BAI	568.469,70	601.295,11	635.812,86	671.223,09
Impuestos Soc. (30%)	- 198.964,40	- 210.453,29	- 222.534,50	- 234.928,08
BDI	369.505,31	390.841,82	413.278,36	436.295,01

Tabla 61. Cuenta pérdidas y ganancias II situación optimista.

Cash Flow	2015	2016	2017	2018
EBITDA		825.172,01 €	850.007,28 €	875.643,69 €
Variación NOF	- 579.316,31	- 9.675,81	- 9.987,93	- 10.300,05
CF Operativo	- 579.316,31	815.496,20	840.019,35	865.343,64
Inversiones	- 3.172.520,87	-	-	-
CF proyecto AI	-	815.496,20	840.019,35	865.343,64
Impuestos	-	- 165.523,70	- 176.359,83	- 187.506,59
CF tras impuestos	- 3.751.837,17	649.972,50	663.659,52	677.837,05
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.732,54	- 38.607,45	- 32.395,99
Devolución Ppal	3.172.520,87	- 434.404,02	- 440.529,11	- 446.740,57
CF Accionista	- 588.589,06	170.835,94	184.522,96	198.700,49

Tabla 62. Cash Flow I Situación Optimista.

Cash Flow	2019	2020	2021	2022
EBITDA	902.081,24 €	928.518,79 €	956.558,62 €	985.399,58 €
Variación NOF	- 10.300,05	- 10.924,30	- 11.236,42	641.740,86
CF Operativo	891.781,19	917.594,50	945.322,20	1.627.140,45
Inversiones	-	-	-	-
CF proyecto AI	891.781,19	917.594,50	945.322,20	1.627.140,45
Impuestos	- 198.964,40	- 210.453,29	- 222.534,50	- 234.928,08
CF tras impuestos	692.816,80	707.141,21	722.787,70	1.392.212,36
Gastos Financieros	- 26.096,94	- 19.709,09	- 13.231,16	- 6.661,89
Devolución Ppal	- 453.039,62	- 459.427,47	- 465.905,40	- 472.474,67
CF Accionista	213.680,24	228.004,65	243.651,14	913.075,80

Tabla 63. . Cash Flow II Situación Optimista.

Por últimos, se añade cómo varían el VAN, TIR, índice de rentabilidad y el Pay back:

	r=5%
VAN proyecto	707.504,51
VAN accionista	1.098.289,58
TIR proyecto	9%
TIR accionista	34%
Pay back	5 años y 3 meses
Índice rentabilidad proyecto	1,19

Tabla 64. Rentabilidades situación positiva.

Se adjuntan los ratio pertenecientes a esta opción:

Ratios Economicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MBSV	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
ROS	9%	10%	10%	10%	11%	11%	11%
ROA	22%	-	-	-	-	-	-
ROE	52%	56%	59%	63%	66%	70%	74%

Tabla 65. Ratios económicos situación positiva.

Ratios financieros	2016	2017	2018
Endeudamiento	71%	-	-
Apalancamiento	3,32	-	-
Cobert. Carga financ.	11,57	14,05	17,54
Ratio liquidez	4,39	-	-
Coef. Tesorería	2,34	-	-
Ratio disponibilidad	1,07	-	-
Solvencia	1,31	-	-

Tabla 66. Ratios financieros situación positiva.

En este caso, tanto el margen bruto sobre ventas, la ROS, la ROA y la ROE presentan cierto incremento. Los valores de endeudamiento y apalancamiento se reducen levemente, bajando así un poco el riesgo de insolvencia.

El ratio de liquidez sigue siendo bastante elevado permitiéndole a la empresa atender los vencimientos a corto plazo. El coeficiente de tesorería aumenta y ratio de disponibilidad también aumenta

En cuanto a la solvencia, la empresa dispone de 1,31€ para hacer frente a cada euro que debe a terceros.

D) Situación final

Antes de hacer la simulación con Crystal Ball la empresa define una situación de venta de productos según la cual cree va a sacar el mayor beneficio siendo competitiva a la vez. Por tanto, la empresa define los siguientes precios de venta:

1. Venta pellet marca propia (saco 15 Kg) → 4.20€/ud.
2. Venta pellet marca propia en palets → 272,50€/tonelada.
3. Venta a granel cisterna → 234,00€/tonelada.
4. Venta a granel volquete → 244,00€/tonelada.

Esta disposición de precios define las siguientes tablas:

Perd y Gan	2015	2016	2017	2018
Inflación Acumulada	1,00	1,03	1,06	1,09
Ingresos Explotación		3.135.142,77	3.229.501,44	3.326.903,93
Costes Explotación		2.458.917,99	2.532.924,26	2.609.317,83
EBITDA		676.224,78	696.577,18	717.586,10
Amortización		- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT		368.710,18	389.062,58	410.071,50
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.557,53	- 38.456,40	- 32.269,24
Resultados Extraordinarios	-	-	-	-
BAI		324.152,65	350.606,18	377.802,26
Impuestos Soc. (30%)		- 113.453,43	- 122.712,16	- 132.230,79
BDI	- 9.272,75	210.699,22	227.894,02	245.571,47

Tabla 67. Cuenta pérdidas y ganancias I situación final.

Perd y Gan	2019	2020	2021	2022
Inflación Acumulada	1,13	1,16	1,19	1,23
Ingresos Explotación	3.427.350,25	3.527.796,58	3.634.330,55	3.743.908,36
Costes Explotación	2.688.098,70	2.766.879,57	2.850.435,03	2.936.377,80
EBITDA	739.251,56	760.917,01	783.895,52	807.530,56
Amortización	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60	- 307.514,60
EBIT	431.736,96	453.402,41	476.380,92	500.015,96
Gastos Financieros	- 25.994,84	- 19.631,98	- 13.179,39	- 6.635,83
Resultados Extraordinarios	-	-	-	-
BAI	405.742,11	433.770,43	463.201,53	493.380,13
Impuestos Soc. (30%)	- 142.009,74	- 151.819,65	- 162.120,54	- 172.683,05
BDI	263.732,37	281.950,78	301.080,99	320.697,09

Tabla 68. Cuenta pérdidas y ganancias II situación final.

En cuanto a los flujos de caja se obtiene lo siguiente:

Cash Flow	2015	2016	2017	2018
EBITDA		676.224,78	696.577,18	717.586,10
Variación NOF	- 566.904,04	- 9.302,23	- 9.602,30	- 9.902,38
CF Operativo	- 566.904,04	666.922,55	686.974,87	707.683,72
Inversiones	- 3.160.108,60	-	-	-
CF proyecto AI	- 3.727.012,64	666.922,55	686.974,87	707.683,72
Impuestos	-	- 113.453,43	- 122.712,16	- 132.230,79
CF tras impuestos	- 3.727.012,64	553.469,12	564.262,71	575.452,93
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 44.557,53	- 38.456,40	- 32.269,24
Devolución Principal	3.160.108,60	- 432.704,44	- 438.805,57	- 444.992,73
CF Accionista	- 576.176,79	76.207,15	87.000,74	98.190,96

Tabla 69. Cash Flow I situación final.

Cash Flow	2019	2020	2021	2022
EBITDA	739.251,56	760.917,01	783.895,52	807.530,56
Variación NOF	- 9.902,38	- 10.502,52	- 10.802,59	626.918,44
CF Operativo	729.349,18	750.414,49	773.092,93	1.434.449,01
Inversiones	-	-	-	-
CF proyecto AI	729.349,18	750.414,49	773.092,93	1.434.449,01
Impuestos	- 142.009,74	- 151.819,65	- 162.120,54	- 172.683,05
CF tras impuestos	587.339,44	598.594,84	610.972,39	1.261.765,96
Gastos Financieros	- 25.994,84	- 19.631,98	- 13.179,39	- 6.635,83
Devolución Principal	- 451.267,13	- 457.630,00	- 464.082,58	- 470.626,14
CF Accionista	110.077,47	121.332,86	133.710,42	784.503,99

Tabla 70. Cash Flow II situación final.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

	r=5%
VAN proyecto	113.852,44 €
VAN accionista	503.072,31 €
TIR proyecto	6%
TIR accionista	19%
Pay back	6 años y 2,25 meses
Índice rentabilidad proyecto	1,03

Tabla 71. Rentabilidades para situación final.

Con estos valores se obtienen los siguientes ratios:

Ratios Económicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MBSV	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
ROS	7%	7%	7%	8%	8%	8%	9%
ROA	18%	-	-	-	-	-	-
ROE	40%	43%	47%	50%	54%	57%	61%

Tabla 72. Ratios económicos para situación final

Ratios financieros	2016	2017	2018
Endeudamiento	74%	-	-
Apalancamiento	4,03	-	-
Cobert. Carga financ.	8,27	10,12	12,71
Ratio liquidez	4,79	-	-
Coef. Tesorería	2,19	-	-
Ratio disponibilidad	0,61	-	-
Solvencia	1,27	-	-

Tabla 73. Ratios financieros para situación final.

El margen sobre ventas sigue siendo elevado. La rentabilidad sobre ventas, ROS, tiene una leve tendencia creciente, lo que indica que el beneficio neto crece al mismo ritmo que las ventas, ganándose cada año un poco más por cada euro facturado. La ROA del primer año muestra que habrá un beneficio del 18% por cada euro invertido en el activo. Por último, se aprecia que la rentabilidad operativa sobre recursos propios, ROE, aumenta cada año y se sitúa en valores bastantes elevados reportando una alta rentabilidad a los propietarios de la empresa.

En cuanto a los ratios financieros, esta situación se caracteriza también por tener un elevado endeudamiento y apalancamiento. En cuanto al apalancamiento, se aprecia que la deuda bancaria supera casi en 4 veces al EBITDA.

De esta forma se puede sacar una mayor rentabilidad con una inversión inicial en recursos propios menor, pero si la operación no sale bien la empresa puede caer en insolvencia.

La cobertura de cargas financieras va aumentado a valores muy elevados hasta llegar a 75,35 (no mostrado en la tabla), lo que indica que se va reduciendo el riesgo financiero relacionado con la capacidad de la empresa para pagar los gastos financieros, ya que el beneficio antes de impuesto e impuestos aumentan respecto a los gastos financieros que se van reduciendo.

El ratio de liquidez muestra que los activos corrientes son 4,8 veces superior a los pasivos corrientes indicando que la empresa tiene bastante capacidad para hacer frente a los vencimientos a corto plazo.

El ratio de disponibilidad tiene un valor un poco elevado, indicando que podría haber exceso de disponibilidad, es decir, dinero que produce poco rendimiento.

Por último, la solvencia indica que la empresa puede hacer frente con 1,27€ por cada euro que deba a terceros, en cualquier plazo.

Además, el balance para esta situación final es:

Activo		Pasivo	
Activo no corriente		Patrimonio neto	
Terrenos	1.019.196,00 €	Capital social	600.000,00 €
Construcción naves	1.628.168,70 €	Reservas	210.699,22 €
Maquinaria	350.772,18 €	Pasivo no corriente	
Instalacion Maq	42.113,44 €	Deuda a L/p	2.727.404,16 €
Instalacion Aux.	118.347,00 €		
Amortizacion Acum.	- 307.514,60 €	Pasivo corriente	
Uniformes	10.642,24 €	Proveedores	58.691,61 €
Oficina	16.235,00 €	Hacienda IVA repercutido	113.453,43 €
Otros	7.730,00 €	Retribuciones pend pago	- €
Activo corriente			- €
Producto terminado	272.448,27 €		
Materia prima	180.894,91 €		
Clientes	265.965,55 €		
Caja	105.249,73 €		
Total	3.710.248,42 €	Total	3.710.248,42 €

Tabla 74. Balance para la situación final.

Los cálculos anteriores se obtienen si se tiene en cuenta la financiación mediante el banco. Si se usase una Línea ICO se obtendría lo siguiente:

Cash Flow	2015	2016	2017	2018
EBITDA		676.224,78	696.577,18	717.586,10
Variacion NOF	- 566.904,04	- 9.302,23	- 9.602,30	- 9.902,38
CF Operativo	- 566.904,04	666.922,55	686.974,87	707.683,72
Inversiones	- 3.160.108,60	-	-	-
CF proyecto AI	- 3.727.012,64	666.922,55	686.974,87	707.683,72
Impuestos	-	- 73.879,39	- 87.781,07	- 102.250,64
CF tras impuestos	- 3.727.012,64	593.043,16	599.193,80	605.433,09
Gastos Financieros	- 9.272,75	- 157.626,22	- 38.259,52	- 117.926,82
Devolucion Ppal	3.160.108,60	- 388.265,70	407.632,39	- 427.965,10
CF Accionista	- 576.176,79	47.151,24	53.301,89	59.541,17

Tabla 75. Cash Flow I situación final según Línea ICO.

Cash Flow	2019	2020	2021	2022
EBITDA	739.251,56	760.917,01	783.895,52	807.530,56
Variacion NOF	- 9.902,38	- 10.502,52	- 10.802,59	626.918,44
CF Operativo	729.349,18	750.414,49	773.092,93	1.434.449,01
Inversiones	-	-	-	-
CF proyecto AI	729.349,18	750.414,49	773.092,93	1.434.449,01
Impuestos	- 117.304,96	- 132.731,96	- 149.009,79	- 165.928,19
CF tras impuestos	612.044,22	617.682,53	624.083,14	1.268.520,82
Gastos Financieros	- 96.579,92	- 74.168,24	- 50.638,66	- 25.935,43
Devolucion Ppal	- 449.311,99	- 471.723,68	- 495.253,25	- 519.956,49
CF Accionista	66.152,30	71.790,61	78.191,22	722.628,90

Tabla 76. Cash Flow I situación final según Línea ICO.

	r=5%
VAN proyecto	258.987,90 €
VAN accionista	251.089,29 €
TIR proyecto	7%
TIR accionista	12%
Pay back	6 años y 1 meses
Índice rentabilidad proyecto	1,07

Tabla 77. Rentabilidad para situación final según Línea ICO.

Ratios Económicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
MBSV	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
ROS	4%	5%	6%	6%	7%	8%	8%
ROA	19%	-	-	-	-	-	-
ROE	29%	34%	40%	45%	51%	58%	64%

Tabla 78. Ratios económicos según Líneas ICO

Ratios financieros	2016	2017	2018
Endeudamiento	76%	-	-
Apalancamiento	4,10	-	-
Cobert. Carga financ.	2,34	2,81	3,48
Ratio liquidez	5,70	-	-
Coef. Tesorería	2,33	-	-
Ratio disponibilidad	0,28	-	-
Solvencia	1,27	-	-

Tabla 79. Ratios financieros según Líneas ICO.

El margen sobre ventas sigue siendo elevado. La rentabilidad sobre ventas, ROS, tiene una leve tendencia creciente, lo que indica que el beneficio neto crece al mismo ritmo que las ventas, ganándose cada año un poco más por cada euro facturado, aunque el porcentaje crece más lentamente.

La ROA del primer año muestra que habrá un beneficio del 18% por cada euro invertido en el activo. Por último, se aprecia que la rentabilidad operativa sobre recursos propios, ROE, aumenta cada año y se sitúa en valores bastantes elevados reportando una alta rentabilidad a los propietarios de la empresa.

En cuanto a los ratios financieros, esta situación se caracteriza también por tener un elevado endeudamiento y apalancamiento. En cuanto al apalancamiento, se aprecia que la deuda bancaria supera casi en 4,10 veces al EBITDA.

La cobertura de cargas financieras se reduce considerablemente usando una Línea ICO. Sus valores van aumentando hasta llegar a 19,28 (no mostrado en la tabla), lo que indica que se va reduciendo el riesgo financiero relacionado con la capacidad de la empresa para pagar los gastos financieros, ya que el beneficio antes de impuesto e impuestos aumentan respecto a los gastos financieros que se van reduciendo.

El ratio de liquidez muestra que los activos corrientes son 5,70 veces superior a los pasivos corrientes indicando que la empresa tiene bastante capacidad para hacer frente a los vencimientos a corto plazo.

El ratio de disponibilidad tiene un valor un de 0,3, casi coincidiendo con el aconsejable.

Por último, la solvencia indica que la empresa puede hacer frente con 1,27€ por cada euro que deba a terceros, en cualquier plazo.

Este cambio también implica que el dinero en caja en el balance del primer año se reduzca a 36.620,00€

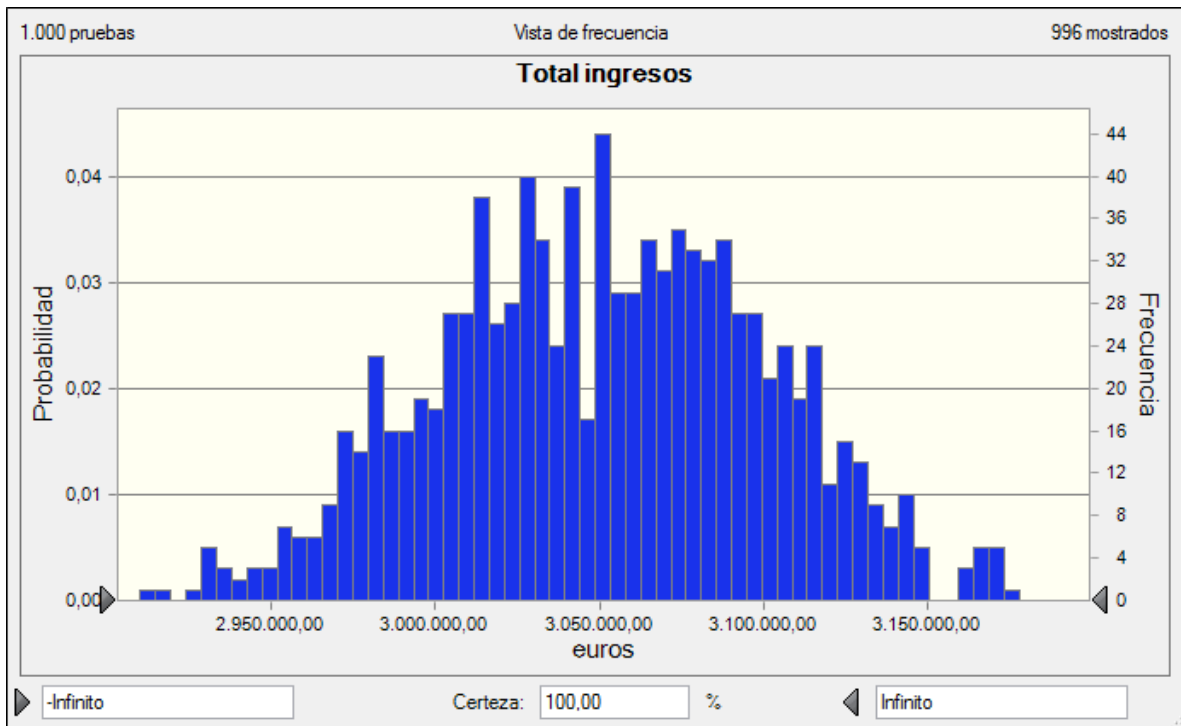
E) Ejecución Crystal Ball

El crystal Ball, como se menciona en su anexo correspondiente, va a permitir analizar una situación dinámica, en vez de una situación estática como se ha hecho en los subapartados anteriores.

Para el desarrollo de este apartado se va a estudiar cómo influye la variabilidad en los precios de venta sobre ciertos aspectos de inversión. Lo primero es definir cómo se van a distribuir estos precios. Se analiza cada uno por separado:

1. Venta pellet marca propia (saco 15 Kg) → Seguirá una distribución normal de media 4.20 y desviación típica
2. Venta pellet marca propia en palets → Seguirá una distribución normal de media 274,50 y desviación típica 5,00.
3. Venta a granel cisterna → Seguirá una distribución normal de media 234,00 y desviación típica 2,00.
4. Venta a granel volquete → Seguirá una distribución normal de media 245,00 y desviación típica 5,00.

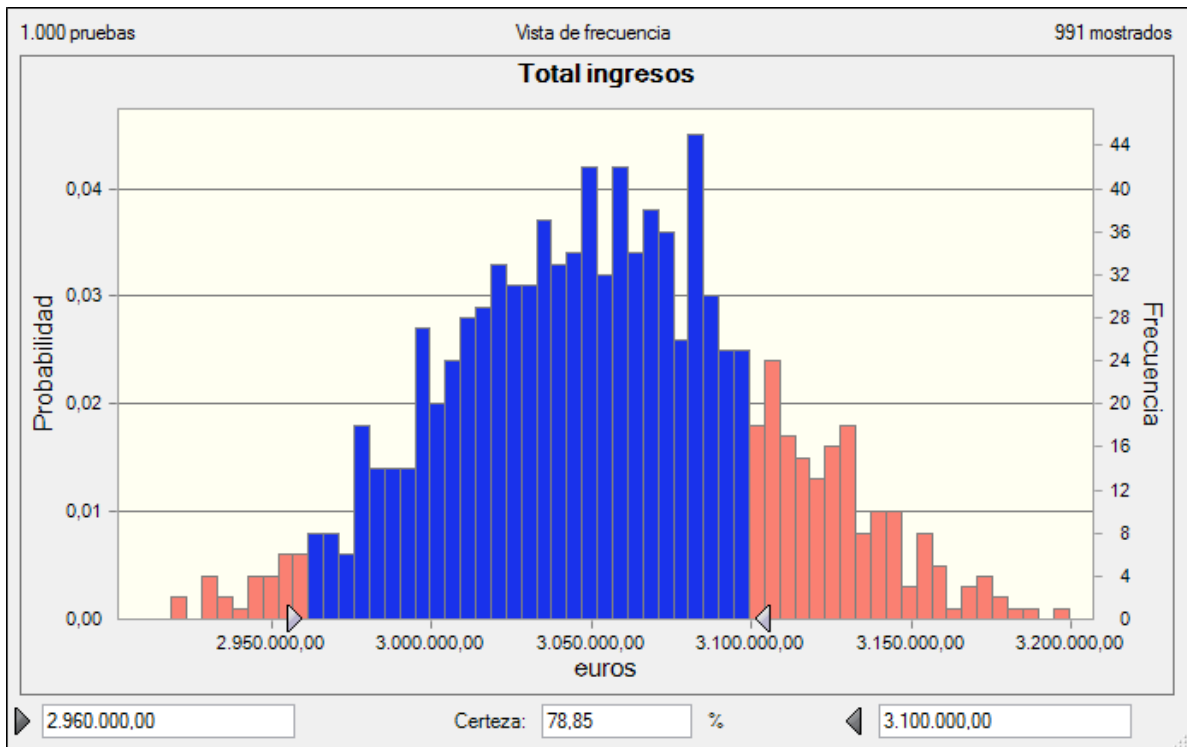
Una vez se ha definido la distribución de los precios de venta de cada producto ofertado por la empresa, se define el total de ingresos como pronóstico. Una vez ejecutado Crystal Ball se obtiene lo siguiente:



Gráfica 4. Grafica de previsión del total de ingresos I.

Se observa que los ingresos tendrán una variación de entre 2.950.000,00 € y 3.150.000,00 €. Ahora mismo la probabilidad de encontrar un valor entre el infinito negativo y el infinito positivo es del 100%.

Si se define unos límites que vayan desde el valor de ingreso más bajo que se ha obtenido en la situación pesimista hasta un valor optimista que no sea muy elevado para no implique unos precios de productos elevados, se puede obtener una percepción de por dónde se moverán los ingresos totales y la probabilidad de que esto ocurra. Véase la gráfica a continuación:



Gráfica 5. Grafica de previsión del total de ingresos II.

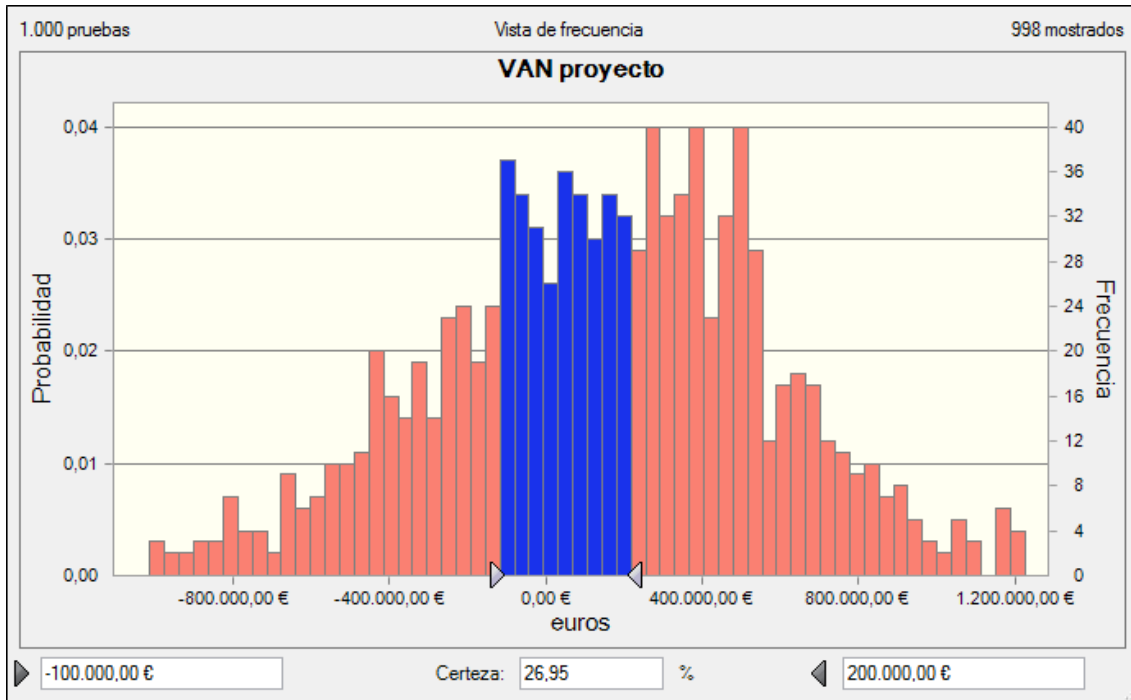
Se observa en la tabla que los ingresos de la empresa oscilarán entre 2.960.000,00 € y 3.100.000,00 € con una certeza del 78,85%. Esta certeza tan alta asegura a la empresa que sus ingresos van a tener unos valores muy cercanos unos ejercicios con otros, diferenciándose entre sí unos 200.000,00 €, lo que permitirá hacer una buena previsión.

Una vez se ha hecho esta primera simulación, es interesante analizar las variaciones en el precio combinadas con variaciones en el desarrollo de la explotación y observar la influencia que ellas tienen sobre el VAN, la TIR, el Pay Back y el Índice de rentabilidad.

En la explotación anual de la fábrica se definen los siguientes supuestos:

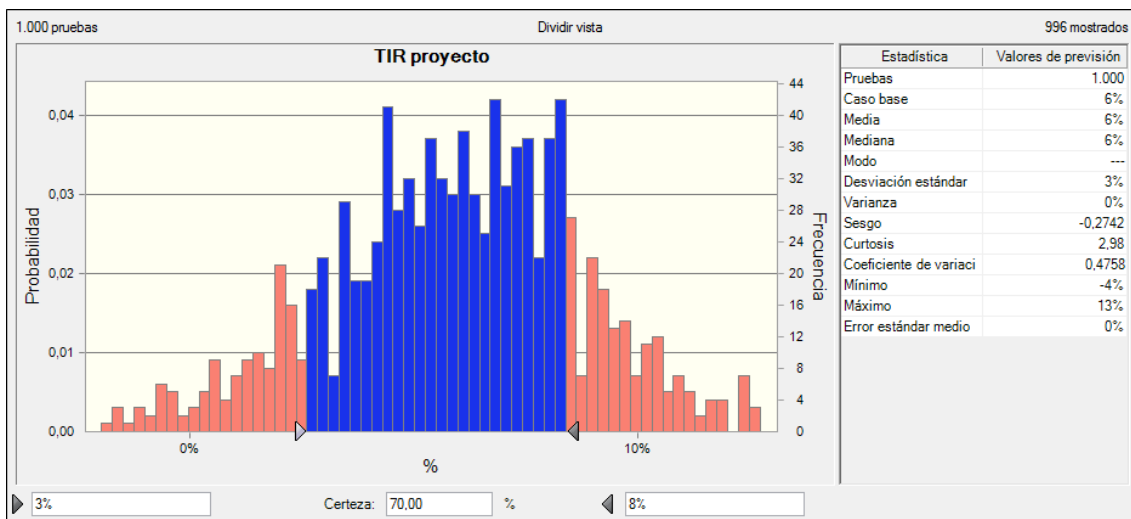
1. Los gastos en servicios auxiliares se definen como una normal de media 618.257,51 € y desviación típica igual al 10% de esa cantidad.
2. Los gastos en servicios auxiliares se definen como una normal de media 497.673,84 € y desviación típica igual al 10% de esa cantidad.
3. Los gastos en servicios auxiliares se definen como una normal de media 386.580,00 € y desviación típica igual al 10% de esa cantidad.

Los resultados obtenidos se comentan a continuación:



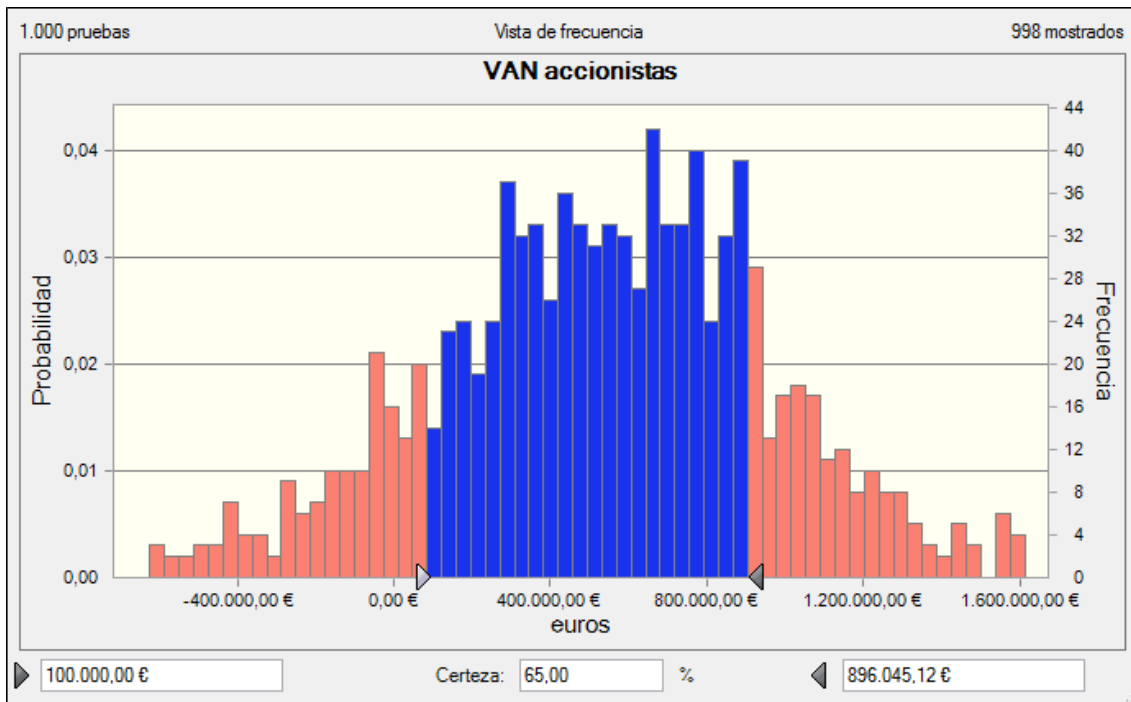
Gráfica 6. Gráfica de previsión del VAN del proyecto.

La existencia de tantos valores negativos implica que bastantes veces el VAN del proyecto será negativo y, por tanto, habría que desechar todas aquellas situaciones que den un VAN del proyecto negativo. Se aprecia que el VAN del proyecto tiene una certeza cercana al 27% de encontrarse entre los valores -100.000,00 € y 200.000,00 € donde se moverá la empresa.



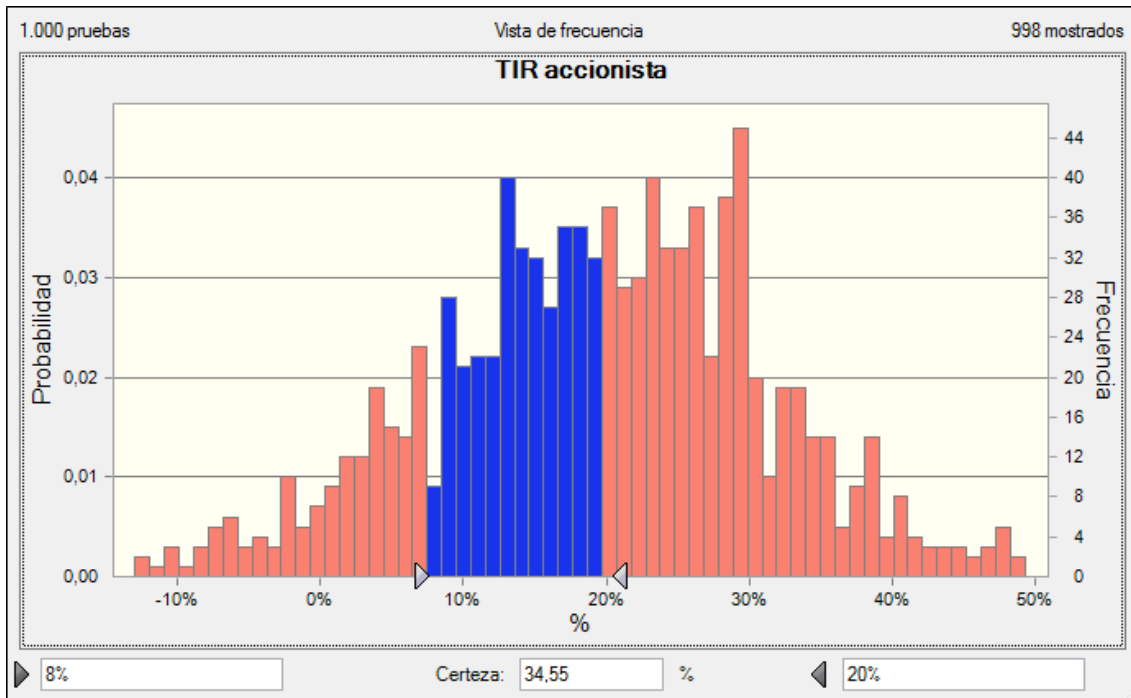
Gráfica 7. Gráfica de previsión de la TIR del proyecto.

La TIR del proyecto tiene una certeza del 70% de situarse entre el 3% y 8%. A la derecha de la figura se aprecia la media, mínimo, máximo, etc de este valor.



Gráfica 8. Grafica de previsión VAN accionistas.

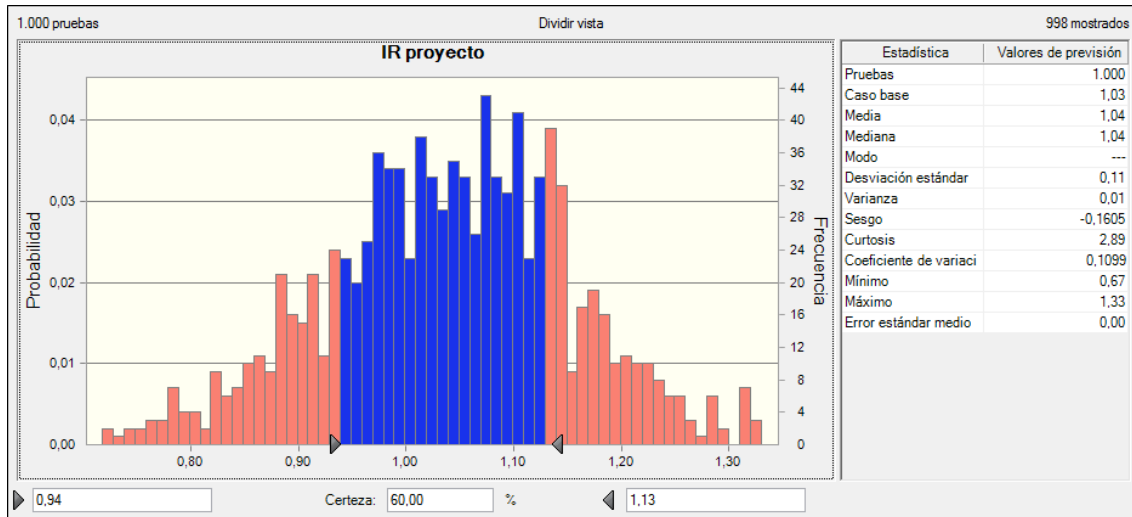
En esta gráfica se aprecia que el VAN del accionista se moverá entre 100.000,00€ y 896.045,12€ con una probabilidad del 65%. Unos valores de VAN aceptables con una probabilidad de ocurrencia ciertamente alta.



Gráfica 9. Grafica de previsión de la TIR del proyecto.

En la TIR del accionista se aprecia que existe una certeza de 34,55% de que los valores se sitúen entre el 8% y el 20%. Además, el programa indica que la media de este es del 19% y una variación estándar del 12%

Por último, el índice de rentabilidad se muestra a continuación:



Gráfica 10. Grafica de previsión del índice de retorno.

9 Conclusiones

Tras la realización del presente documento, se indican a continuación una serie de conclusiones obtenidas como resultado del desarrollo del proyecto:

Se pondrá a la venta el producto de 4 formas: saco de pellets de 15 Kg, venta de palets, venta mediante camión cisterna y venta por volquete.

El estudio realizado en capítulos anteriores permite concluir que el suministro de sarmientos de viña está garantizado. En Cádiz, concretamente en el marco de Jerez de la Frontera y según ASAJA existe un total de 7.900 hectáreas de viña, 7.500 de vino tinto y 400 de vino blanco. Según la forma de producción jerezana, por cada hectárea habrá alrededor de 3.600 cepas, produciendo cada cepa 1,32Kg de sarmiento durante la poda, aproximadamente. En total, según los cálculos realizados, se obtendrían 37.782,61 toneladas de sarmientos verdes tras la temporada de poda, aproximadamente 30.226,09 toneladas de sarmiento seco.

Otro aspecto a remarcar es que la empresa sería pionera en la provincia de Cádiz en cuanto a la fabricación de este tipo de productos, pudiendo obtener así ventajas competitivas.

La venta de pellets se caracteriza por tener una demanda estacionaria, es decir, como se trata de un producto destinado a la producción de calor, su uso estará limitado mayormente a los meses del año en los que haya unas condiciones ambientales más frías. Los meses de más calor la demanda la realizarán prácticamente en exclusividad industrias que necesiten generación de calor. El resto de año la demanda estará constituida por una combinación de domicilios e industrias.

En cuanto a la línea de producción utilizada, se puede concluir que está perfectamente preparada para acometer la producción anual estimada. Como se ha comentado en el apartado 5, teniendo en cuenta la cantidad de horas de trabajo existentes y la cantidad de material a transformar, el ritmo de producción a la entrada de la línea será de 1.98 tonelada/hora y 1.84 toneladas/hora de producto fabricado a la salida. Según la empresa AGICO, la línea de producción que están ofertando sería capaz de producir 3 toneladas/hora de pellets y, por tanto, el ritmo de producción definido por la empresa jerezana es viable.

También concluir que los gastos de explotación de la empresa se estructuran de la siguiente manera:

- El gasto en sueldos y seguridad social representa el 34%.

- Los gastos en servicios auxiliares tales como agua, luz y gasolina ascienden al 26% de los gastos totales de explotación.
- El transporte de producto terminado representa el 21% del total.
- La recogida de la materia prima, transportistas y empleados temporales son el 16% de los gastos.
- Envasado y otros son el 3% del total.

En cuanto a la financiación de la empresa comentar que las aportaciones de los socios serán de 600.000,00€ en total y se contraerá una deuda cercana a los 3.200.00,00€ con el banco BBVA, cuyos gastos financieros ascienden a unos 200.000,00€, según se ha aplicado el método francés. Además, la tendencia del Euribor, situada ahora en el 0.161% indica que es un buen momento para iniciar proyectos.

En el apartado 8 se han analizado diferentes situaciones según los precios de venta de las distintas formas de comercialización del producto. La última de ellas, situación final, y que es la que llevaría a cabo la empresa, se caracteriza por:

- En cuanto a los ratios económicos concluir:
 - El margen sobre ventas es elevado (22%).
 - La rentabilidad sobre ventas, ROS, tiene una leve tendencia creciente, lo que indica que el beneficio neto crece al mismo ritmo que las ventas, ganándose cada año un poco más por cada euro facturado.
 - La ROA del primer año muestra que habrá un beneficio del 18% por cada euro invertido en el activo.
 - Se aprecia que la rentabilidad operativa sobre recursos propios, ROE, aumenta cada año y se sitúa en valores bastantes elevados reportando una alta rentabilidad a los propietarios de la empresa.
- En cuanto a los ratios financieros concluir:
 - Esta situación se caracteriza por tener un elevado endeudamiento (74%) y apalancamiento (4,03). En el apalancamiento, se aprecia que la deuda bancaria supera casi en 4 veces al EBITDA. De esta forma se puede sacar una mayor rentabilidad con una inversión inicial en recursos propios menor, pero si la operación no sale bien la empresa puede caer en insolvencia.
 - La cobertura de cargas financieras va aumentando a valores muy elevados hasta llegar a 75,35%, lo que indica que se va reduciendo el riesgo financiero relacionado con la capacidad de la empresa para pagar los gastos financieros, ya que el beneficio antes de impuesto e impuestos aumentan respecto a los gastos financieros que se van reduciendo.

- El coeficiente de tesorería se sitúa en un valor superior a 1, concretamente a 2,02 puntos.
- El ratio de liquidez muestra que los activos corrientes son 4,6 veces superior a los pasivos corrientes indicando que la empresa tiene bastante capacidad para hacer frente a los vencimientos a corto plazo.
- El ratio de disponibilidad tiene un valor de 0,44, un poco elevado, indicando que podría haber exceso de disponibilidad, es decir, dinero que produce poco rendimiento.
- Por último, la solvencia indica que la empresa puede hacer frente con 1,27€ por cada euro que deba a terceros, en cualquier plazo.

También concluir que el desarrollo de esta actividad es rentable según el criterio del Valor Actual Neto. Se ha obtenido un VAN del proyecto igual a 113.852,44€, un VAN del accionista de 503.072,31€, una TIR del proyecto del 6% y una TIR del accionista del 19%. El plazo de recuperación (Pay Back) es de 6 años y 3 meses, es decir, es un proyecto de baja liquidez. El índice de rentabilidad se sitúa en 1,03 puntos.

Por último, el uso de Crystal Ball ha permitido que se combinen los precios de venta, los gastos en servicios auxiliares, los gastos en transporte de producto terminado y los gastos en obtención de la materia prima. Se han obtenido una serie de gráficas que indican que los ingresos pueden variar unos 200.000,00€ según la situación, que la TIR del proyecto tiene una certeza del 70% de situarse entre el 3% y 8%, que el VAN del accionista tendrá menos probabilidad que el VAN del proyecto en caer en valores negativos y que en la TIR del accionista se aprecia que existe una certeza de 34,55% de que los valores se sitúen entre el 8% y el 20%.

A) Posibilidad de expansión

Una vez se han detallado las características de la empresa, se han analizado todos los elementos que la conforman y que son necesarios para un correcto desarrollo de su actividad, surge una nueva pregunta: ¿tiene la empresa posibilidad de expansión y aumento de su capacidad productiva?

La respuesta es sí. La empresa se caracteriza por el aprovechamiento único de los sarmientos obtenidos de la poda de las viñas, pero existen otros caminos para producir pellets.

Además, la empresa tiene un ritmo de producción de pellets de 1,84 toneladas/hora y según AGICO, empresa encargada del montaje de la línea de producción, esta línea tendría posibilidad de producir hasta 3,00 toneladas/hora de producto terminado. Por tanto, si quisiese aumentar su capacidad productiva utilizando la misma materia prima sólo habría que preocuparse de recoger más

material, con el coste asociado que ello conlleva y aumentar las capacidades de los almacenes de entrada y salida. No sería necesario un aumento considerable de empleados.

Por otro lado, si la empresa quisiese desarrollar un nuevo tipo de producto podría fabricar briquetas. Las briquetas es un producto similar a los pellets, pero de un tamaño superior, aproximadamente 25cm y hay formato rectangular o cilíndrico. Poseen un poder calorífico alto, 4.700 Kcal/Kg aproximadamente y 2,17 Kg de briquetas es igual a 1 litro de gasóleo. Poseen una densidad de 1.000 Kg/m³ que permite un fácil almacenamiento. En el Anexo III se adjunta la oferta ofrecida por la misma empresa, AGICO, para el montaje de una línea de producción de briquetas y las características de ésta.

Por último, los pellets o briquetas se pueden obtener a partir de más productos, no sólo tienen que ser a partir de los sarmientos de vid. También se pueden obtener pellets a partir de: cáscara de cacahuete, bagazo de caña, cáscara de café, paja de arroz, tallos de girasol, tallos de algodón, paja de trigo, etc. Por ejemplo, en la provincia de Cádiz existen bastantes plantaciones de trigo, algodón y girasol y sus épocas de recogida durante el año suelen ser diferentes a la época de recogida de los sarmientos de vid. Además, la obtención de la parte que interesa de estos productos se realiza mediante una empacadora, capaz de tratar 2,7 hectáreas a la hora a un coste de 14€ la tonelada. Por tanto, la empresa se aseguraría así el suministro de materia prima durante todo el año para posibles ampliaciones de mercado y nuevas líneas de producto.

10 Bibliografía

1. Guadix Martín J, Rodríguez Palero M, Muñuzuri Sanz J. Organización y Gestión de empresas. Análisis de Balances , Control Económico, Inversiones y Financiación. Sevilla, España: Iris-copy S.L; 2014. ISBN: 978-84-941962-3-2.
2. Fernández Salgado JM. Guía completa de la biomasa y los biocombustibles. Primera edición. Madrid, España: A. Madrid Vicente, Ediciones; 2010: ISBN: 978-84-96709-62-1.
3. Camps Michelena M, Hernández Álvarez F, Marcos Martín F. Energías renovables. Los biocombustibles. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa; 2001. ISBN: 84-8476-017-0.
4. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE, num. 303, del 17 diciembre de 2004).
5. González-Barragán I. Aprovechamiento energético de sarmiento en calderas de biomasa mediante peletizado. MAGRAMA (España); 2007 [Citado 25 Mayo 2015]. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Agri%2FAgri_2007_901_806_811.pdf.
6. Precio del pellet en España. AVEBIOM (España); 2013. [Citado 4 Junio 2015]. Disponible en: <http://www.avebiom.org/es/noticias/News/show/precios-del-pellet-en-espana-653>.
7. Cifras para pensar: pellets de madera para usos energéticos. Maslatón C, Ladrón González A, Miño A. IADE (Instituto Argentino para el desarrollo económico) (Argentina); 2008. [Citado 20 Junio 2015]. Disponible en: <http://www.iade.org.ar/modules/noticias/article.php?storyid=2252>.
8. Plan de desarrollo sostenible Gal Adeco Bureba. Fabricación de pellets. DGE Bruxelles S.L. 2012. Disponible en: https://adecobureba.files.wordpress.com/2012/12/plan-de-negocio_fabricacion-de-pellets.pdf
9. Estimación de costes de construcción de naves industriales. Disponible en; <http://www.lanaveindustrial.com/estimacion.asp>.

11 Anexo I. Manual Crystal Ball

Este anexo presenta los conceptos básicos necesarios para comprender la simulación Monte Carlo, iniciar Crystal Ball, analizar los menús y las barras de herramientas, ejecutar simulaciones y cerrar Crystal Ball.

Las hojas de cálculo tienen dos grandes limitaciones:

Solamente pueden modificar una hoja de cálculo cada vez. Como consecuencia, explorar el rango entero de posibles resultados es casi imposible.

El análisis “¿Qué sucedería si?” siempre termina en estimativos independientes los cuáles no indican la probabilidad que se tiene de alcanzar un resultado en particular. A pesar de que los estimativos independientes podrán indicarle qué es posible, no podrán informarle qué es probable.

Crystal Ball supera ambas limitaciones:

Con Crystal Ball se puede describir un rango de posibles valores para cada celda incierta dentro de la hoja de cálculo. Todo lo que se conoce sobre cada supuesto se encuentra expresado a la misma vez. Luego Crystal Ball usa el rango definido dentro de una simulación.

Utilizando un proceso denominado simulación Monte Carlo, Crystal Ball mostrará los resultados en un gráfico de pronósticos en el cuál se puede observar el rango entero de resultados posibles y la probabilidad de alcanzar cada uno de ellos. Además, Crystal Ball mantiene un registro de los resultados de cada escenario.

Para resumir, Crystal Ball es una herramienta analítica que ayuda a ejecutivos, analistas y otros a tomar decisiones al permitirles utilizar simulaciones en modelos de hoja de cálculo. Los pronósticos resultantes de estas simulaciones ayudan a cuantificar las áreas de riesgo para proveer a aquellos que toman decisiones la mayor cantidad de información posible y poder así respaldar decisiones inteligentes.

El procedimiento básico para utilizar Crystal Ball es:

1. Diseñar un modelo que refleje un escenario incierto.
2. Ejecutar una simulación sobre ese modelo.
3. Analizar los resultados.

A) Comenzar Crystal Ball

Cuando Excel se encuentre abierto o cerrado:

1. Elija Inicio → Programas → Crystal Ball 7 → Crystal Ball: Crystal Ball se abrirá y, al mismo tiempo, ejecutará Excel. Si Excel ya estuviese abierto, Crystal Ball abrirá una nueva ventana de Excel.



Figura 14. Welcome to Crystal Ball

Podrá usar la pantalla de Bienvenida para:

- Establecer ciertas preferencias en relación con la forma se utilizará Crystal Ball.
- Consultar tutoriales o consejos en línea. Consultar una lista online de nuevas funciones. Cerrar la pantalla y comenzar a usar Crystal Ball. Mostrar el Archivo Excel diálogo Abrir.
- Mostrar la Guía de Ejemplos de Crystal Ball.

Cuando cargue Crystal Ball junto con Microsoft Excel algunos menús nuevos aparecerán en la barra de menú de Excel.

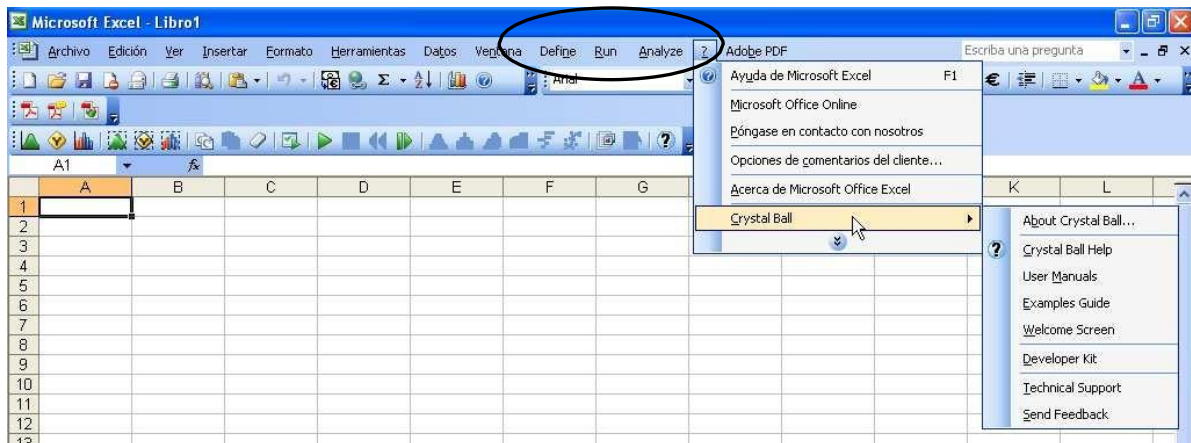


Figura 15. Menús de Crystal Ball.

Estos menús le permitirán definir, ejecutar y analizar simulaciones en Crystal Ball. También podrá usar comandos en el menú de Ayuda (?) de Excel para acceder a la ayuda online, así como también a la documentación y a los modelos de ejemplos de Crystal Ball.

La barra de herramienta de Crystal Ball le proporciona acceso instantáneo a los comandos de menú más utilizados. Cada sección de la barra de herramientas corresponde a un menú en particular. Cuando posicione el cursor sobre un botón de la barra de herramientas, el nombre del comando correspondiente aparecerá en la pantalla.



Figura 16. Barra de herramientas de Crystal Ball.

B) Definir variables de entrada

En Crystal Ball, se define un supuesto para una celda eligiendo una distribución de probabilidad que describe la incertidumbre de los datos. Para lograr esto, seleccione entre los tipos de distribución en la Galería de Distribuciones. Para definir la celda de supuestos se siguen los siguientes pasos:

1. Haga clic en la celda donde se situará la variable de entrada.
2. Seleccione Definir → Definir supuesto.
3. Haz clic en la distribución deseada y luego pulse ok.

De forma predeterminada, aparecen las distribuciones básicas. Éstas son las distribuciones continuas y discretas más frecuentemente utilizadas. Cuando hacemos clic en una distribución, para seleccionarla, aparecerá información sobre la misma.

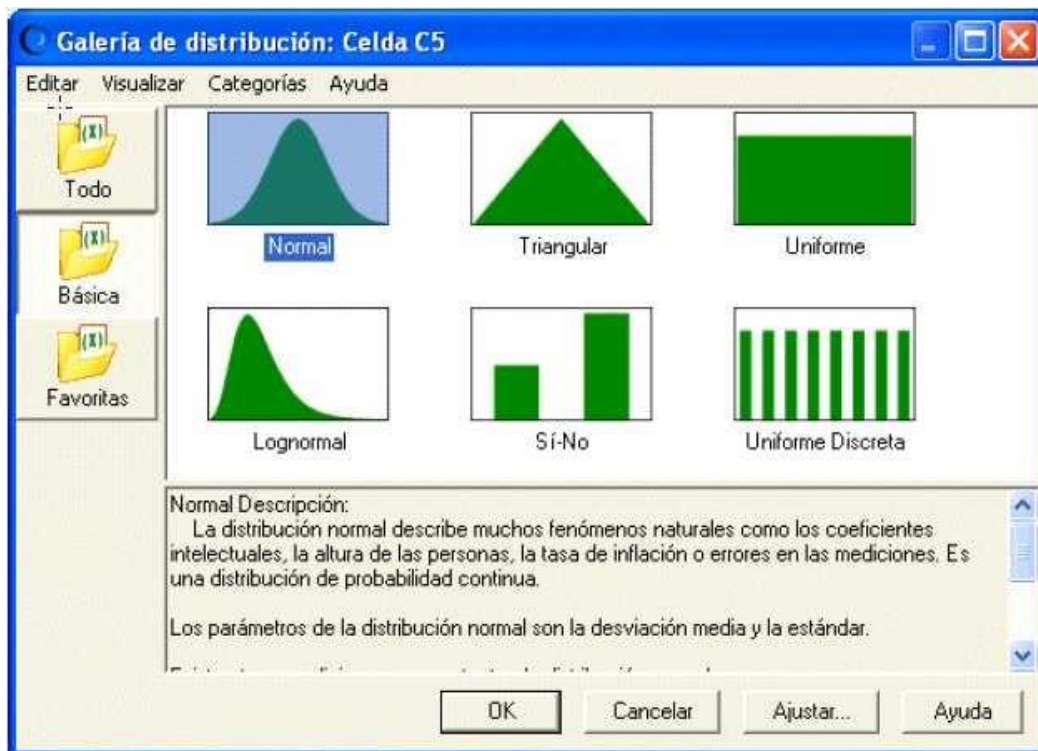


Figura 17. Galería de distribución.

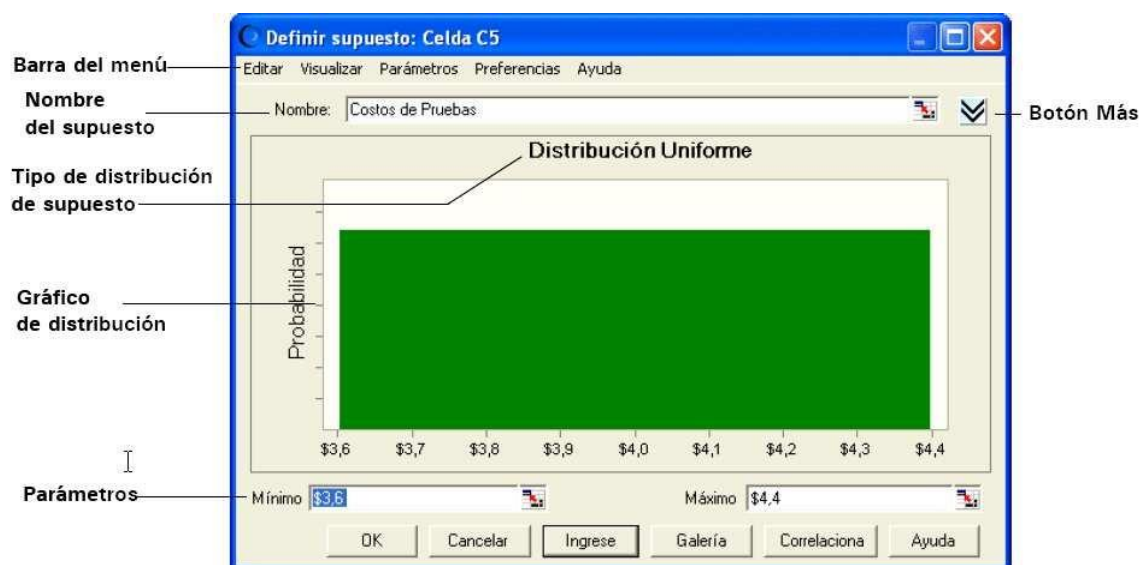


Figura 18. Distribución uniforme.

Introduzca los parámetros de la distribución y haga clic en Ingrese. La distribución cambia para reflejar los valores que se introdujeron.

C) Definir pronósticos

Tras haber definido las celdas de supuestos en el modelo, podremos definir las celdas de pronósticos. Las celdas de pronósticos contienen fórmulas que hacen referencia a una o más celdas de supuestos.

Para definir las celdas pronóstico siga los siguientes pasos:

1. Haga clic en la celda donde desea introducir el pronóstico.
2. Seleccione Definir > Definir pronóstico.

Aparecerá el diálogo Defina el pronóstico. Podremos ingresar un nombre para el pronóstico. Si la celda de pronóstico ya contiene texto a su izquierda en la hoja de trabajo, ese texto aparecerá, de forma predeterminada, como un nombre dentro del diálogo.

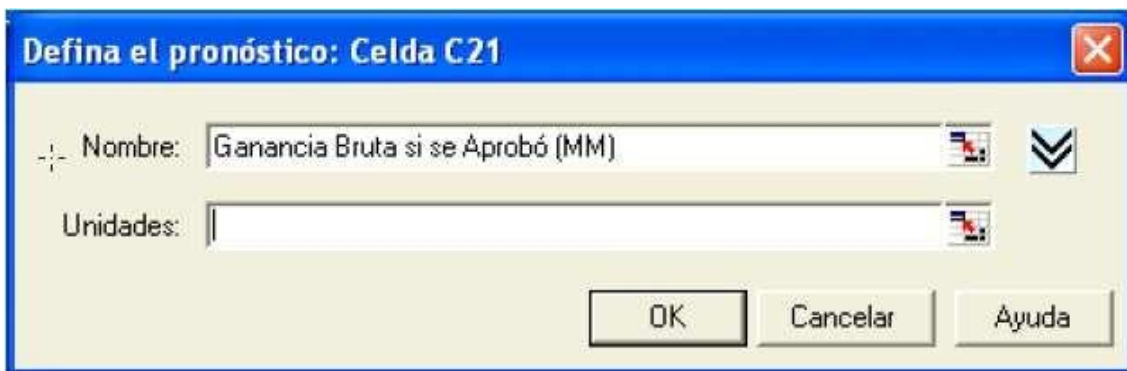


Figura 19. Definición de pronóstico.

3. Escriba la unidad de medida en los campos de Unidades.
4. Haga clic en OK para regresar a la hoja de trabajo.

D) Ejecutar la simulación

Para ejecutar la simulación:

1. Seleccione Ejecutar → Comenzar la simulación.

► Crystal Ball ejecuta una simulación para la situación contenida en el libro de trabajo y muestra un gráfico de pronósticos mientras calcula los resultados.



En forma predeterminada, la simulación se detiene automáticamente tras haber ejecutado 1.000 iteraciones. Para modelos más grandes usted puede utilizar el botón Detener o Ejecutar.

Detener la simulación si fuese necesario detener la simulación antes de que se hubiesen ejecutado todos los iteraciones. Cuando la simulación se detiene, en la pantalla aparece la ventana de pronóstico.

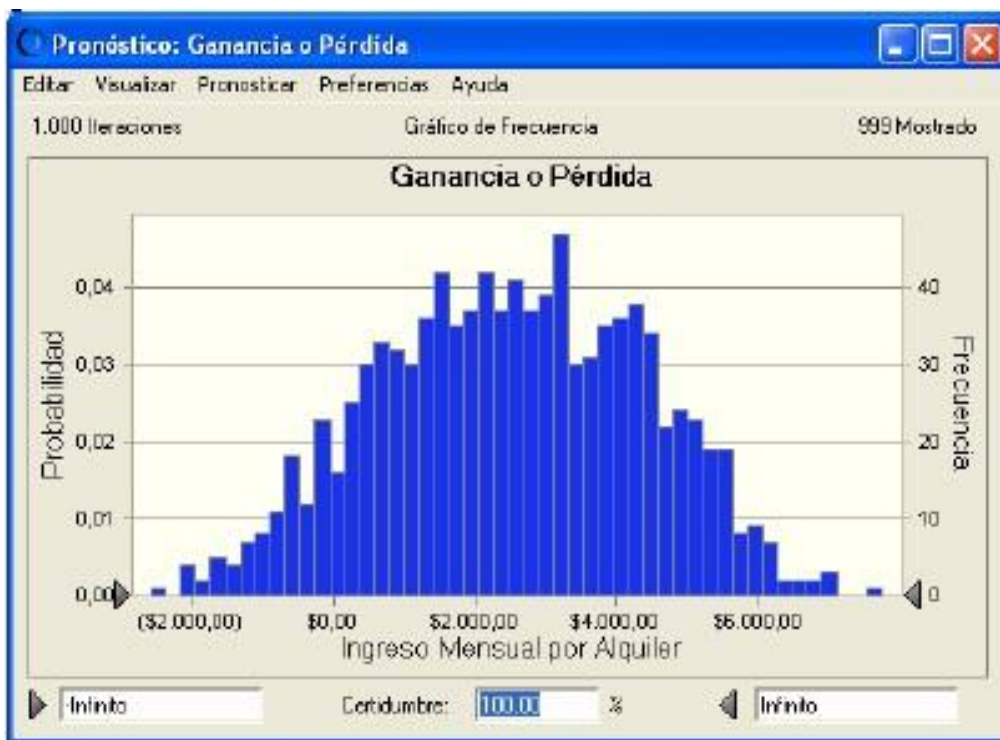


Figura 20. Ejemplo pronóstico.

El gráfico de pronósticos revela el rango total de los resultados de las variables de salida. Observe que la probabilidad o la certeza de que un valor se ubique dentro del rango de infinito negativo o infinito positivo es de un cien por cien. Observe también que la esquina superior izquierda del gráfico muestra 1.000 iteraciones pero la esquina superior derecha muestra sólo 998. Los valores excluidos, si los hubiere, son denominados objetos alejados. Se los incluye en el cálculo pero no en el gráfico de pronósticos.

Ahora, podemos utilizar Crystal Ball para determinar el grado de probabilidad estadística en relación con la obtención de objetivos:

1. Seleccione los campos de certidumbre ubicados en la parte inferior de la ventana de pronóstico.
2. Escriba el intervalo deseado.
3. Presione Intro.

El valor dentro del campo de Certidumbre cambiará para reflejar la probabilidad que usted tiene de conseguir el objetivo. Esta información lo coloca en una mejor posición a la hora de decidir.

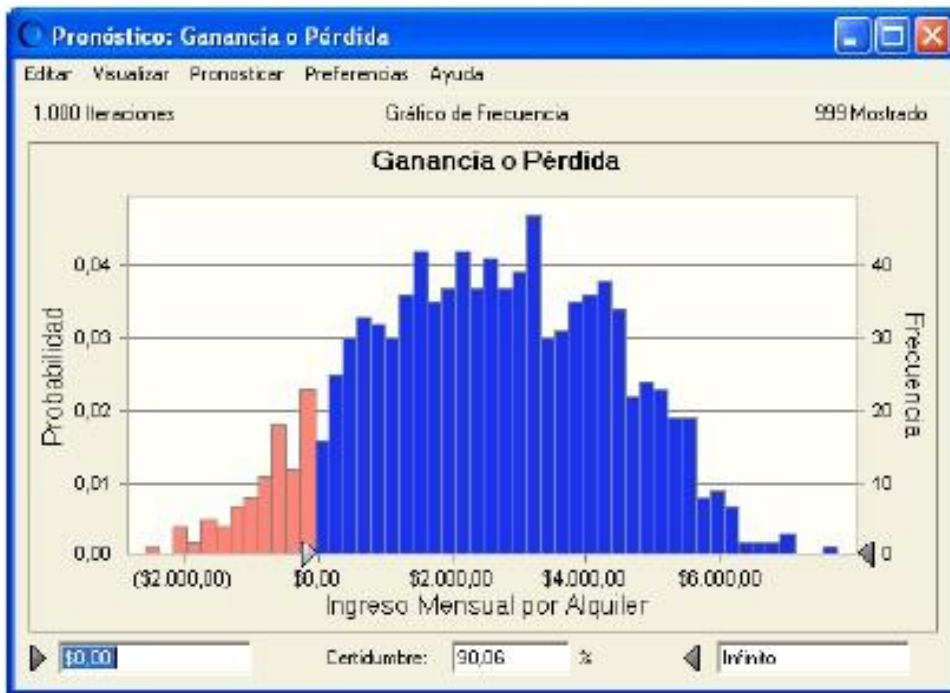


Figura 21. Probabilidades en pronósticos.

La clave para usar Crystal Ball es definir ciertas celdas de entrada en la hoja de cálculo como supuestos y ciertas celdas de salida como pronósticos. Una vez que ya se han definido las celdas, Crystal Ball utilizará la simulación Monte Carlo para modelar la complejidad de un escenario real. Para cada ensayo de una simulación, Crystal Ball repite los siguientes 3 pasos:

1. Para cada celda de supuestos Crystal Ball genera un número aleatorio de acuerdo al rango definido por usted y luego lo coloca en la hoja de cálculo.
2. Se procede a recalcular la hoja de cálculo.
3. Cada una de las celdas de pronóstico genera un valor. A dicho valor se lo agrega al gráfico en las ventanas de pronóstico.

Este es un proceso reiterativo que continúa hasta que la simulación alcanza un criterio de detención o hasta que usted detiene la simulación manualmente.

El gráfico de pronósticos refleja la incertidumbre combinada de las celdas de supuestos en los resultados de salida del modelo. Tenga en cuenta que la simulación Monte Carlo sólo se aproxima a una situación real.

Cuando usted diseñe y simule sus propios modelos de hoja de cálculo, asegúrese de examinar cuidadosamente la naturaleza del problema y continúe refinando los modelos hasta que estos se asemejen lo más posible a su situación.

E) Ejecutar un paso simple

La primera vez que ejecute una simulación de la forma en la que aparece en “Ejecutar la Simulación” en la página 7, el Panel de Control de Crystal Ball aparecerá en la pantalla. Una vez que aparezca podrá observar qué útil es a la hora de gestionar simulaciones y analizar resultados.



Figura 22. Panel de control de Crystal Ball.



Para resetear la simulación y eliminar todos los cálculos anteriores, haga clic en el botón Resetear.

▶ Para avanzar por la simulación de a un ensayo por vez, haga clic en el botón Paso simple.

Observe que los valores contenidos en las celdas de supuestos y de pronóstico varían cada vez que hacemos clic en el botón Paso simple.

F) Opciones avanzadas

Gráficos de Sobrepuesto:

Después de completar una simulación con pronósticos múltiples relacionados, podemos crear un gráfico de sobrepuesto para visualizar los datos de frecuencia de pronósticos seleccionados en una ubicación. Luego, podemos comparar las diferencias y similitudes que no hubieran sido aparentes de otra forma. Se puede personalizar el gráfico de sobrepuesto para acentuar estas características.

Asimismo, puede utilizar el gráfico de sobrepuesto para ajustar las distribuciones estándares a los pronósticos.

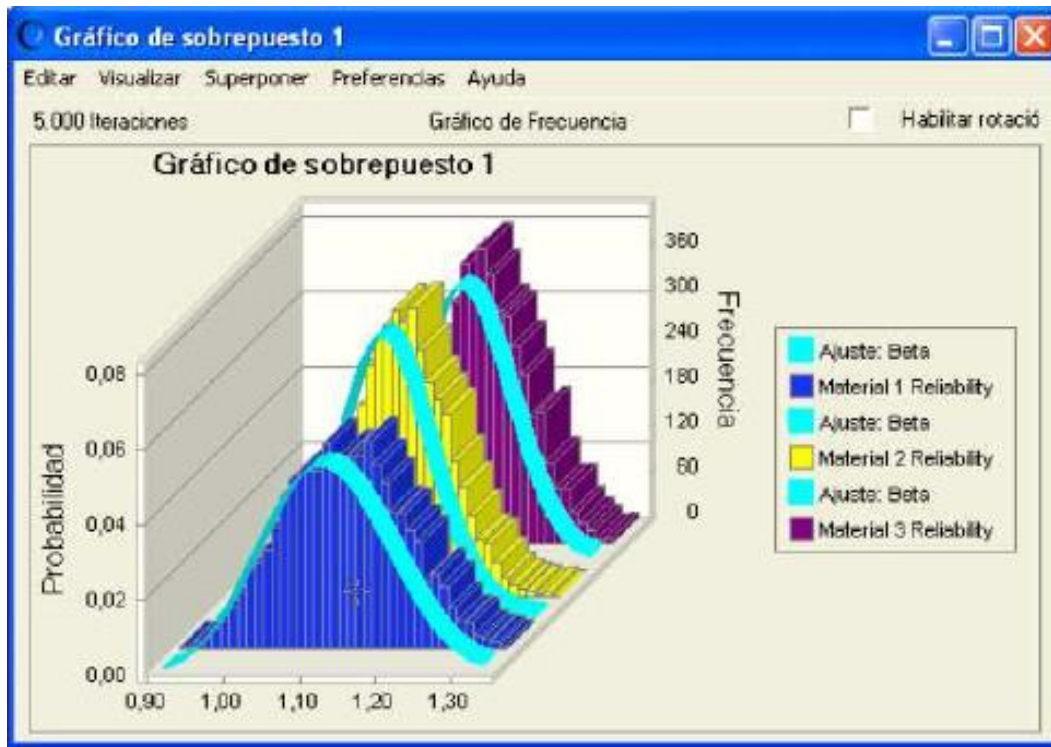


Figura 23. Gráfico de sobrepuestos.

Gráfico de tendencias:

Después de completar una simulación con pronósticos múltiples relacionados, podemos crear un gráfico de tendencias para visualizar los rangos de certidumbre de todos los pronósticos en un solo gráfico. Los rangos aparecen como series de bandas diseñadas de acuerdo a un patrón. Cada banda representa los rangos de certidumbre a los que pertenecen los valores reales de los pronósticos. Por ejemplo, la banda que representa el 90% del rango de certidumbre muestra el rango de valores a los que el pronóstico tiene 90% de probabilidades de pertenecer.



Figura 24. Gráfico de tendencias.

Gráfico de sensibilidad:

El gráfico de sensibilidad muestra la influencia que cada celda de supuesto tiene en una celda de pronóstico particular. Durante una simulación, Crystal Ball clasifica los supuestos según su correlación (o sensibilidad) con cada celda de pronóstico. El gráfico de sensibilidad muestra estas clasificaciones en gráfico de barras, indicando cuáles supuestos son los más o los menos importantes en el modelo.

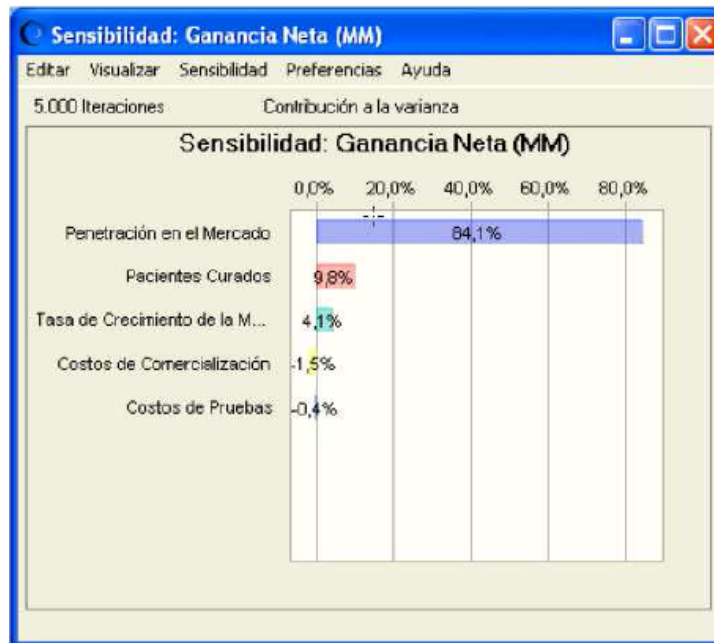


Figura 25. Gráfico de sensibilidad.

Informes:

Crystal Ball cuenta con una fuerte habilidad para crear informes. Se pueden personalizar informes para incluir los siguientes gráficos y datos:

- Gráficos de supuestos, pronósticos, sobrepuesto, tendencias y sensibilidad.
- Resúmenes de pronósticos, estadísticas, percentiles y conteos de frecuencia.
- Parámetros de supuestos.
- Variables de decisión

Los informes son creados en libros de trabajo de Excel. Se pueden modificar, imprimir o guardar el informe de la misma manera que cualquier otro Libro de Trabajo.

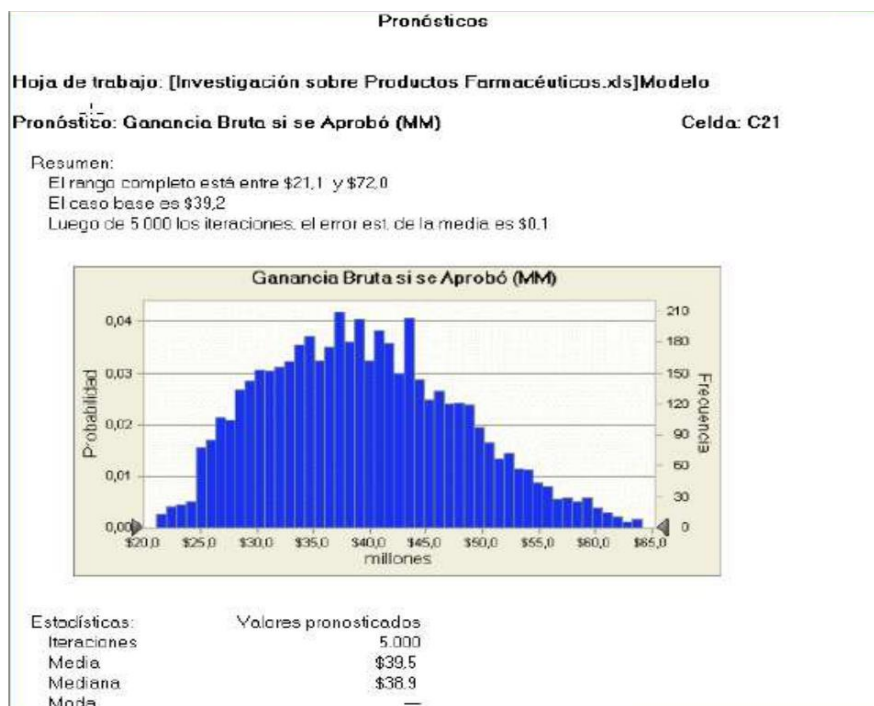


Figura 26. Ejemplo de informe de pronóstico.

Extracción y Pegado de Datos

Puede seleccionar Analizar > Extraer datos para extraer información de pronósticos generada por una simulación y colocarla en un libro de trabajo de Excel nuevo. Se pueden extraer los siguientes tipos de datos: estadísticas, percentiles, intervalos de gráficos, datos de sensibilidad y valores de iteraciones.

	A	B	C
1	Estadísticas	Ending Sales Year 1 - Q1	Ending Sales Year 1 - Q2
2	Iteraciones	5000	5000
3	Media	\$12.563.798	\$12.875.880
4	Mediana	\$12.565.669	\$12.878.522
5	Moda	---	---
6	Desviación Estándar	\$246.532	\$355.885
7	Varianza	\$60.778.262.208	\$126.654.530.997
8	Coficiente de Asimetria	-0,0403	-0,0127
9	Curtosis	2,92	2,97
10	Coficiente de Variacion	0,0196	0,0276
11	Mínimo	\$11.579.906	\$11.671.743
12	Máximo	\$13.444.902	\$14.136.005
13	Ancho del rango	\$1.864.996	\$2.464.263
14	Error Estándar de la Media	\$3.486	\$5.033

Figura 27. Datos estadísticos extraídos.

G) Cerrar Crystal Ball

Se guardan y cierran los modelos de Crystal Ball de la misma manera en que se hace con los demás libros de trabajo de Excel. Si se desea, se puede hacer clic en el botón Reseteo o en Ejecutar > Reseteo la simulación para reseteo su modelo antes de cerrar Crystal Ball. Para cerrar Crystal Ball: Haga clic derecho en el icono de Crystal Ball en la barra de tareas de Windows luego elija Cerrar o Cierre Excel

12 Anexo II. Tablas utilizadas en el desarrollo de los sistemas contraincendios.

En este anexo aparecerán exclusivamente las tablas a las que se hace referencia durante el desarrollo del punto 4º, sistemas contra incendios, que pertenece al subapartado 6.1, presupuestos de inversiones. EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES se puede encontrar completo en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

TABLA 1.2
VALORES DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO MEDIA DE DIVERSOS PROCESOS INDUSTRIALES, DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO, R_a

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q_s		R_a	q_v		R_a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Abonos químicos	200	48	1,5	200	48	1,0
Aceites comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Aceites comestibles, expedición	900	216	1,5	18.900	4.543	2,0
Aceites: mineral, vegetal y animal	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Acero	40	10	1,0			
Acero, agujas de	200	48	1,0			
Acetileno, llenado de botellas	700	168	1,5			
Ácido carbónico	40	10	1,0			
Ácidos inorgánicos	80	19	1,0			
Acumuladores	400	96	1,5	800	192	1,5
Acumuladores, expedición	800	192	1,5			

Lapiceros	500	120	1,5			
Lavadoras	300	72	1,0	400	96	1,0
Lavanderías	200	48	1,0			
Leche condensada	200	48	1,0	9.000	2.163	1,0
Leche en polvo	200	48	1,0	10.500	2.524	1,0
Legumbres frescas, venta	200	48	1,0			
Legumbres secas	1.000	240	2,0	400	96	1,5
Leña				2.500	601	2,0
Levadura	800	192	1,5			
Librerías	1.000	240	1,5			
Limpieza química	300	72	1,5			
Linoileo	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Locales de desechos (diversas mercancías)	500	120	1,5			
Lúpulo				1.700	409	2,0
Madera en troncos				6.300	1.514	1,5
Madera, artículos de, barnizado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, carpintería	700	168	1,5			
Madera, artículos ebanistería	700	168	1,5			
Madera, artículos de, expedición	600	144	1,5			
Madera, artículos de, impregnación	3.000	721	2,0			
Madera, artículos de, marquetería	500	120	1,5			
Madera, artículos de, pulimentado	200	48	1,0			
Madera, artículos de, secado	800	192	1,5			
Madera, artículos de, serrado	400	96	1,5			
Madera, artículos de, tallado	600	144	1,5			
Madera, artículos de, torneado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, troquelado	700	168	1,5			
Madera, mezclada o variada	800	192	1,5	4.200	1.010	2,0
Madera, restos de				2.500	601	2,0
Madera, vigas y tablas				4.200	1.010	1,5
Madera, virutas				2.100	505	2,0
Malta				13.400	3.221	2,0
Mantequilla	700	168	1,5			
Máquinas	200	48	1,0			
Máquinas de coser	300	72	1,0			
Máquinas de oficina	300	72	1,0			
Marcos	300	72	1,0			
Mármol, artículos de	40	10	1,0			
Mataderos	40	10	1,0			
Material de oficina	700	168	1,5	1.300	313	2,0
Materiales de construcción, almacén				800	192	1,5
Materiales sintéticos	2.000	481	2,0	5.900	1.418	2,0
Materiales usados, tratamiento	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Materias sintéticas inyectadas	500	120	1,5			
Materias sintéticas, artículos de	600	144	1,5	800	192	1,5
Materias sintéticas, estampado	400	96	1,0			
Materias sintéticas, expedición	1.000	240	2,0			
Materias sintéticas, soldadura de piezas	700	168	1,5			

Se adjunta la cabecera de la tabla 1.2 y la parte de la misma donde aparece “Madera, mezclada y variada” y “Madera, virutas” utilizadas en los cálculos. El resto de la tabla está en el documento completo aportado por el Ministerio.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_b \leq 100$	$Q_b \leq 425$
	2	$100 < Q_b \leq 200$	$425 < Q_b \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_b \leq 300$	$850 < Q_b \leq 1275$
	4	$300 < Q_b \leq 400$	$1275 < Q_b \leq 1700$
	5	$400 < Q_b \leq 800$	$1700 < Q_b \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_b \leq 1600$	$3400 < Q_b \leq 6800$
	7	$1600 < Q_b \leq 3200$	$6800 < Q_b \leq 13600$
	8	$3200 < Q_b$	$13600 < Q_b$

TABLA 1.4

PODER CALORÍFICO (q) DE DIVERSAS SUSTANCIAS								
PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbono	33,5	8	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4	Linoleum	2,1	05
Aceite mineral	42	10	Cartón asfáltico	21	5	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Maanesio	25,1	6

PODER CALORÍFICO (q) DE DIVERSAS SUSTANCIAS								
PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de parafina	42	10	Celulosa	16,7	4	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4	Montequilla	37,2	9
Acetamida	21	5	Chocolate	25,1	6	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21	5	Ciclohexano	46	11	Nitrato de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12	Octano	46	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5	Papel	16,7	4
Acido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9	Parafina	46	11
Acido benzoico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5	Petróleo	42	10
Aguarrás	42	10	Dietilamina	42	10	Poliamida	29,3	7
Albumina vegetal	25,1	6	Dietilcetona	33,5	8	Policarbonato	29,3	7
Alcanfor	37,2	9	Dietileter	37,2	9	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10	Poliestireno	42	10
Alcohol amílico	42	10	Dinamita (75 %)	4,2	1	Polietileno	42	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipenteno	46	11	Poliisobutileno	46	11
Alcohol cetílico	42	10	Ebonita	33,5	8	Politetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21	5	Eter amílico	42	10	Propano	46	11
Almidón	16,7	4	Eter etílico	33,5	8	Rayón	16,7	4
Anhidrido acético	16,7	4	Fibra de coco	25,1	6	Resina de pino	42	10
Anilina	37,2	9	Fenol	33,5	8	Resina de fenol	25,1	6
Antraceno	42	10	Fósforo	25,1	6	Resina de urea	21	5
Antracita	33,5	8	Furano	25,1	6	Seda	21	5
Azúcar	16,7	4	Gasóleo	42	10	Sisal	16,7	4
Azufre	8,4	2	Glicerina	16,7	4	Sodio	4,2	1
Benzaldehído	33,5	8	Grasas	42	10	Sulfuro de carbono	12,5	3
Bencina	42	10	Gutapercha	46	11	Tabaco	16,7	4
Benzol	42	10	Harina de trigo	16,7	4	Té	16,7	4
Benzofena	33,8	8	Heptano	46	11	Tetralina	46	11
Butano	46	11	Hexametileno	46	11	Toluol	42	10
Cacao en polvo	16,7	4	Hexano	46	11	Triacetato	16,7	4
Café	16,7	4	Hidrógeno	142	34	Turba	33,5	8
Cafeína	21	5	Hidruro de magnesio	16,7	4	Urea	8,4	2
Calcio	4,2	1	Hidruro de sodio	8,4	2	Viscosa	16,7	4
Caucho	42	10	Lana	21	5			

TABLA 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1	(1)-(2)-(3) 2000	(2) (3) (5) 6000	(3) (4) SIN LÍMITE
	1000	4000	6000
MEDIO 3	(2)-(3) 500	(2) (3) 3500	(3) (4) 5000
	400	3000	4000
	300	2500	3500
ALTO 6	NO ADMITIDO	(3) 2000	(3)(4) 3000
		1500	2500
		NO ADMITIDO	2000

NOTAS A LA TABLA 2.1

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

TABLA 2.2
ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

TABLA 3.1
HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA,
SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	>300 >1000	NO SI*	SI SI	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SI	NO SI SI	SI SI SI
C	≥2000 >3500	NO NO	NO SI	SI SI
D o E	≥5000 ≥15000	SI	SI SI	SI SI

TABLA 3.1
 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

TABLA 3.2
 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE B

VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)				
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

13 Anexo III. Oferta línea de producción de pellets aportada por AGICO

Se adjunta a continuación la oferta realizada por la empresa para el montaje de una línea de producción de pellets. Mantiene el formato original.

14 Anexo III. Oferta línea de producción de pellets aportada por AGICO

Se adjunta a continuación la oferta realizada por la empresa para el montaje de una línea de producción de briquetas. Mantiene el formato original.

PROPOSAL FOR WOOD PELLET LINE

Capacity

3TPH WOOD PELLET LINE

PART ONE INTRODUCTION

WHO WE ARE

GEMCO is a modern enterprise specialized in the design, manufacture, installation,

Capacity	Add	Customer Name	Build Time
----------	-----	---------------	------------

accessories, and after-sales service of machinery and production lines used in the biomass pellet industry. We control most of the Chinese market in the wood pellet line industry.

In years past, our client's feedback about our wood pellet lines were mixed. It was brought to our attention that the pellets produced did not meet their expectations. After hearing this information in 2003 our engineers began to do independent research as well as engaging with Tsinghua University professors specialized in biomass pellet technology to upgrade our technology in order to surpass the level of the prevailing grain feed technology.

After eight years of testing and discussions, the group successfully adjusted the machine's main structure, greatly improving the ring die and compression roller. They also made considerable gains in the machine's lubrication and transmission systems, thereby enhancing its durability and efficiency in the pelletizing process. With these improvements as a basis, the group then developed a complete biomass pellet plant which is able to process sawdust, wood chips, straw and other biomass materials into pellet fuel. Pellets produced by the company's newly engineered plant are denser, uniformed in length, more lustrous and have fewer flaws. The pellets technical specifications comply with international standards.

GEMCO has large mold forging workshops, China's most advanced ring die vacuum quenching furnace and a complete production chain consisting of several auxiliary equipment manufacturers. Coinciding with these developments, GEMCO has assembled a first-rate team to help inexperienced clients in the field achieve independent production. The group also helps clients design their production lines specifically to their required output, raw material usage, and site conditions with our complete service package of project assessment, installation, training and maintenance.

Our Aim: Help you save cost while building a greener world!

PART OF OUR PROJECTS

GEMCO in behalf of AGICO

8,000MT/annual pellet	Ron'an Guangxi Province	Dise Boiler Company	2005
10,000MT/annual pellet	Zhaoping, Guangxi Province	Wangteshu Bio-tech Company	2006
10,000MT/annual pellet	Guiping, Guangxi Province	Private Investor	2007
15,000MT/annual pellet	E'cheng, Heilongjiang Province	E'cheng Suibao Company	2007
6,000MT/annual pellet	Cangzhou, Hebei Province	Cangzhou Match Company	2007
20,000MT/annual pellet	Xiajin, Shandong Province	Private Investor	2008
20,000MT/annual pellet	Xiajin, Shandong Province	Private Investor	2008
8,500MT/annual pellet	Sihui, Guangdong Province	Private Investor	2009
6,000MT/annual pellet	Liyang, Jiangsu Province	Huahen Pellet Factory	2009
3,000MT/annual pellet	Liyang, Jiangsu Province	Huada Pellet Factory	2009
4,000MT/annual pellet	Danyang, Jiangsu Province	Jiangna Bio-pellet Factory	2009
6,000MT/annual pellet	Jiangshan, Zhejiang Province	Private Investor	2009
15,000 MT/annual pellet (pasture grass)	Neimeng	Bairui Biomass Company	2009
15,000MT/annual pellet	An'ji, Zhejiang Province	An'ji Luneng Pellet Company	2009
6,000MT/annual pellet	Zhongshan, Guangdong Province	Private Investor	2009
10,000MT/annual pellet	Zhuhai, Guangdong Province	Ligao Biotech Company	2009
9,000MT/annual pellet	Dongguan, Guangdong	Deshun Biofuel Company	2010
9,000MT/annual pellet	Dongguan, Guangdong	Private Investor	2010
9,000MT/annual pellet	Panyu, Guangdong	Fumi Furniture Factory	2010
9,000MT/annual pellet	Panyu, Guangdong	Deshong Energy Company	2010
4,000MT/annual pellet	Panyu, Guangdong	Private Investor	2010
9,000MT/annual pellet	Foshan, Guangdong Province	Private Investor	2010
9,000MT/annual pellet	Zhuhai, Guangdong Province	Private Investor	2010
4,000MT/annual pellet	Nanning, Guangxi Province	Senran Biotech Company	2010
9,000MT/annual pellet	Fuzhou, Fujian Province	Biofuel Company	2010
15,000MT/annual pellet (RDF)	Deqing, Zhejiang Province	Deqing Power Plant	2010
9,000MT/annual pellet	Hengyang, Hunan Province	Private Investor	2010
14,000MT/annual pellet	Zhaoyang, Hunan Province	Private Investor	2010
9,000MT/annual pellet	Guangzhou, Guangdong	Renhe Biscuit Factory	2010
9,000MT/annual pellet	Suqian, Jiangsu Province	Private Investor	2010
18,000 MT/annual pellet	Longgang, Shenzhen	Private Investor	2010
5,000MT/annual pellet	Foshan, Guangdong Province	Private Investor	2010
15,000MT/annual pellet (straw)	Dezhou, Shandong Province	Private Investor	2010
16,000MT/annual pellet	Dongguan, Guangdong	Baida Biofuel Company	2010
3,500MT/annual pellet	Latvia	Private Investor	2011
3,500MT/annual pellet	Eden, Australia	Private Investor	2011
14,000 MT/annual pellet	Geelong, Australia	Private Investor	2012
7,000MT/annual pellet	UK	Private Investor	2013

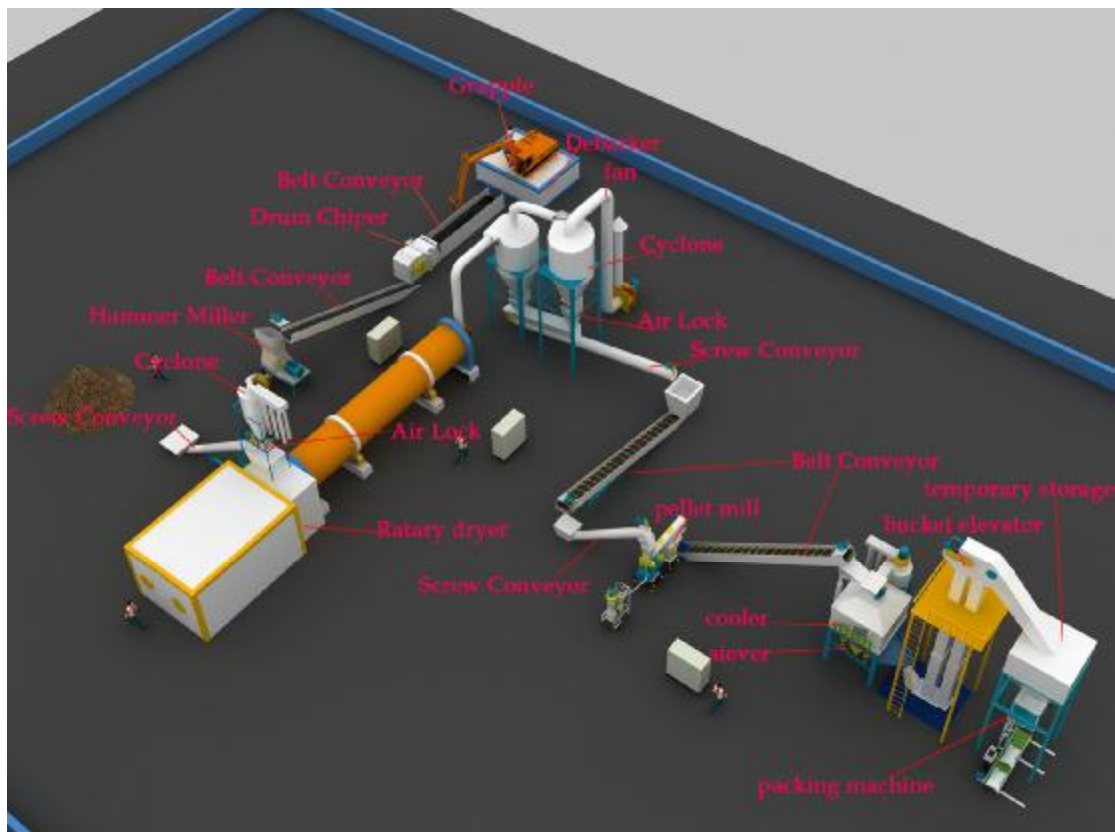


PART TWO ----- TECHNOLOGY INTRODUCTION

Contents:

1. FLOWCHART&DESCRIPTION OF WOOD PELLETS PRODUCTION
2. THE TECHNOLOGY INDEX
3. ECONOMIC ANALYSIS OF WOOD PELLET PLANT

I. FLOWCHART





Manufacturing process for wood pellets

A Description of the Pelleting Process

The process of manufacturing fuel pellets involves placing ground biomass under high pressure and forcing it through a round opening called a “die.” When exposed to the appropriate conditions, the biomass “fuses” together, forming a solid mass. This process is known as “extrusion.” Some biomass (primarily wood) naturally forms high-quality fuel pellets, while other types of biomass may need additives to serve as a “binder” that holds the pellet together. However, the creation of the pellets is only a small step in the overall process of manufacturing fuel pellets. These steps involve feedstock grinding, moisture control, extrusion, cooling, and packaging. Each step must be carried out with care if the final product is to be of good quality.

Raw Material

The production of wood pellets begins with the generation of the raw material. In most cases this raw material is a by product of some other wood processing operation or residue, waste. Hardwood flooring mills are one example: They produce large quantities of clean (no bark or dirt), dry sawdust and small scrap blocks in their operations. This byproduct makes an ideal raw material for pellet production; however, as the interest in pellet production grows, some

mills are generating pellet-making raw materials directly from trees (i.e. “round wood”).

Feedstock Grinding

Standard-sized pellet mills generally require biomass that is ground to particles that are no more than 3 millimeters in size. Several types of equipment are available to carry out this task. If the biomass is quite large and dense (e.g., wood), the material is first run through a “chipper,” and get wood chips. Then run through a hammer mill to reduce the particles to the required size. Smaller and softer biomass (e.g., straw) can be fed directly into the hammer mill without first being chipped.

Moisture Control

Maintaining an appropriate moisture level in your feedstock is vital for overall quality of the final pellets. For wood, the required moisture level of the feedstock is at or near 15 percent. Other types of biomass have other requirements—you may need to experiment a bit. Moisture can be removed from the feedstock by oven-drying or by blowing hot air over or through the particles. If the feedstock is too dry, moisture can be added by injecting steam or water into the feedstock.

Pelletizing

The pellet is actually created in this step. A roller is used to compress the biomass against a heated metal plate called a “die.” The die includes several small holes drilled through it, which allow the biomass to be squeezed through under high temperature and pressure conditions. If the conditions are right, the biomass particles will fuse into a solid mass, thus turning into a pellet. A blade is typically used to slice the pellet to a predefined length as it exits the die. Some biomass tends to fuse together better than other biomass. Sawdust is an especially suitable feedstock for pelleting because the lignin that is naturally present in the wood acts as a glue to hold the pellet together. Grasses tend to not fuse nearly as well, and the resulting pellets are less dense and more easily broken. The proper combination of input material properties and pelleting equipment operation may minimize or eliminate this problem.

Cooling

Pellets, as they leave the die, are quite hot (~150°C) and fairly soft. Therefore, they must be cooled and dried before they are ready for use or packing. This is usually achieved by blowing air through the pellets as they sit in a metal bin. The final moisture content of the pellets should be no higher than 8% .

Packing

Once the pellets are formed and cooled, they are packaged in bags or stored in bulk. Pellets can be stored indefinitely but they must be kept dry to prevent deterioration.

Energy Requirements for Pellet Manufacture

Pellet manufacture requires quite a bit of energy, both for drying damp feedstock and for running the various pieces of machinery. Large plants typically burn a portion of their feedstock to provide heat for drying, whereas smaller facilities often use other means. As a rule of thumb, a pelletizer requires between 50 and 100 kilowatts of electrical demand for every ton per hour of production capacity. In addition, electricity is usually needed to operate any chopping, grinding, drying, cooling, and bagging equipment that is in use.

PELLETIZING SECTION

Highlights of our Pellet Mill

Binder not required.

Features (please find the labeled numbers in the pictures)

1. Adopting aerodynamic technology & the current round principle: reduces the temperature in pelletizing chamber to around 90°C. As a result the machine can work well continuously.
2. Timing feeder can control the feeding speed to reduce the block ratio.
3. The body is more durable because we use spheroidal graphite cast iron.
4. Capacity increased after adding another force feeder made from stainless steel to increase the feeding spread area.



5. Improved U type screw conveyor. Adjustable feeding speeds allow continuous feeding without blockage.

6. Using the most famous brand of motors in China: WANNAN motors perform better than Simens. The electrical components are made from DELIXI (same brand that Chinese satellite launch center uses).

7. Gear driven through high precision gears. The gears are treated by **hardness quenching** and processed by a milling machine. Thus maintain high concentricity with the shaft. These guarantee high performance and improved capacity over belt driven models.

8. Lubrication System

Adding grease to main shaft guarantees lubrication without having to turn the machine off.



9. Key parts

The key working parts become stronger after modifying the material, heating processing technology etc.. These main parts are forging pieces. Now, the processing of our ring die can reach minimum **800-1000MT**. The ring die is assembled by quick-discharge clip.



Other features:

1. Use imported bearings (NSK) & seals to get better transmission performance, stable operation, and reduced noise.
2. Installed an advanced compensation serpentine-spring coupling to increase safety. Also has a new structure and lower failure rate during operation.
3. We have a patent on the ring die and four utility model patents on the pellet mills. The holes are very smooth under our patent processing technology.

4. High efficiency, lower power consumption, stable operation and production.

COOLING SYSTEM

* Adopting aerodynamics technology & the current round principle, reduces the temperature in pelletizing chamber to around **90°C**. As a result the machine can work well continuously.

* Controls temperature & exhausts extra steam through air circulation. As a result, performs well in non pressing areas to extend the life of ring die & bearings. The machine can run continuously.

Specification of Model AKG-PM508

Capacity: 1.5-2MT/hr without binder, 100% saw dust basis.

Power: 0.75kw+1.5kw+0.75kw+110kw



OPTIONAL SECTION

PRETREATMENT SECTION

Debarker, Wood Splitter, Drum Chipper, Hammer Mill

DRYING SECTION

General introduction about the Rotary Dryer



Crossing Wall Stove with multi-layer anti-air bricks

Equipment has a meter displaying the temperature which allows the operator the ability to control the volume of air flow.



Rotary Dryer with high air flow pressure technology

Includes 4 stoves inside and two inputs.
Crossing wall stops the flames.



Timing Conveyor to control the input volume

Match timing conveyor to control the input volume according to the raw material with different moisture contents. As a result you get the suitable material with an average moisture content.



Cyclone collects dust while removing dried material

EQUIPMENT LIST&PRICE**I. Status**

- 1.1. The quality of raw materials
 1) Soft wood.
 2) Moisture: approx.20%
- 1.2. The capacity of the this line: approx. 3t/h
- 1.3. The standard electricity supplied
 Voltage: 3Phase, 380V (Lighting Voltage: 220V) Frequency: 50HZ

II. Main Technique and Economy Indexes

- 2.1. The final pellet reaches the following standard:
 Diameter: 6mm
 Length: 1-3cm
 Forming rate: >95%
 Density: 1.0--1.2 kg/dm3
 Water content<10%
- 2.2. Energy Consumption:
 Fuel Consumption for hot air stove of Rotary Dryer: approx. 15% of drying quantity.
 Electricity Consumption: approx. 75kw.h per ton of wood pellets (pelletizing section)
 Operator: approx. 6-8 persons per shift

Note:

1. The above data is based on 100% wood sawdust production.
 2. The wood to be processed is a natural material. Therefore the above mentioned data concerning capacities may vary slightly. The product parameters and consumptions may vary depending on the origin, moisture, type, and nature, etc of the raw materials.

2.3. Equipment List & Price

Item No.	Machine List	Model No.	Main Technical parameters	Q'ty	Power (KW)	Price (USD)
Crushing, and Drying System						
101	Belt Conveyor	AKG-B50	The belt is 500mm width 6000mm length, A shape, including cycloidal planetary gear speed reducer, driven by chain.	1	2.2	3,148
102	Belt Conveyor	AKG-B50	The belt is 500mm width 6000mm length, A shape, including cycloidal planetary gear speed reducer, driven by chain.	2	2.2+2.2	6,296
103	Hammer Mill	AKG-SH120	Capacity:3t/h, including fan, cyclone, air lock, pipe, etc. 5mm thickness of sieve	2	75+75	22,033
104	Wind Net System		Including fan,cyclone, air lock	2	7+7	6,221
105	Mixing Bin		Volume:15M3,. The body of silo is prepared by buyer at local place.	1	5.5	5,279
106	Screw Conveyor	AKG-SC35	Diameter:350mm,Length:3meters,made by 3.5mm thickness steel plate.	1	2.2	2,075
Subtotal					178.3	45,052
Drying System						

EQUIPMENT LIST&PRICE

201	Belt Conveyor	AKG-B50	The belt is 500mm width 6000mm length; half covered A shape with defence. including cycloidal planetary gear speed reducer, driven by chain.	1	2.2	3,148
202	Bin			1		1,082
203	Rotary Dryer	AKG-R2.2	Dimension: diameter: 2.2meters, length: 12meters. The main power is 72kw. The capacity is 3t/h by wood sawdust drying production.(original moisture:60%--70%, final moisture:15%) Including fan, pipe, cyclone, dryer body, hot air stove.	1	72	84,836
204	Belt Conveyor	AKG-B50	The belt is 500mm width 6000mm length; half covered A shape with defence. including cycloidal planetary gear speed reducer, driven by chain.	1	1.5	3,148
205	Mixing Bin		Volume:15M3,. The body of silo is prepared by buyer at local place.	1	5.5	5,279
206	Screw Conveyor	AKG-SC35	Diameter:350mm,Length:3meters, made by 3.5mm thickness steel plate.	1	2.2	2,075
Subtotal					84.1	99,568
Pelletizing System						
301	Bucket Elevator	AKG-EC	Made by 3mm steel plate, width of hopper:0.3meters, combined sections,height: 8meters, capacity: 5t/h.	1	3	3,935
302	Iron Remover			1		1,967
303	Bin (Distributing Hopper)	AKG-SB	Including check-in window	1	1.5	2,080
304	Screw Conveyor	AKG-SC35	Diameter:350mm,Length:3meters, made by 3.5mm thickness steel plate.	2	1.5+1.5	4,150
5	Ring Die Pellet Mill	AKG-PM508	Highlights of our Ring Die Pellet Mill: a) Adopt aerodynamic technology & The current round principle, reduce the temperature in pelletizing chamber and keep around 90°C, as a result the machine can work well continuously. b) Timing feeder can control the feeding speed to lower the block ratio. c) The body is more durable because we use ductile iron. d) Improved U-Type screw conveyor, Adjustable feeding speeds allow continuous feeding without block. e) Gear driven through high precision gears.	2	113+113	61,966

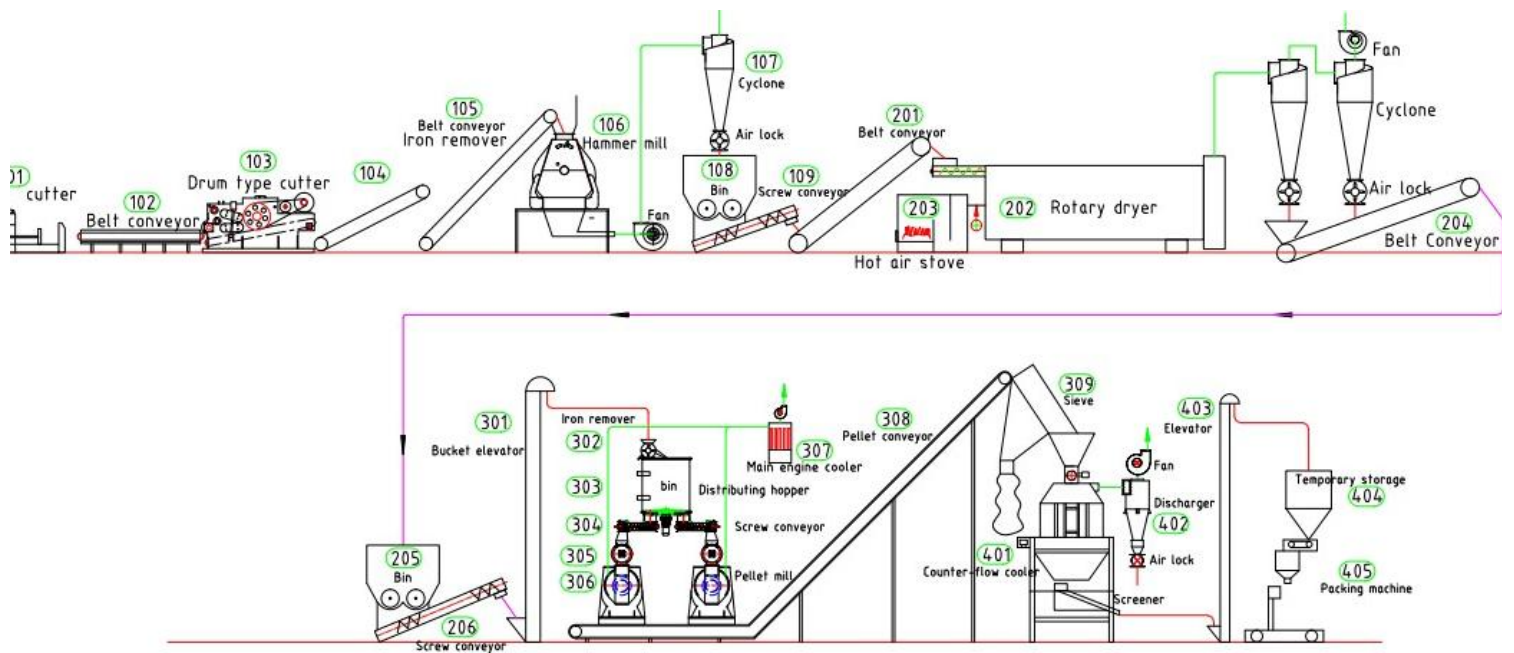
EQUIPMENT LIST&PRICE

			<p>f) The key working part become stronger after we improve and update the materials, heating processing technology etc.. These main parts are forging pieces. Now, the processing of our ring die can reach to 800-1000MT. Ring die is assembled by quick-discharge clip.</p> <p>g) Using imported bearing (NSK) & seals to get better transmission performance, stable operating, and less noise.</p> <p>h) Installing advanced compensation serpentine-spring coupling which is safer has a new structure and lower failure rate during operation.</p> <p>i) We got one Patent on ring die and 4 utility model <i>patents</i> on pellet mills</p> <p>J) . High efficiency, lower power consumption, stable operation and production</p> <p>k) During pelletizing production, you can directly lubricate the key parts through the main shaft. It doesn't need to stop the production when lubrication.</p> <p>l) There is metal separator at the inlet of Feeder. It can protect the key parts in the pressing chamber.</p>			
307	Cooling system for pellet mill	AKG-TC	Including cyclone and dust collector, shutter, 3kw fan, flexible tube and hoop	2	3.75+3.75	3,205
308	Pellet Conveyor	AKG-BP50	Skirt belt with defence, length 12000mm, width 600mm, cover is made of 3.5mm steel sheet.	1	3	6,598
309	Sieve	AKG-TS	Thickness 4mm, mesh size 8 x 8mm, including dust bag.	1		566
Subtotal					245.5	100,647
Cooling & Bagging System						
401	Counter-flow cooler	AKG-C4	Reverse current cooling, pneumatic valve control laying-off, including feeding shutter and shaking sieve. 4 M3(cube meter) cooling cabin	1	3	8,106
402	Cooling Wind Net	AKG-CP	Including cyclone, fan and air lock	1	6.6	3,540
403	Bucket Elevator	AKG-EC	Made by 3mm steel plate, width of hopper:0.3meters, combined sections, height: 8meters, capacity: 5t/h.	1	2.2	3,935
404	Pellets Bin		Volume: 2M3	1		852
405	Semi-automatic Bagging Machine	AKG-AP	Include bagging machine, conveyor and heat sealing system,50kg/bag	1	2.4	7,869
406	Manual Bag sewing machine			2		420
Subtotal					14.2	16,722
Other Equipment and Parts						
1	Air Compressor		8kg pressure value Prepare by buyer	1	5.5	—
2	High-pressure Oiling Machine			2		590

EQUIPMENT LIST&PRICE

5	Cable,Wires,etc		Prepare by buyer	1		—
6	Steel frame, platform etc		Prepare by buyer	1		—
Subtotal					5.5	590
					527.6KW	
Electric Control System						
1	Electric Control Cabinet		Use Chinese famous brand of electrical parts.	1		24,590
2	Cable,wires,casing, other assistant parts, etc		Prepare by buyer.			-----
Installation Materials						
1	Steel-shelf, platform, and other non-standard parts		Prepare by buyer.			-----
2	Standard parts, sealing parts, welding rods			1		1,639
3	Oxygen,gas,paint		Prepare by buyer.			-----
4	Installation tools and equipments		Prepare by buyer.			-----
Simple&Nude Packing		All of the equipments will take 5 pcs of 40 feet containers.				2,950
Freight to shanghai port						6,557
Total Amount FOB Shanghai,China/ Machinery						298,315

Note: The above price doesn't include the installation&commissioning charges. The buyer should pay for all the related charges for the installation and commissioning domestic and oversea, including round-trip air tickets, accomodation, USD 80 per day per engineer, domestic cost. It will take about 15-30 days for the installation, commissioning and training. We recommend you to invite 2 units of mechanical engineers, 1 unit of electrical engineer and 1 unit of translator for the installation. In addition, our engineers just guide your workers to finish the work. The buyer should offer enough workers and necessary installation tools and equipments to do the work.



Utilities that may be needed in the factory

Item	Tools	Qty	Remark
1	Electric welder	2 sets	with weld. cap.
2	welding rod	2 box	20KG per box
	Diameter 3.2mm		
3	Gas Cutting Machine	1 set	Pipe length 10m
4	Polishing Machine	2sets	polishing disc 15pcs
5	Cut-off machine	2sets	Cutting disc 15pcs
6	Electric hammer	1set	With broach 14MM and 30sets of setscrew
7	Hand driller	1set	with 10MM broach
8	Hand hammer	1set	
9	Hemp rope	15m	12MM Diameter
10	Chain Hoist	1set	0.5 - 1T
11	Ladder	1set	3.5m length
12	Glass cement Pistol	1set	With 3 bottles of Glass cement
13	Wallpaper knife	1set	
14	5T Crane	1set	

SHIPMENT:

Approximately 30-60 days after receipt of written order and down payment

- < Any delay in our receipt of the down payment may result in a similar delay to the final shipment date.
- < Any drawings sent to the customer for approval must be returned to GEMCO within two (2) weeks of receipt by the customer in order to meet the shipment schedule.
- < Modifications to equipment and/or plant design and drawings by the customer may affect the shipment date.

TERMS:

- < 30% of payment shall be paid by T/T against buyer's confirmation of the sales contract/purchase order.
- < 65% of payment shall be paid by T/T against the deliveries of contract equipment to the specified port and presentation of commercial invoice and ocean bill of lading to buyer by fax.
- < 5% of payment shall be paid 30 days against acceptance protocol

EQUIPMENT LIST&PRICE

signed by both buyer and seller after installation.

- PACKAGING: If required, all fees for crating and packaging will be invoiced at cost.
- LOADING: about 5*40'FCL
- VALIDITY: Prices are valid for 3 months since 9th, Sep, 2013.

III. Workshop

- 3.1. Floor space of the factory: no less than 2000m²;
- 3.2. Floor space of the workshop
- a) Pelletizing workshop: 25*6m
 - b) Drying workshop: 26*8m

PART THREE BUSINESS TERMS

General Statements

1 Confidentiality:

The data and information made available by, or in connection with this offer are Seller's property and must not be used but for the provided and offered purpose. They must not be transmitted to a third party without Seller's express permission.

2 Scope of Supply:

The scope of Seller's supply will include only items which form part of Seller's Equipment List. Seller reserve the right to replace any of the items mentioned in the specification by goods of equal or better quality, should this become necessary for any reason.

If spare or wearing parts are offered, the scope of supply will be in accordance with Seller's experience and with the best of his knowledge. Spare parts requirements depend on maintenance practices and on the nature of the raw material to be treated. Subsequent deliveries will be invoiced.

2.1. Design:

Supporting frames, platforms, pedestals, and ladders are not part of a machine or apparatus, but part of the building.

Unless otherwise mentioned in the specification, the machines, apparatuses, and piping are designed without providing for the lighting material is not included in the equipment of the specified components.

The machines and apparatuses will be individually driven by electric motors.

The electric motors have been provided for connection to three-phase current, 220/380V, 50 c/s. The control voltage for controlling the motors amounts to 220V.

Those parts of the plant or technical equipment that are provided or installed by the Buyer are to correspond in their design to the most up-to-date level of technology and to comply with the regulations prevailing in the country of destination. Unless separately agreed upon, Seller does not accept any responsibility or liability for the execution of such deliveries, even not if the technical data have been furnished by him.

2.2 Standard Engineering Services within boundary limits:

Unless otherwise mentioned following standard engineering services are included in Sellers scope of supply:

- 01 Preliminary site layout for equipment without weight indication.
- 02 Lay-out plans showing the arrangement of the machines and apparatuses inside and outside the buildings steel structure with indication of the weights and/or of the loads acting on the buildings steel structure of the plants to be delivered, to enable the buyers architect

EQUIPMENT LIST&PRICE

- to do the statistic calculation, all architectural works and all civil works.
- 03 The buyer will check and approve the lay-out plan. If the approval does not reach the seller within 7 working days the lay-out plan is granted to be accepted.
- 04 Piping diagram showing instruments, pipelines, valves and fittings.
- 05 Storage instructions for equipment, arriving at site.
- 06 The seller will supply the cables in the workshop only from MCC to equipments.
All additional engineering services will be agreed upon and charged separately.

2.3 Preconditions for running of the plant with the indicated capacity:

- 01 The erection of the machine or plant has to be effected in accordance with Seller's plans and to be completed at the latest 10 months after delivery. It is the Buyer's duty to protect the machinery and equipment against weather conditions and other risks.
- 02 The plant has to be started up not later than 1 month after completion of the setting up. It must be operated by suitable personnel in accordance with the operating instructions of the Seller.
- 03 The performance proof has to be effected within 2 months after the start-up in the presence of Seller's specialists. If the performance proof has been furnished in one or more test runs, the plant is considered as accepted. The acceptance is proved by a countersigned protocol.

3 Supplies and Services rendered by the Buyer:

- 01 Supporting structures for the offered machines and equipments;
- 02 Building equipment, such as illumination, heating, ventilation, sanitary facilities etc.
- 03 Fire and explosion protection equipment, steam plant;
- 04 Electrical power circuit, electrical installation material for connection of the electrical equipment with the switch cabinets;
- 05 Foundation earth, equipotent bonding for machines, supports, steel constructers, cable racks, building;
- 06 Assemble tools, cranes, and lifting gears, worksite electrical supply and illumination.

4 Documentation

The following document will be given in English, and according to metric measurement in three sets. Any service not specifically mentioned below is not included in this offer.

- 1. PROCESS FLOW DIAGRAM
- 2. EQUIPMENT ARRANGEMENT DRAWING (layout)
- 3. FOUNDATION DRAWING for all floor or ground anchored items included in the delivery.
- 4. OPERATING INSTRUCTIONS including process recommendations.
- 6. HANDLING AND MAINTENANCE MANUALS for delivered machines and apparatus with technical descriptions and instruction for start-up, operation, maintenance and repair.

5 Delivery Time

Equipment and Engineering will be ready for dispatch ex-works within the time limits listed below after receipt of advance payment and after all technical and commercial questions have been settled.

Equipment : 30-60 days after accepted down-payment.

Engineering:

Process Flow Diagram and Equipment Arrangement Drawings : 5 days

All other drawings and diagrams : 20 days after accepted flow diagram and equipment arrangement drawings.

Operating Instructions and Handling and Maintenance Manuals : At shipment of equipment.

Specialist Service : one month after written notice.

EQUIPMENT LIST&PRICE

6 Specialist Services

INSTALLATION / MECHANICAL COMPLETION

We offer the services of one project engineer specialized in GEMCOequipment for co-ordination of the installation and for final inspection and testing of the plants before commissioning for 4 periods.

- Visit 1 - Box opening
- Visit 2 - Start of installation
- Visit 3 - Middle of installation
- Visit 4 - Final installation

COMMISSIONING - PROCESS PLANTS

We offer the service of one engineer for the supervision of the start-up of the plant and for training the local staff in the operation of the plant during a continued period of 10-15 working days.

COMMISSIONING - PROCESS INSTALLATION

We offer the services of 2-3 technician(s) for guiding installation on-site optimization during a continued period of 15-30 days.

The traveling expenses for these specialists from our office and return are not included. Therefore, it is clearly understood that by accepting this offer you agree to pay all costs for transportation (by air through an open fully refundable normal air fare ticket) as well as room and board.

EQUIPMENT LIST&PRICE

Pls see the demonstration of our wood pellet line projects as reference:



Drum Chipper and Log Splitter



Rotary Dryer

Hammer Mill



EQUIPMENT LIST&PRICE

Ring Die Pellet Mill and Pellets Belt Conveyor



Counter-flow Cooler



Finished Pellets Bagging Machine

EQUIPMENT LIST&PRICE

Installation and Commissioning:





GC-MBP-1000 Stamping Briquetting Press

Introduction

Mechanical stamping biomass briquetting press is a kind of curing equipment to make wood chips, sawdust, crop straws and other biomass materials into briquette-like fuel through crushing, drying, compressing and molding. Biomass briquettes are widely used in the heating system(boiler, stove) of industrial production, hotel, restaurant farm, family, and domestic service.

Technological Process

Crush the raw material such as straws, twigs, barks, wood chips into fragments in about 20mm (shells and kernels need not to be crushed). Control the moisture within the range of 10-20%. The fragments are sent to screw lifter through feeding conveyor, and then are pushed into briquette making machine's inlet by the screw lifter. At last, the fragments are compressed by punch.

Benefits

1. Briquetting reduces waste volumes by up to 90% with considerable savings on disposal and transport costs.
2. By briquetting, it is possible to produce high calorific value, quality fuel briquettes.
3. Briquetting waste means a considerable reduction of fine dusts and other wastes through compression of the material, into clean and compact briquettes.
4. Reduction in the danger of fires and explosions by briquetting flammable waste the economic solution to costly fire prevention measures when using a briquette maker.

Industries

Woodworking Industry

For carpenters, joiners and saw mills, the wood chips are compressed into dense solid briquettes, effectively reducing explosion and fire risk, they are an ideal carbon neutral fuel for heating the workshop or to sell into the domestic market place. By using a briquette maker, wooden briquettes are clean and easy to handle, with a high calorific value and a residual ash content of less than 0.5%.

Paper-processing Industry

Paper dust and fibres represent a high explosion and fire risk, by briquetting the residual materials will greatly reduce the risks. The reduction of the materials volume achieved with a briquette maker also facilitates more economical disposal. Briquetting of security shredded paper can take the security of the residual material to a higher level, making paper briquette presses a supreme choice for confidential document destruction.

Agricultural Industry

Straw, wood shavings or other bio-fuels such as Miscanthus (Elephant Grass) can be processed into briquettes, ensuring a clean space-saving environment.



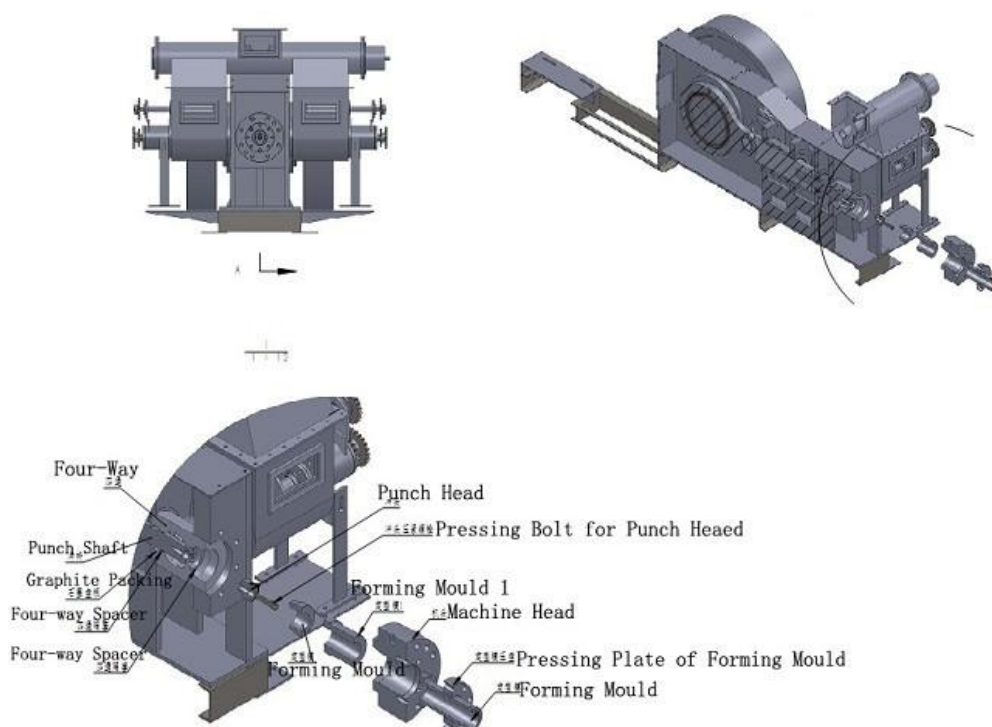


AGICO

Due to the increase on cost of conventional fuel (such as coal and natural gas) and the need for new energy resources, more people start to focus on Biomass fuel business. Biomass briquette is renewable, clean, eco-friendly energy, especially for agricultural countries. Our GC-MBP Series stamping briquette press can make cylinder shape fuel briquettes from different biomass and agro-forest waste.

Advantages:

- (1) NO binder needed during production to make clean & green fuel briquette.
- (2) Quantity of heat of final product is 500-1000Kcal higher than raw material.
- (3) Can replace firewood and liquefaction gas, with less investment.
- (4) Small cubage and easy for transport.
- (5) The biggest advantages of our Stamping Briquette Press includes large capacity, continuous work more than 8-16 hours, durable spare parts, easy operation and maintenance, etc.



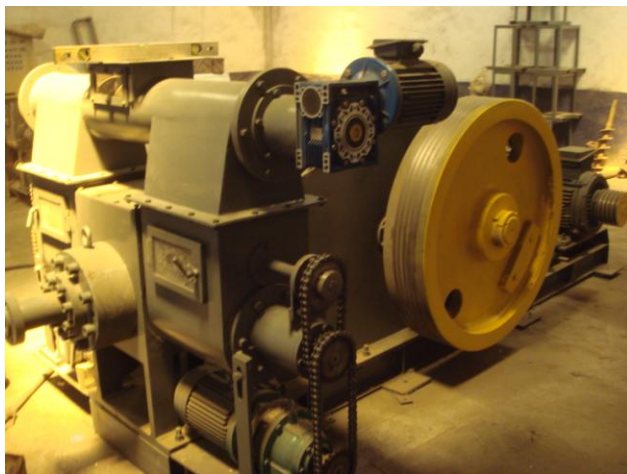
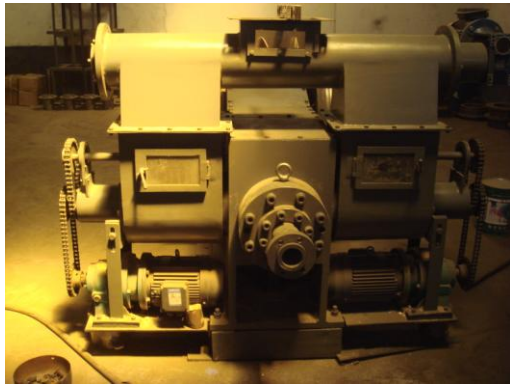
Technical Parameters:

Model	GC-MBP-1000 Model Stamping Briquette Press
capacity	1000kg/h
Power (kw)	Total: 61KW Main machine: 45KW
Size of raw material	5-50mm
Moisture of material:	10~25%
Size of final briquettes	Dia.75-80mm
Density of briquettes	0.8-1.2 g/cm3
Moisture of briquettes	<=12%
Overall dimension(mm)	L3500xW1800xH1700
Total weight	8000KG
Workers needed	3-4 workers(excluding crushing process, raw material and final product warehouse is located in nearby position)
Power consumption	Less than 50 degrees electricity/ton (excluding crushing)
Floor space	80 Square meters(including hopper and conveyor)
Container stuffing	One 20' container
Price (USD)/ FOB Qingdao, China	USD 35,750

Note: a) The above capacity is from biomass materials briquetting producton. b) The above price doesn't include the Belt Conveyor and Feeding Screw, Silo. It includes the Stamping Briquetting Press and electrical cabinet.c) This Briquetting Press adopts mechanical stamping system. d) The motor and electrical parts are compatible with 3phase, 380volts and 50hz.

AGICO

More details:





Spare Parts:



Piston Shaft



Brass Wearing



Alloyed Wearing

Forming Mould

Conditions:

I Delivery time: 30-40 days after receive clients' prepayment.

II Payment term:

T/T payment as deposit, 50% T/T balance payment against copy of B/L via email or fax.

III Valid period.

This quotation is valid for one month.

IV Electricity situation

All of the machines listed above are matched Chinese Standard electricity situation: 380 Volts, 50Hz, 3 phases. If clients have special electricity requirements on the machines, clients should pay the extra cost of electricity special require.