



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Trabajo Fin de Grado.

Análisis e Implantación de MRP I en Empresa del Sector del Mueble.

Trabajo realizado con la inestimable colaboración de la empresa *PUNT MOBLES XXI*, a la que se agradece su apoyo y contribución.



Autor:

Alberto Belmonte Terrés.

Tutores Universidad Politécnica de Valencia:

Óscar Lorient Lardiés.

María Amparo Broseta Sancho.

Tutor Empresa:

Victoria Lozano Claros.

Curso Académico: 2014 / 2015

ÍNDICE

1	Introducción al Proyecto.	11
1.1	Estructura General del Proyecto.	12
1.2	Descripción del Problema a Solucionar.	13
1.3	Historia de los Sistemas MRP.	15
1.3.1	Evolución de los Sistemas de Gestión de la Producción.	16
2	Base Teórica para el Desarrollo del Proyecto.	19
2.1	Planificación de la Producción.	20
2.1.1	Definición.	20
2.1.2	Plan Agregado de Producción.	21
2.1.3	Planificación Maestra de Producción (PMP).	22
2.1.4	Sistemas de Planificación de la Producción.	25
2.1.4.1	Sistemas PULL.	25
2.1.4.2	Sistemas PUSH.	25
2.2	Sistema de Gestión de la Producción MRP I.	27
2.2.1	Entradas al Sistema MRP.	28
2.2.1.1	Lista de Materiales.	28
2.2.1.2	Registro de Inventarios.	29
2.2.2	Salidas del Sistema MRP.	30
2.2.2.1	Plan de Materiales.	30
2.2.2.2	Los Informes de Acción (Órdenes de Compra).	30
2.2.2.3	Los Informes de Carga (Órdenes de Fabricación).	30
2.2.2.4	Otros Informes.	30
2.2.3	Ventajas del Sistema MRP.	32
2.2.4	Inconvenientes del Sistema MRP.	33
2.3	Sistemas Avanzados de Planificación.	34
2.3.1	Sistema CRP (Planificación de Requerimientos de Capacidad).	34
2.3.2	Sistema MRP II.	35
2.4	Otros Sistemas de Gestión de la Producción.	37
2.4.1	Sistema JIT (Just In Time).	37
2.4.2	Sistema KANBAN.	38
2.4.3	Sistema VMI (Vendor Managed Inventory).	39
2.4.4	Sistema Postponement.	40
2.5	Tipos de Demanda.	41
2.6	Gestión de Stocks.	42
2.6.1	Cálculo de los Niveles de Stock.	42
2.6.2	Cálculo del Lote Óptimo de Compra.	43
2.7	Tipos de Costes.	44
2.7.1	Costes Directos.	44
2.7.2	Costes Indirectos.	44
2.8	Técnicas de Estudio y Análisis.	46
2.8.1	Clasificación ABC.	46
2.8.2	Diagrama de Pareto.	48
2.8.2.1	Generación del diagrama de Pareto.	48
3	Estudio Económico del Sector del Mueble.	51

3.1	Nivel Mundial.....	52
3.2	Nivel Nacional – España.....	53
3.2.1	Relación Intersectorial.....	55
3.2.1.1	Personas Ocupadas.....	56
3.2.1.2	Importe neto de las Ventas.....	57
3.2.1.3	Cifra de Negocio.....	58
3.2.1.4	Disgregación de la Cifra de Negocio en Sector del Mueble.....	59
3.3	Nivel Regional – Comunidad Valenciana.....	60
4	Relación de la Empresa con su Entorno Industrial.....	65
4.1	Polígono Industrial Fuente del Jarro.....	66
4.1.1	Noticias Relacionadas con el Polígono Industrial.....	66
4.1.2	Evolución Histórica del Polígono.....	67
4.2	Localización del Polígono Industrial.....	69
4.3	Localización de Punt Mobles XXI.....	70
5	Descripción de la Empresa.....	73
5.1	PUNT MOBLES XXI.....	73
5.2	Tipo de Producto.....	74
5.2.1	Materias Primas.....	74
5.2.1.1	Tableros.....	74
5.2.1.2	Macizos.....	75
5.2.1.3	Cantos de chapa.....	75
5.2.1.4	Herrajes.....	75
5.2.2	Catálogo.....	76
5.3	Reconocimientos de PUNT MOBLES XXI.....	79
6	Situación Inicial de PUNT MOBLES XXI.....	83
6.1	Metodología de Trabajo Inicial de PUNT MOBLES XXI.....	84
6.1.1	Flujo de Información.....	84
6.1.1.1	Zona de Oficinas.....	84
6.1.1.2	Recepción y Organización de los Pedidos.....	85
6.1.1.3	Stock Y Gestión de Almacén.....	85
6.1.1.4	Ejecución de las Órdenes de Compra.....	86
6.1.1.5	Ejecución de las Órdenes de Trabajo.....	87
6.1.1.6	Documentación Interna.....	88
6.1.1.7	Envío de Productos Acabados.....	89
6.1.2	Flujo de Materias Primas.....	90
6.1.2.1	Zona de Mecanizado.....	91
6.1.2.2	Almacén de Semiacabado.....	93
6.1.2.3	Zona de Pulimentado.....	94
6.1.2.4	Zona de Montaje y Embalaje.....	95
6.1.2.5	Almacén de Productos Acabados.....	96
6.2	Estructura del Escandallo (Ejemplo de Mueble Sussex).....	97
6.2.1	Listado de Materiales.....	97
6.2.1.1	Materias Primas.....	97
6.2.1.2	Material de Pulimento.....	98
6.2.1.3	Material de Chapado.....	98
6.2.1.4	Elementos de Montaje.....	99
6.2.1.5	Elementos de Embalaje.....	100
6.2.2	Listado de Tiempos.....	101
6.2.2.1	Tiempos de Operaciones.....	101

6.2.2.2	Tiempos Agrupados por Secciones.	102
6.2.3	Hoja Final del Escandallo (Precios + Tiempos)	103
6.3	Codificación de Productos Previa al MRP.	104
7	Análisis Previo a la Implantación del MRP.	107
7.1	Agrupaciones Geográficas.	107
7.1.1	Ventas Totales Por Países.	107
7.1.2	Ventas Por Países Europeos.	108
7.1.3	Ventas Por Países No Europeos.	109
7.1.3.1	Datos para el Estudio a Nivel de Países.	110
7.1.4	Ventas Por Provincias Españolas.	111
7.1.4.1	Datos para el Estudio a Nivel de Provincias.	112
7.2	Agrupaciones Por Familias de Muebles.	113
7.2.1	Estudio Por Unidades Vendidas por la Empresa.	113
7.2.1.1	Estudio de Pareto de las Ventas por Cantidad.	114
7.2.2	Estudio Por Facturación de la Empresa.	115
7.2.2.1	Estudio de Pareto de las Ventas por Facturación.	116
7.2.3	Estudio Cruzado de Cantidades y Facturación.	117
7.3	Agrupaciones Mensuales.	118
7.3.1	Ventas.	118
7.3.2	Compras.	119
7.4	Índices de Actividad de la Empresa.	120
7.4.1	Ventas.	120
7.4.1.1	Relación Ventas – Pedidos.	120
7.4.1.2	Distribución de Pedidos de los Clientes.	121
7.4.2	Compras.	122
7.4.2.1	Relación Compras – Pedidos.	122
7.4.2.2	Distribución de Pedidos a Proveedores.	123
7.4.3	Relación Ventas – Compras.	125
7.4.3.1	Tendencias Anuales.	127
7.5	Periodo de Fabricación y Periodo de Entrega.	128
7.5.1	Periodos de Fabricación.	128
7.5.2	Periodos de Entrega.	129
7.6	Estudio de Inversiones.	130
7.6.1	Ventas Por Tipo de Material.	130
7.6.2	Comparativa de Proveedores.	132
8	Desarrollo del Proyecto.	135
8.1	Equipos de Trabajo.	135
8.1.1	Equipo de la Empresa PUNT MOBLES XXI.	136
8.1.2	Equipo Informático Externo.	137
8.1.3	Equipo de Consultoría Externa.	138
8.1	Diagrama de Gantt del Proyecto.	139
8.1.1	Fase de Propuesta del Proyecto.	141
8.1.2	Fase de Formación General.	141
8.1.3	Fase de Análisis.	142
8.1.4	Fase de Diseño del MRP.	143
8.1.5	Fase de Programación del MRP.	143
8.1.6	Fase de Implantación del MRP.	144
8.1.7	Fase de Trabajo con el MRP.	144
9	Situación Actual de Punt Mobles XXI.	147

9.1	Cambios en la Organización.	147
9.2	Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.	148
9.2.1	Organigrama Interno.	148
9.2.2	Nuevo Flujo de Información.	149
9.2.2.1	Recepción y Organización de los Pedidos.	149
9.2.2.2	Stocks y Gestión de Almacén.	151
9.2.2.3	Ejecución de las Órdenes de Compra.	151
9.2.2.4	Ejecución de Órdenes de Trabajo.	152
9.2.2.5	Gestión de Órdenes de Trabajo.	153
9.2.2.6	Documentación Interna.	154
9.2.2.7	Envío de Productos Acabados.	154
9.2.3	Flujo de Materias Primas.	155
9.3	Nueva Codificación de los Artículos.	155
9.3.1	Nueva Estructura de Escandallo.	156
10	Manual del Programa de Gestión "a3ERP"	161
10.1	Módulo de Producción.	162
10.1.1	Menú de Ficheros Favoritos.	162
10.1.1.1	Maestro de Clientes.	163
10.1.1.2	Introducción de un Nuevo Cliente.	164
10.1.1.3	Maestro de Proveedores.	167
10.1.1.4	Introducción de un Nuevo Proveedor.	168
10.1.1.5	Maestro de Artículos.	171
10.1.2	Introducción de un Nuevo Artículo.	172
10.1.2.1	Acceso a la Pestaña de Artículos.	172
10.1.2.2	Generación de una Fase.	173
10.1.2.3	Generación de un Artículo.	174
10.2	Módulo de Compras.	175
10.2.1	Menú de Ficheros Favoritos.	175
10.2.2	Realización de un Pedido de Compra.	176
10.2.2.1	Acceso a la Pestaña de Pedidos.	176
10.2.2.2	Búsqueda de Proveedores.	177
10.2.2.3	Introducción de los Artículos a Comprar.	178
10.2.2.4	Envío del Pedido al Proveedor.	180
10.2.2.5	Generación de los Albaranes de Compra.	181
11	Conclusiones.	185
11.1	¿Por qué elegimos el Sistema MRP I?	185
11.2	Futuras Líneas de Actuación de PUNT MOBLES XXI.	185
12	Anexos.	189
12.1	Análisis Previo a la Implantación del Sistema MRP.	189
12.1.1	Agrupaciones Geográficas.	189
12.1.1.1	Ventas Totales Por Países.	189
12.1.1.2	Ventas Por Países Europeos.	191
12.1.1.3	Ventas Por Países No Europeos.	192
12.1.1.4	Ventas Por Provincias Españolas.	193
12.1.2	Agrupaciones Por Familia de Muebles.	195
12.1.2.1	Estudio Por Cantidades.	195
12.1.2.2	Estudio Por Facturación.	197
12.1.3	Agrupaciones Mensuales.	199
12.1.3.1	Ventas.	199
12.1.3.2	Compras.	200
12.1.4	Estudios de Inversiones.	201

12.2	Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.	202
12.2.1	Codificación de los Artículos.....	202
12.2.2	Campos de Uso y Destino de las Materias Primas.	205
13	Presupuesto del Proyecto.....	209
13.1	Tabla de Funciones y Tiempos de Ocupación.	210
13.2	Cálculo de las Tasas Horarias.....	212
14	Referencias.....	215
14.1	Bibliografía.....	215
14.2	Webgrafía.	218
14.3	Índice de Imágenes del Documento.....	219
14.4	Índice de Ecuaciones del Documento.....	225
14.5	Índice de Tablas del Documento.....	225
14.6	Índice de Gráficos del Documento.....	226
15	Glosario.....	231

Capítulo 1

Introducción al Proyecto

Contenido	Página
1.1 Estructura General del Proyecto.	12
1.2 Descripción del Problema a Solucionar.	13
1.3 Historia de los Sistemas MRP.	15

1 Introducción al Proyecto.

El presente documento se elabora con la intención de realizar el Trabajo Fin de Grado del alumno autor del mismo.

Con la finalidad de realizar un trabajo que, **sin olvidar su fin teórico y de formación, también presente un punto de vista práctico y conexasiónado con el mundo de la empresa privada real**. Por ello se ha optado por la realización de **un trabajo vinculado al mundo empresarial**, tomando como punto de partida la situación de trabajo presente en la empresa y la posible mejora de su cadena de suministro y de su proceso productivo.

Para la correcta materialización del proyecto **ha sido necesaria una formación general previa**, ya que **el proyecto en cuestión no es específico de la rama ingenieril estudiada por el alumno** (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales), sino que más bien está relacionado con el área de la organización industrial (Grado en Ingeniería en Organización Industrial). Además de esto, y al tratarse de una empresa real, se ha realizado un **amplio trabajo previo de campo**, gracias al cual ha sido posible el desarrollo de un análisis de la situación inicial de la empresa e implantar un sistema de gestión de la producción adecuado.

La empresa objeto de estudio es PUNT MOBLES XXI, se encuentra situada en el Polígono Industrial de Fuente del Jarro en la localidad de Paterna, y está **dedicada al diseño, a la fabricación y a la distribución del mueble**.

El objetivo de este proyecto es la realización de un estudio de requerimientos de mercado sobre dicha empresa, y mediante distintas técnicas, ciertos indicadores y otras herramientas de análisis, **seleccionar e implantar el sistema de gestión de la producción** que mejor se adecúe a las necesidades de esta empresa.

Con el estudio realizado, y teniendo en cuenta todas las especificaciones de *PUNT MOBLES XXI*, se concluye que **la mejor opción es la implantación de un sistema MRP I**, aunque, cuando esté siendo explotado con todo su potencial, se plantea la opción de desarrollar este sistema y **ampliarlo a un sistema MRP II**.

1.1 Estructura General del Proyecto.

El desarrollo de las diferentes actividades ha permitido elaborar el presente documento, el cual se estructura en quince partes presentadas siguiendo el orden que se considera adecuado para que el lector comprenda perfectamente el mismo.

El primer capítulo, donde se desarrollan **los objetivos** que se pretenden alcanzar durante la ejecución del proyecto, incluyendo una pequeña introducción histórica de los sistemas de gestión existentes.

En la segunda parte se incluye una **explicación teórica** de todos los conceptos incluidos en el documento y así facilitar al lector la correcta comprensión del mismo. También se describen las técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo de la parte analítica.

En la tercera parte se realiza un **estudio económico del sector mobiliario**, estructurado por niveles geográficos, desde una escala mundial hasta un ámbito local.

En el capítulo cuarto se describe el **entorno industrial de la empresa**, especificando las características principales del polígono industrial donde se localiza la empresa. También se muestran una serie de mapas y planos donde se establece la **ubicación del polígono industrial y de la empresa** en particular.

En el quinto punto se realiza una **introducción teórica y explicativa de la empresa**. Donde se describe de manera general la empresa *PUNT MOBLES XXI*.

En la sexta parte se describe en **profundidad la situación inicial de la empresa**. Se explica en detalle cómo era la metodología de trabajo previa a la implantación del sistema de gestión de la producción.

En el séptimo capítulo se elabora un **análisis** exhaustivo del funcionamiento **de la empresa partiendo de la información obtenida de las bases de datos** propias de *PUNT MOBLES XXI*. Este análisis se realiza con la finalidad de comprender de forma objetiva la actividad empresarial durante un periodo temporal adecuado, y así poder seleccionar el sistema de gestión más adecuado a las necesidades de esta empresa.

Un octavo punto en el que se describe como ha sido el **desarrollo del proyecto**. En él se especifican los equipos de trabajo implicados en su elaboración, así como las relaciones laborales entre ellos.

Una novena parte donde **se describe la situación de trabajo de la empresa a fecha de entrega del proyecto**. Posteriormente a la entrega de este proyecto, el autor del mismo ha seguido trabajando junto con la empresa para continuar con la implantación y la validación del sistema de gestión.

En el décimo punto se elabora un breve **manual de uso del paquete informático** seleccionado como sistema de gestión. No pretende ser un manual oficial, sino una introducción a modo de muestra de los elementos más empleados por los usuarios.

El **capítulo undécimo** presenta las **conclusiones** obtenidas durante la elaboración del proyecto y presenta las futuras líneas de actuación sobre las que se pretende seguir trabajando, consiguiendo así explotar al 100 % el funcionamiento del nuevo sistema implantado.

En el **duodécimo** punto se incluyen **los anexos** adjuntos a la memoria del proyecto. En ellos se insertan las tablas de datos completas empleados en la elaboración de los análisis.

La **decimotercera parte** presenta el **presupuesto del proyecto**, en él se calcula el coste que hubiera supuesto a la empresa la contratación de una consultora real para la elaboración de este proyecto.

En los **dos últimos apartados** se citan las **referencias bibliográficas y webgráficas** de donde se ha obtenido la información necesaria para la elaboración de este proyecto. También se expone un glosario con los conceptos principales.

1.2 Descripción del Problema a Solucionar.

Independientemente del tamaño o del sector laboral de las empresas, la situación actual de la economía y del mercado exige a cualquier empresa ser extremadamente competitiva y renovarse constantemente para poder sobrevivir en un mundo industrial en grave situación de crisis. Debido a esto, uno de los **principales objetos de estudio** en las empresas, es la **implantación de un sistema de gestión de la producción**. Estos sistemas optimizan e integran todos los flujos internos de información y materiales, así como las relaciones comerciales con clientes y proveedores. Si dichos sistemas están correctamente implantados, se **mejora** en gran medida el servicio al cliente, se optimiza la línea de producción, se reducen los costes y otra gran cantidad de beneficios.

Al comienzo del estudio, **la empresa se encontraba trabajando de manera muy rudimentaria** y con herramientas básicas de gestión, tanto en la oficina técnica como en el taller de fabricación. A continuación se listan una serie de casos donde se reflejaba esta situación.

- Trabajo Contrapedido: Este método de trabajo hacía imposible la realización de pedidos lotificados, impidiendo así el ahorro por tenencia de stocks.
- Órdenes de Trabajo Sin Agrupamientos: Las órdenes de trabajo se ejecutaban dependiendo de las fechas de entrega de los pedidos, se fabricaba aquello que tenía una fecha de entrega más reciente. No se agrupaba por semejanza de fabricación, lo que incrementaba el periodo de entrega de los productos.
- No Existía Conexión Informatizada entre Fábrica y Oficina Técnica: Todas las comunicaciones internas se realizaban con herramientas esenciales, que hacían inviable y pésima la gestión a niveles técnicos, de gestión y diseño, así como en la producción y la organización.

Esta desorganización **se apreciaba claramente en el día a día de trabajo** en la empresa en ejemplos como las entregas tardías a clientes, los cambios continuos en la programación de la producción, quejas de los operarios, grandes cantidades de stock inutilizado, reclamaciones de clientes, etc.

Todas estas técnicas de trabajo eran útiles y eficaces en los inicios de la empresa, cuando eran escasos los clientes y el número de pedidos. Actualmente, **la empresa se encuentra en pleno desarrollo y crecimiento**, tanto económico como geográfico, por lo que **surge la necesidad de implantar un sistema de gestión logística**. Cuando el sistema se encuentre adaptado a la empresa permitirá optimizar todos los ámbitos de gestión y mejorar gran parte de su proceso. Aunque en un principio la inversión económica en un sistema de este tipo tiene un coste elevado y haga que los beneficios a corto plazo disminuyan, los beneficios de su implantación se observarán a largo plazo.

Por todo esto, **se pretende elaborar un análisis detallado de la situación de partida e implantar un sistema de gestión que mejore la situación y el funcionamiento de PUNT MOBLES XXI**.

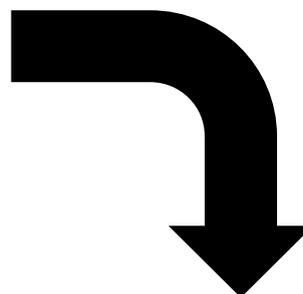


IMAGEN 1.1: EJEMPLO VISUAL DE LA MODIFICACIÓN A IMPLANTAR

1.3 Historia de los Sistemas MRP.

A continuación se desarrolla de forma breve el recorrido histórico de los sistemas MRP, desde su origen hasta la situación actual de los mismos.

Como la mayoría de las nuevas tecnologías, el inicio de ellas se encuentra en la guerra. El **origen de los sistemas MRP se encuentra en la Segunda Guerra Mundial**, en particular en el Gobierno de Estados Unidos, que empleó software especializado para controlar la logística y la organización de sus acciones bélicas. Se puede decir que estos sistemas son los **primeros sistemas de planificación de requerimiento de materiales**. Una vez ya había acabado esta guerra, los sistemas de MRP se empezaron a utilizar en el sector industrial, en particular en los departamentos de control de inventario y de planificación de la producción de las empresas del Norte de América.

La gran **evolución** sufrida por los servidores y **equipos informáticos**, permitió **desarrollar** a la par estos **sistemas de gestión**, que dependen en gran medida de las computadoras, ya que son estas las que controlan dichos sistemas.

En la década de los años 60, Joseph Orlicky, ingeniero americano de IBM, introdujo las primeras pruebas con sistemas de planificación de requerimientos de materiales a nivel comercial. A partir de los años 70, los sistemas de MRP ya se empezaron a implantar en la mayoría de las industrias, y permitían optimizar los procesos productivos, así como reducir costes y niveles de stock.

En el año 1972 la American Production and Inventory Control Society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada “Cruzada del MRP”, la cual se mantiene hasta nuestros días.

Durante los últimos 25 años, los sistemas MRP están siendo **sustituidos por los sistemas MRP II**, mucho más avanzados y que son capaces de procesar muchas más variables de acción, pudiendo así llevar a cabo una mayor optimización del proceso y una mayor interacción entre los departamentos de compras, producción y ventas.

En la actualidad, se está llevando a cabo el **desarrollo y la implantación de** los sistemas **ERP**, que además de calcular los requerimientos de materiales, también tienen en cuenta la capacidad disponible de la empresa, tanto a nivel de recursos humanos, como los recursos materiales y de maquinaria. Estos sistemas, hacen de manera prácticamente automática todos los procesos de gestión de cualquier empresa dedicada al mundo de la transformación de las materias primas adquiridas de proveedores a la venta de productos acabados al cliente final.

*En palabras de su creador, la gran ventaja del MRP es que
“realmente funciona”*

(Orlicky, 1975)

1.3.1 Evolución de los Sistemas de Gestión de la Producción.

Se realiza una **breve introducción** de algunos **de los sistemas de gestión** más habituales, presentando en primer lugar el más antiguo y básico, a partir del cual derivan todos los demás. Se indican las características más relevantes de cada uno de ellos.

En el punto de desarrollo teórico se explica con más detalle cada uno de ellos.

- BOM: Lista de Materiales.
 - o Estructuras jerarquizadas.
 - o Análogas a las listas padre-hijo.
- MRP I: Planificación de Requerimientos de Materiales.
 - o Cuanto y cuando pedir los productos de demanda dependiente.
 - o No tiene en cuenta la capacidad de la empresa.
- MRP Ciclo Cerrado: Sistema MRP con retroalimentación.
 - o Sistema MRP donde la información circula de la salida a la entrada, y esta es utilizada en la regulación del propio sistema.
- CRP: Planificación de Requerimientos de Capacidad.
 - o Tiene en cuenta las restricciones de capacidad de la empresa.
- MRP II: Planificación de Recursos de Manufactura.
 - o Incluye el CRP al MRP, además de interconectar otras áreas de la fábrica.
- ERP: Planificación de Recursos Empresariales.
 - o Gestión Integral de la Empresa.
- SCM: Gestión de la Cadena de Suministro.
 - o Añade a la gestión de la empresa, la coordinación con proveedores y clientes.

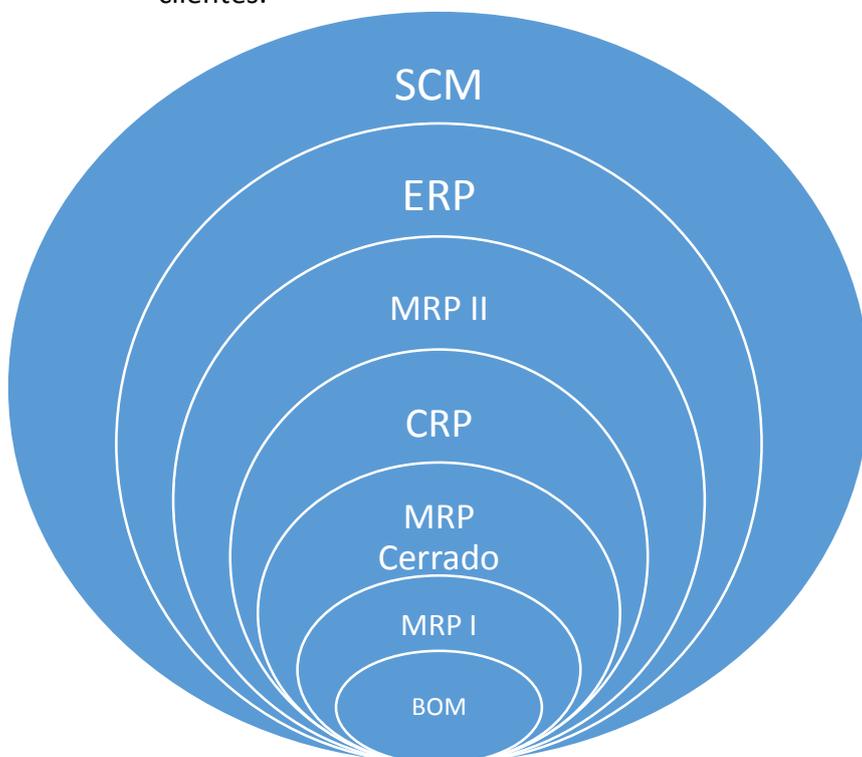


IMAGEN 1.2: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMA DE GESTIÓN

Capítulo 2

Base Teórica para el Desarrollo del Proyecto

Contenido	Página
2.1 Planificación de la Producción.	20
2.2 Sistema de la Gestión de la Producción MRP I.	27
2.3 Sistemas Avanzados de Planificación.	34
2.4 Otros Sistemas de Gestión de la Producción.	37
2.5 Tipos de Demanda.	41
2.6 Gestión de Stocks.	42
2.7 Tipos de Costes.	44
2.8 Técnicas de Estudio y Análisis.	46

2 Base Teórica para el Desarrollo del Proyecto.

Se realiza este apartado con el objetivo de **explicar y ampliar de forma teórica todos los aspectos desarrollados en el proyecto**. Es una sección importante ya que **ayuda al lector a concebir mejor todos los ámbitos del proyecto**.

En primer lugar se va a describir brevemente y de manera general las **pautas a seguir para implantar un sistema de gestión de la producción** de una empresa. Para llevar a cabo correctamente este proceso, se deben seguir cuatro etapas indispensables:

- Elaboración del Presupuesto y la Capacidad de la Empresa: Es el primer paso a realizar, en este momento todos los departamentos interactúan para definir los recursos necesarios para poder satisfacer las expectativas comerciales. Acordando las limitaciones de recursos y disponibilidades económicas.
- Planificación Agregada y Maestra: Una vez se han determinado todos los recursos disponibles, se prosigue definiendo todos los productos que se desean producir o fabricar, siguiendo unas ciertas políticas de empresa.
- Conversión de los Productos en Necesidades de Fabricación y Compra: Para poder llevar a cabo el proceso productivo, se requiere tener escandallados todos los productos ofertados y realizar un control detallado del inventario disponible, para poder así estimar los materiales necesarios para poder satisfacer la demanda y cumplir la planificación
- Programación de los Puestos de Trabajo: Una vez conocido lo que hay que fabricar, se ejecutan las órdenes de trabajo y compra generadas en la etapa anterior. La cantidad de información requerida en esta etapa es bastante considerable, se requieren las rutas de fabricación, la disponibilidad de equipos y personal, los tiempos de recepción de pedidos a proveedores, etc.

Este proyecto se centra en el desarrollo de estos cuatro puntos, aunque por **motivos temporales y de confidencialidad no se ha podido transcribir todo el desarrollo efectuado durante la estancia del autor del proyecto en la empresa**.

2.1 Planificación de la Producción.

En cualquier actividad empresarial, y más concretamente en aquellas que incorporan un proceso productivo, es **necesaria una planificación de la producción**. Es decir, **planear con antelación todo aquello que va a ser necesario para el proceso**. Aunque parece un punto obvio y sencillo dentro de la actividad laboral, es una de las **principales causas de éxito o fracaso** dentro de las empresas. Sin la realización de una buena planificación resulta imposible el éxito empresarial.

2.1.1 Definición.

El proceso de la planificación empresarial consta de una **serie de etapas en las que se establece con detalle las tareas a realizar**, el orden de ejecución de las mismas, como han de realizarse, la duración previsible de ellas, quienes son los responsables de su realización y con qué herramientas se han de ejecutar.

Este proceso tiene unos objetivos principales, y son la efectividad y la eficiencia. Es decir, **conseguir llevar a cabo las tareas planificadas**, y además que se realicen con la **mayor tasa de aprovechamiento de los recursos disponibles**.

La definición de APICS para la planificación es la siguiente:

“Es la función de fijar el nivel de producción y de las actividades necesarias para poder cumplir de la mejor manera los niveles de ventas. Cumpliendo los objetivos de beneficio, productividad, competitividad, plazos, etc., como se definen en el plan general. La capacidad comercial y productiva es comparada, y se define una estrategia de negocio que incluye el plan de producción y presupuestos. Uno de los principales propósitos es establecer la cadencia de producción que permite cumplir los objetivos de la dirección, satisfacer la demanda de los clientes manteniendo, incrementado o disminuyendo el inventario o la cartera de pedidos, mientras se mantienen los recurso humanos relativamente estables...”.

(Definición APICS)

2.1.2 Plan Agregado de Producción.

En el Plan Agregado de producción se establecen los **niveles de producción generales en un plazo largo y medio**, con la finalidad de **concretar los recursos necesarios que se deben adquirir y poder llevar a cabo el proceso de producción**. Con la realización de este plan se determina y define el tamaño de producción, los niveles de inventario necesarios y la capacidad disponible por la empresa.

Tiene el objetivo principal de satisfacer los requerimientos de una industria para un **horizonte de entre 6 y 18 meses**. Así es que los periodos de actuación de la planificación agregada no se concretan a un nivel de órdenes de trabajo diarias, sino que se planifican para un largo plazo y así definir los requerimientos generales.

Otro principal objetivo es el de **homogenizar las cargas de trabajo** de la fábrica, nivelando la oferta y la demanda ante las continuas variaciones que se producen en ella. De este modo se consigue mantener un **ritmo constante de producción**.

Su denominación de “agregado” es debido a su objetivo temporal, ya que **no se define al detalle toda la cantidad de producción**, sino que se realiza una planificación general considerando grupos o familias de productos.



IMAGEN 2.1: ÁMBITOS INVOLUCRADOS EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN AGREGADO

En general no es posible actuar sobre las fluctuaciones de la demanda independiente, pero la realización de una buena planificación agregada, posibilita la actuación sobre la capacidad. Esto favorece el poder de adaptación a largo y medio plazo sobre el proceso productivo, y así homogeneizar la carga de trabajo, evitando picos y valles.

2.1.3 Planificación Maestra de Producción (PMP).

La elaboración de este plan es el siguiente paso en el proceso de la planificación, es en este momento cuando se “desagrega” el plan anteriormente descrito. **Se determinan con mayor detalle todos los elementos necesarios para cumplir la planificación establecida en el Plan Agregado.** Está **basado en los pedidos en firme de los clientes y los pronósticos de la demanda.**

El objetivo principal de esta etapa es **indicar la cantidad de artículos acabados que se han de fabricar** y sus fechas aproximadas de entrega. Se realiza para un plazo medio, por norma general, de unas cuantas semanas a unos pocos meses.

Tiene tres propósitos principales:

- Realización de la Programación en Fábrica: Identificar cuáles van a ser los procesos productivos necesarios y definirlos a una escala genérica.
- Evitar Sobrecargas de Trabajo y Periodos de Inactividad: Homogeneizar la utilización de las instalaciones de la fábrica, maximizar la utilización de los recursos disponibles y minimizar el coste de producción.
- Minimizar el Inventario: Satisfacer la demanda evitando sobrecostes de tenencia de stocks.

Es importante tener en cuenta que **no es una previsión de ventas, sino la planificación de la producción para un periodo de tiempo establecido**, en el que se tienen en cuenta la capacidad de la fábrica y los recursos disponibles.

La definición formal de la APICS es la siguiente:

“Un conjunto de procesos de negocio que incluyen las siguientes actividades: gestión de la demanda (que incluye previsión y satisfacción de pedidos); planificación de producción y recursos; y programación maestra (que incluye programa de montaje final, programa maestro, y análisis previo de capacidad)”.

(Definición APICS)

En el siguiente cuadro se muestra un ejemplo general de los periodos e ítems que toman las dos situaciones de planificación explicadas anteriormente. Como es obvio, estos datos pueden variar en los distintos casos prácticos.

PLAN	HORIZONTE	PERIODO	ÍTEMS
AGREGADO	1 año	mes	familia
MAESTRO	1 trimestre	semana	artículo

IMAGEN 2.2: EJEMPLO GENÉRICO DE ASIGNACIÓN DE ÍTEMS Y PERIODOS TEMPORALES

La siguiente imagen muestra con un ejemplo la diferencia entre el Plan Agregado y el Plan Maestro.

Mes	1	2	Plan Agregado					
Producción de espárragos (Tn)	1000	1050						

	1	2	3	4	5	6	7	8
PMP Espárrago A	250			350		200	150	
Espárrago B		100	150		200		100	
Espárrago C			150			250		150

IMAGEN 2.3: EJEMPLO DE LOS PERIODOS TEMPORALES Y DE LOS ÍTEMS DE CADA PLAN

En la siguiente pirámide se resumen los plazos generales y el nivel de detalle con el que se realiza la planificación en los tres niveles principales del sistema de gestión.

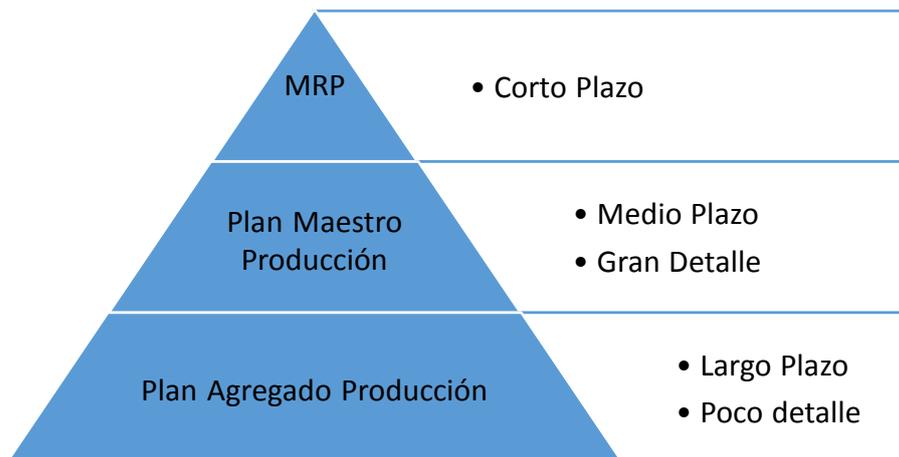


IMAGEN 2.4: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS FASES DE LA PLANIFICACIÓN

En el siguiente **diagrama** se establecen las **etapas de la planificación y de la ejecución del sistema MRP**.

En primer lugar se encuentra el Plan Agregado de Producción. Posteriormente se realiza la Planificación Maestra. Con todo ello se alimenta de información al sistema MRP, que compara los materiales necesarios con el registro de inventarios. Con esa información, el sistema podrá ejecutar las órdenes de compra y de trabajo.

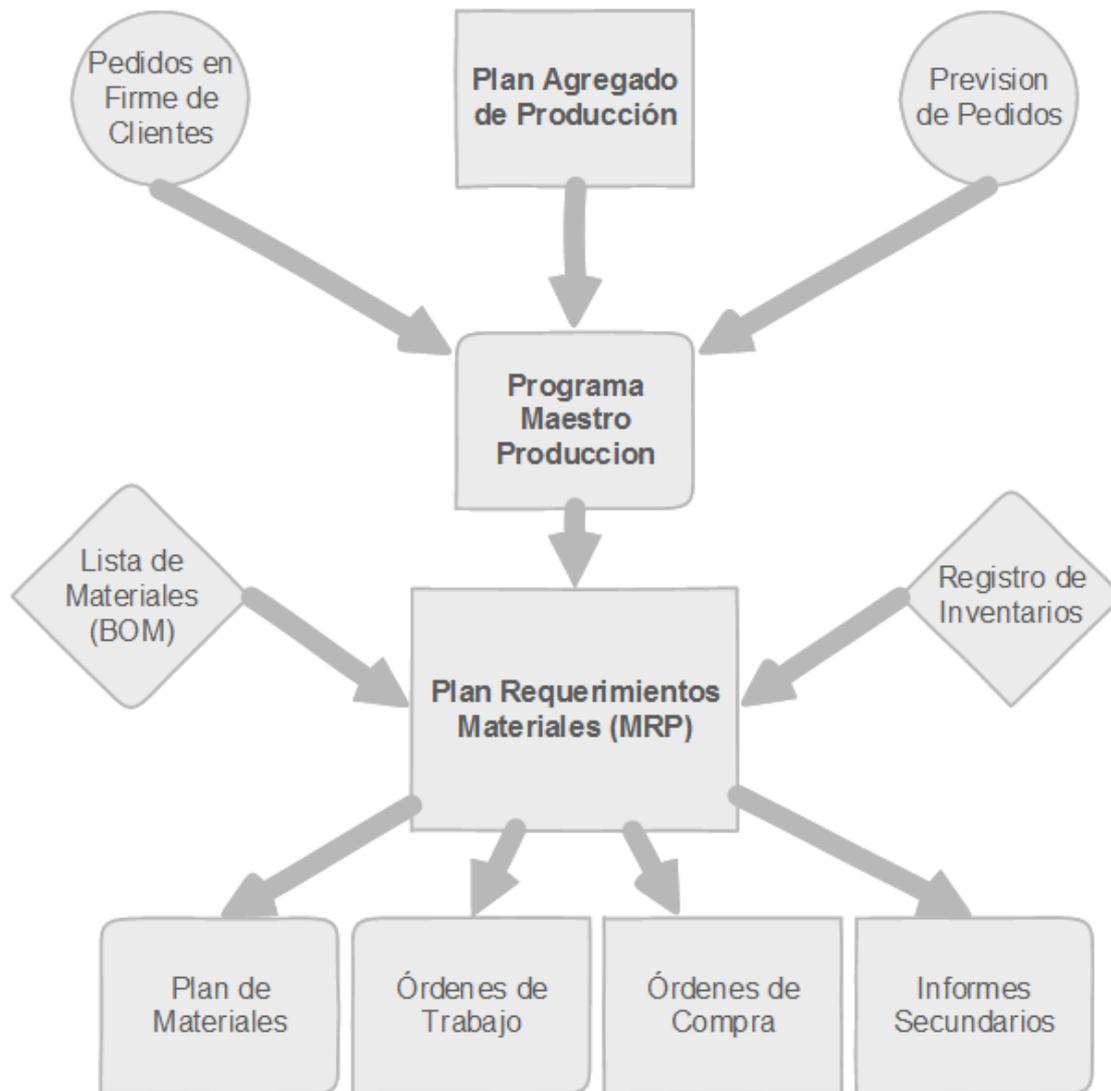


IMAGEN 2.5: FLUJO NATURAL DE LA INFORMACIÓN DURANTE EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA MRP I

2.1.4 Sistemas de Planificación de la Producción.

Se exponen a continuación los dos principales modos de realización de la planificación de la producción. Se presenta una descripción de ellos y sus distintos ámbitos de aplicación. Cabe destacar que **no es posible la implantación de un sistema puro, sino que en la práctica se combinan ambos.**

2.1.4.1 Sistemas PULL.

Los sistemas **PULL** (tirar) se establecen en ámbitos donde la política de gestión se basa en la demanda independiente, es decir, cuando **el proceso productivo depende de los pedidos de los clientes**. Son estos los que marcan en cada momento que productos se deben fabricar. Este tipo de sistema de planificación pretende que los clientes sean servidos en el momento preciso y en la cantidad requerida por ellos.

La principal ventaja de este modo de trabajo es la **reducción de los productos en stock**, ya que se fabrica lo necesario para satisfacer una demanda en firme.

Son ejemplos de este sistema el método KanBan y el método JIT.

Este el sistema de trabajo inicial de la empresa *PUNT MOBLES XXI*, debido al formato de demanda del sector mobiliario, se impone este modo de trabajo.

2.1.4.2 Sistemas PUSH.

Los sistemas **PUSH** (empujar) se basan en los estudios de previsión de la demanda, es decir, **se fabrica aquello que se prevé que se puede necesitar o vender**. Está presente en sectores en los que se emplea un **método de producción contra stock**. Con este modelo de trabajo es esencial la realización de una óptima planificación agregada y maestra.

Es ejemplo de este método el sistema MRP.

Caso de PUNT MOBLES XXI:

Una combinación de ambos modelos es lo que se pretende implantar en la empresa *PUNT MOBLES XXI*. En los primeros pasos del proceso productivo se adapta mejor el sistema PUSH, ya que son ciertas familias de muebles las que claramente tienen una mayor rotación y de las que se pretende disponer de una cierta cantidad de stock. Pero en la finalización del proceso productivo se adecúa mejor un sistema PULL, ya que para un mismo mueble existe gran cantidad de acabados, y son los clientes los que exigen estas especificaciones finales.

Con estos dos ejemplos gráficos se pretende explicar de manera visual la diferencia entre ambos modos de planificación.

- El “muñeco **PUSH**” representa al departamento de dirección de la producción de la empresa, es este departamento el que realiza las previsiones y el que ejecuta las ordenes de trabajo.

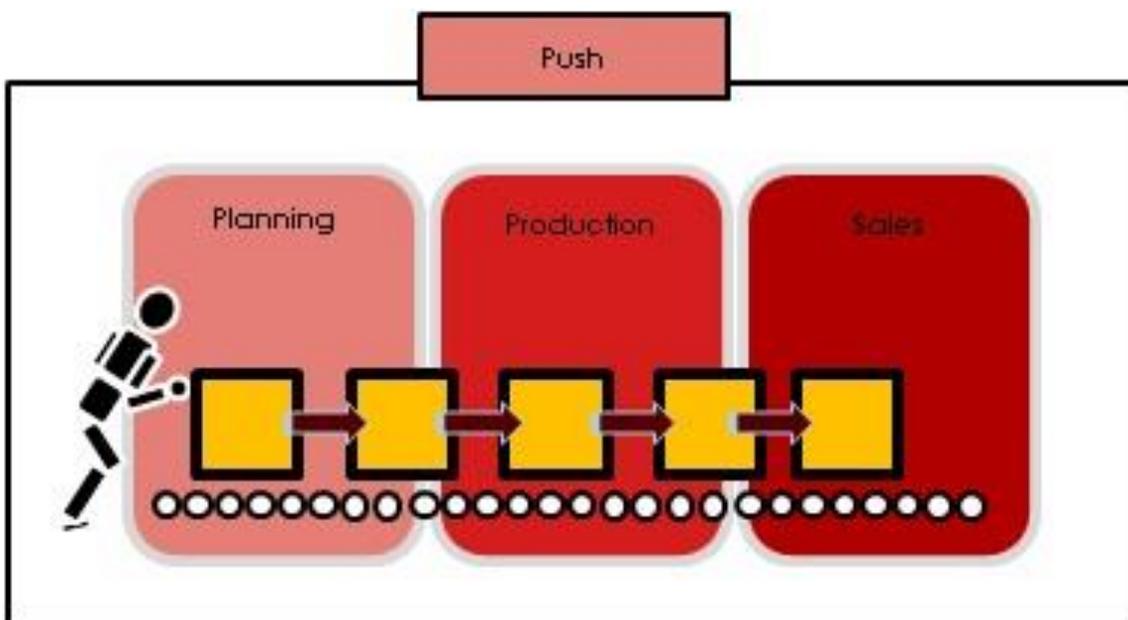


IMAGEN 2.6: EJEMPLO DEL SISTEMA PUSH

- El “muñeco **PULL**” representa a los clientes, son estos los que con sus pedidos generan las órdenes de fabricación necesarias en la fábrica.

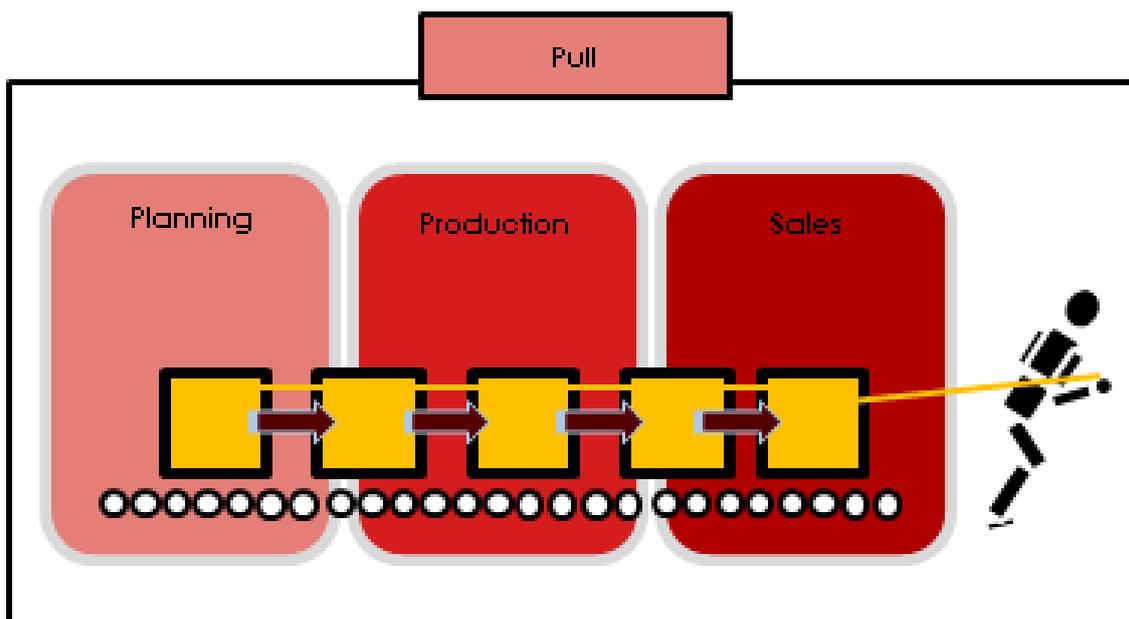


IMAGEN 2.7: EJEMPLO DEL SISTEMA PULL

2.2 Sistema de Gestión de la Producción MRP I.

Un sistema de gestión **MRP I** se implanta como **herramienta de apoyo para la realización de la planificación y la organización en cualquier actividad empresarial que contenga un proceso productivo**. Es una herramienta informatizada que ejecuta el Plan Maestro de Producción.

Su función es la de **determinar todos los elementos a emplear en la producción de un determinado artículo**. Para realizar este proceso, el sistema compara los recursos materiales disponibles en el inventario con los materiales necesarios para satisfacer la demanda independiente. También pondera los tiempos de ejecución de cada operación y de recepción de materias primas, sirviendo de apoyo para la emisión de órdenes de trabajo y de compra. Esta ponderación de tiempos se realiza con la finalidad de que **las materias primas lleguen a la fábrica en el momento preciso en que se requieren**, optimizando así la rotación de artículos. Su principal influjo de información son la **lista de materiales** y el **registro de inventarios**.

La lógica interna del MRP es simple, aunque su complejidad reside en la cantidad de artículos a administrar y los niveles de explosión de los componentes con que se cuente. Este sistema trabaja en base a dos parámetros básicos: tiempos y cantidades. Debe de ser capaz de calcular las cantidades de material necesario dependiendo de los productos a fabricar, además, debe considerar cuándo deben iniciarse los procesos de producción para cada artículo con el fin de entregar el pedido completo en la fecha de entrega.

Con la implantación de un sistema MRP, el principal ámbito de mejora es que **permite disponer de las materias primas necesarias para llevar a cabo todo el proceso productivo en el momento y lugar adecuados**. Optimizando dicho sistema se logra mantener bajos los niveles de stock, consiguiendo así una alta rotación de materiales. Además, **se podrán agrupar por lotes las compras de materias primas** logrando un ahorro de capital financiero. Otra de las ventajas es la organización más eficiente posible de las órdenes de trabajo en función de las fechas de entrega y de la semejanza de procesos productivos.

“La función del MRP I es conseguir los materiales correctos, en el lugar adecuado y en el momento preciso partiendo de los datos del plan maestro”.

(Orlicky, 1975)

“El MRP calcula qué necesito, lo compara con lo que tengo y calcula qué voy a necesitar y cuándo”

(Ptack y Schragenheim, 2000)

2.2.1 Entradas al Sistema MRP.

Se definen las entradas al sistema MRP como todo aquel **influjo de información que requiere el sistema para su correcto funcionamiento**. De todos los ámbitos de donde obtiene el sistema los datos para gestionar, calcular y generar las órdenes a los distintos departamentos de una industria.

2.2.1.1 Lista de Materiales.

Es la **parte estructural** del MRP, relaciona la demanda dependiente (materias primas) con la demanda independiente (productos acabados). Se define como la **descripción de todos los componentes** de un producto final, **incluyendo las cantidades** de cada uno de ellos **y la secuencia de montaje**. En general se acompañan de planos de explosión de los productos acabados. Cada elemento de esta lista debe tener un único código identificador y estar asociado con los productos acabados correspondientes, para así poder planear mediante el sistema MRP las necesidades de estos materiales.

Análogamente existen las listas modulares en las que los productos finales están compuesto de módulos, y la combinación de ellos genera los productos acabados. El sistema de gestión de la producción establece los módulos que se deben fabricar para satisfacer la demanda.

Las listas de materiales **se generan a modo de árbol jerárquico**, en el cual cada artículo de un cierto nivel está formado por varios elementos de un nivel inferior. La ruta de fabricación interconecta todos esos artículos, desde el nivel más nivel bajo (materias primas) hasta el producto de nivel más alto (artículo acabado), incluyendo tiempos y cantidades.

El siguiente diagrama muestra con un ejemplo sencillo la descomposición por niveles de una lista de materiales.

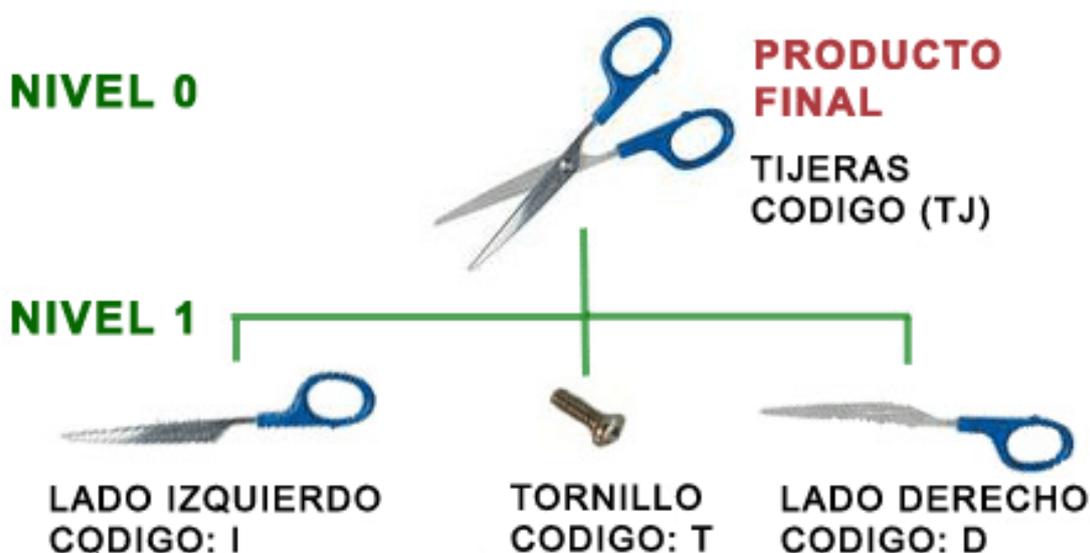


IMAGEN 2.8: EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE UNA LISTA DE MATERIALES JERARQUIZADA POR NIVELES

2.2.1.2 Registro de Inventarios.

Es una de las principales entradas de información al sistema, contiene los datos técnicos de cada uno de los **elementos que aparecen en la lista de materiales**, así como su **disponibilidad en el almacén**. Realizando una buena gestión de los artículos disponibles en el inventario se consigue que el sistema ejecute de manera correcta todas las órdenes de fabricación y de compra de los materiales necesarios.

La formulación básica para realizar los pedidos de compra es la siguiente:

$$NN = NB - (D - SS) - PP$$

ECUACIÓN 2.1: CÁLCULO DE LAS NECESIDADES NETAS DE COMPRA

- NN = Necesidades Netas
- NB = Necesidades Brutas
- D = Disponibilidad en Almacén
- SS = Stock Seguridad
- PP = Pedidos Pendientes de Recibir

El inventario de una empresa genérica se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Materias Primas:** Se aplica al material que no aún no ha sido procesado y que es recibido por la empresa para su procesamiento y futura incorporación al producto acabado.
- **Materiales en Producción:** Son piezas o componentes que se obtienen de fuentes externas a la empresa, y que posteriormente se incorporan a los productos acabados.
- **Productos en Proceso:** Son aquellos elementos que están en periodo de transformación, previos a ser productos acabados.
- **Productos Acabados:** Son aquellos productos que ya han sido totalmente procesados y que se almacenan para su posterior distribución a los clientes.

“Para un correcto funcionamiento del MRP, el sistema debe tener optimizado al 99% de exactitud los registros de inventario”

(Orlicky, 1975)

2.2.2 Salidas del Sistema MRP.

Se definen las salidas del sistema MRP como toda aquella **información aportada por el sistema de gestión a los distintos departamentos** de la industria. Es decir, toda la información que se obtiene a partir del MRP, y que ayuda a llevar a cabo todo el proceso de gestión y producción.

2.2.2.1 Plan de Materiales.

Este informe **indica la cantidad de elementos de materia prima necesarios** para satisfacer la demanda durante el periodo establecido. Para la realización de este cálculo, el MRP conexiona la lista de pedidos en firme de los clientes, los escandallos y el registro de inventarios.

2.2.2.2 Los Informes de Acción (Órdenes de Compra).

Estos informes **indican la necesidad de emitir un nuevo pedido de compra a los proveedores** o de ajustar la fecha de llegada de algún paquete de materias primas. Son procesados por el departamento de compras, que analiza los resultados, se pone en contacto con los proveedores y ejecuta las órdenes de compra.

2.2.2.3 Los Informes de Carga (Órdenes de Fabricación).

Estos otros informes **indican las órdenes de trabajo que se deben generar para las distintas secciones de la fábrica**. Con un sistema de gestión correctamente implantado, se logra tener en cuenta posibles agrupaciones y prioridades en la fabricación. Son procesados por el departamento de producción y enviadas a fábrica para llevar a cabo el proceso productivo.

2.2.2.4 Otros Informes.

Se agrupan en este apartado otro tipo de **informes auxiliares que aportan información a los distintos departamentos** para mejorar la eficiencia en la gestión y la planificación.

Existe gran variedad de informes, son ejemplos los siguientes:

- Análisis tipo ABC.
- Informe de excedentes de materiales.
- Compromisos de compra a proveedores.
- Análisis de proveedores.
- Encuesta de satisfacción de clientes.
- Análisis de Operarios.

El siguiente diagrama muestra las distintas salidas de un sistema MRP.

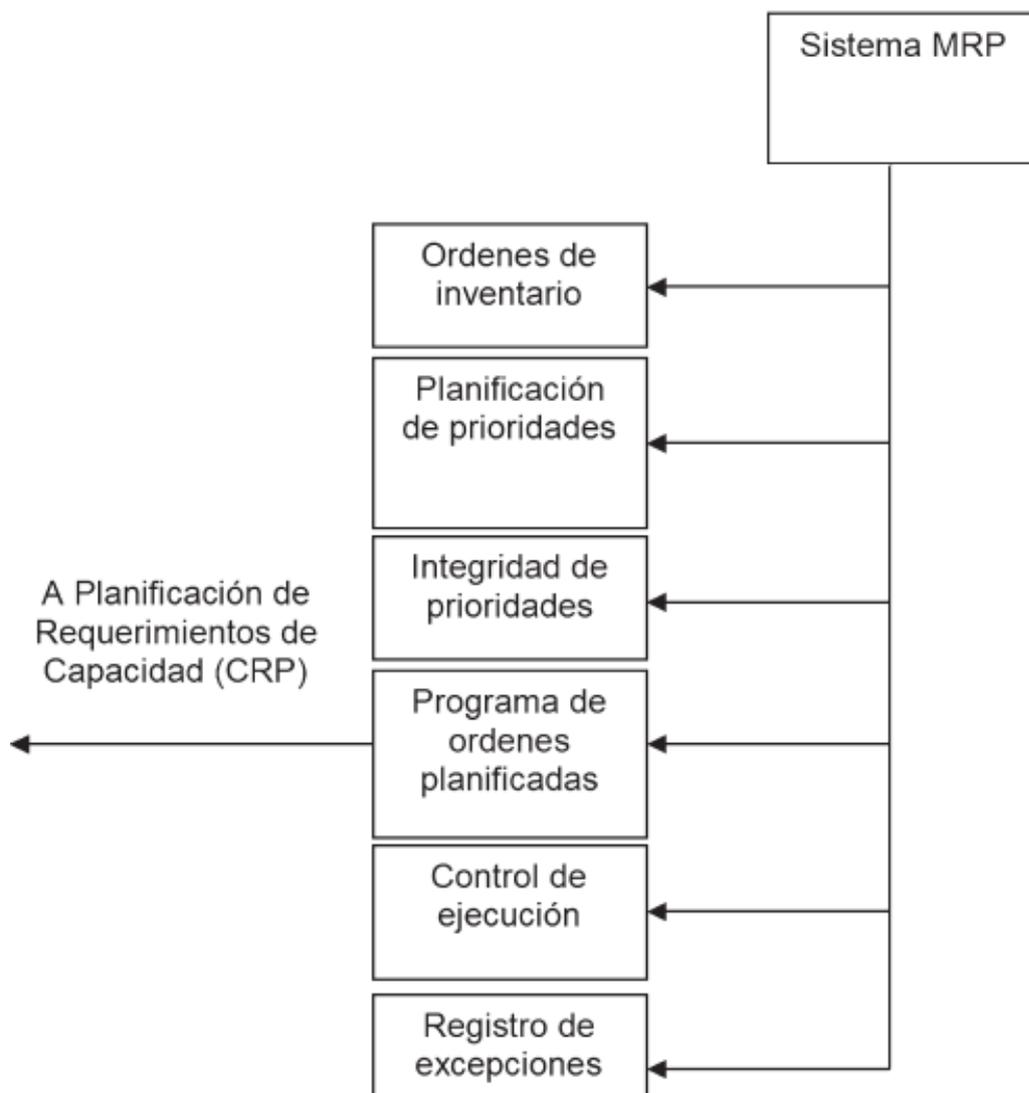


IMAGEN 2.9: SALIDAS PRINCIPALES DE UN SISTEMA MRP I

2.2.3 Ventajas del Sistema MRP.

Debido a que el sistema MRP I está se implanta en computadoras, se puede realizar un análisis del sistema para **actuar sobre los Planes de Producción rápidamente y adaptarse a los cambios en la demanda de los clientes**, tal como lo indica el Programa Maestro.

Para poder realizar este análisis, el sistema ha de ser retroalimentado, es decir, que **de sus salidas se obtenga información que afecte a sus entradas**. Si esto se produce, un cambio en las condiciones del Plan Maestro puede afectar no sólo al producto final, sino también a los componentes que forman dicho producto.

Una lista de las distintas ventajas puede ser la siguiente:

- Disminución de Inventarios: Un sistema MRP correctamente ajustado, permite determinar los componentes necesarios para el proceso productivo con gran precisión. Esta característica evita costes de almacenamiento y acumulación excesiva de stock en el almacén.
- Disminución de Tiempos Muertos: Es una de las principales ventajas, ya que permite agrupar determinados elementos de pedidos distintos y así reducir los tiempos de preparación y cambio en las máquinas.
- Relación Interdepartamental: Con este tipo de sistemas que integran todo el proceso de gestión, se pueden crear vínculos entre todos los departamentos que afecten positivamente al funcionamiento de la empresa.
- Mejor Servicio al Cliente: En definitiva, los clientes son el principal indicativo de cómo está desarrollando su operación una empresa. Con el sistema MRP se pueden reducir los tiempos de fabricación, reducir los plazos de entrega de los productos acabados, incrementar la eficiencia de la empresa, etc. Que finalmente repercuten en la satisfacción del cliente.

Todas estas características permiten mejorar la gestión interna de una empresa, así como la relación con los clientes y los proveedores. Por ello, un sistema bien implantado tiene multitud de ventajas y añade gran cantidad de mejoras al proceso empresarial.

A niveles industriales representa una mejoría con respecto a los sistemas anteriores de planificación y control de la producción. **Sus aplicaciones y ventajas aumentan a medida que** los departamentos de gestión y producción de las empresas **continúan desarrollando** mejores métodos para la administración de materiales.

2.2.4 Inconvenientes del Sistema MRP.

Un sistema de gestión como el **MRP I no deja de ser un programa informático**, el cual tiene sus fallos, por este motivo tiene que estar siendo actualizado y revisado constantemente por **personal cualificado**. Por lo tanto, es necesario conocer y comprender los problemas que pueden surgir, poder identificarlos y saber cómo se pueden solucionar.

Los inconvenientes básicos de este sistema son los siguientes:

- **Tiempos Predeterminados y Fijos:** En el sistema MRP I, los tiempos de los procesos productivos están prefijados, y normalmente, estos tiempos se extrapolan del historial de la fábrica, por lo que se pueden seguir cometiendo errores que ya se producían.
- **Capacidad Infinita:** En el MRP I no se tiene en cuenta la carga de trabajo actual de la línea, ni el límite de capacidad y recursos de los que dispone la empresa. Por lo que se asume que no hay restricciones en la línea de producción. Para evitar este problema, se incorpora al MRP el sistema CRP (Planificación de Requerimientos de Capacidad), el cual añade una ventaja más al MRP I, ya que este si tiene en cuenta la capacidad real de la fábrica.
- **Incapacidad para Detectar Imprevistos en la Línea de Producción:** Este sistema trabaja en un entorno perfecto, en el que no se producen fallos ni errores en la línea productiva como el absentismo de los trabajadores, fallos en la maquinaria, errores en el propio sistema, etc.

La siguiente imagen muestra un ejemplo del principal problema del sistema MRP, y es que no tiene en cuenta la capacidad de la fábrica, es decir, toma como infinito los recursos de los que dispone la empresa.

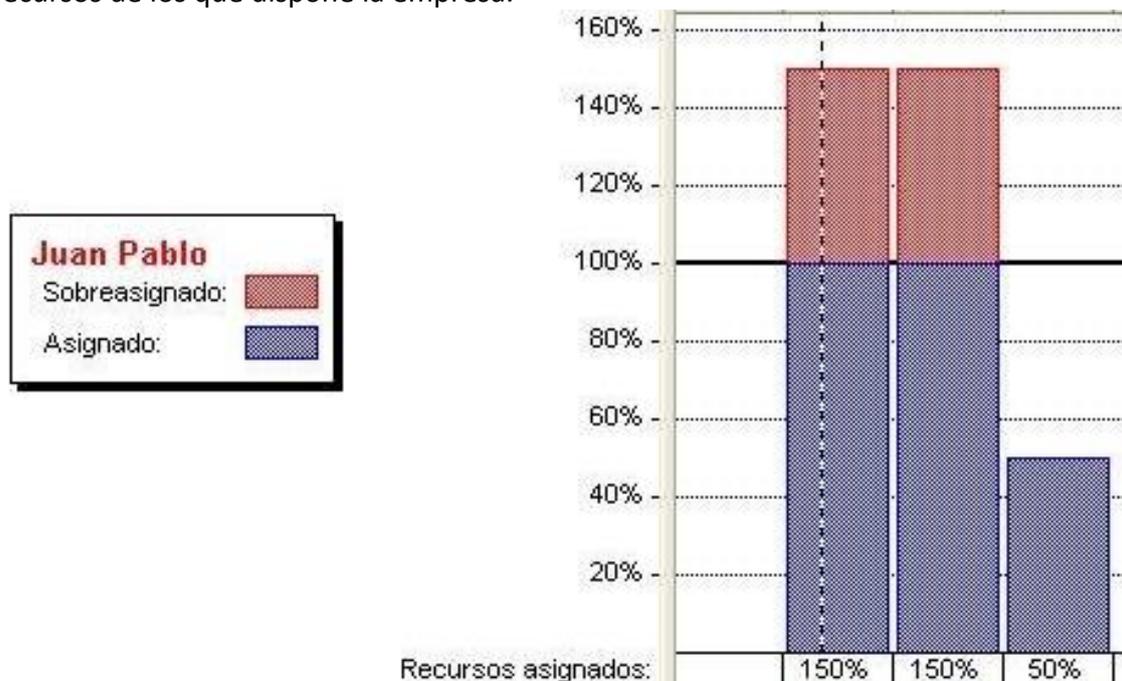


IMAGEN 2.10: EJEMPLO DE SOBREALIGNACIÓN EN UN PROCESO PRODUCTIVO

2.3 Sistemas Avanzados de Planificación.

Se exponen brevemente ahora unos sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales más avanzados al propio MRP I, todos ellos han surgido a partir de él y son actualizaciones del propio sistema.

2.3.1 Sistema CRP (Planificación de Requerimientos de Capacidad).

La principal función de los sistemas de planificación de requerimientos de materiales es garantizar que los materiales estén disponibles cuando se precisa su utilización. Pero realizar un seguimiento excesivamente riguroso de estas necesidades, puede llevar a la situación de disponer de elevadas cantidades de material inmovilizado en el almacén, lo que supone un gran coste de coste de almacenaje.

Por este motivo se necesita un **sistema de gestión que contemple las limitaciones de espacio, de capacidad productiva y de recursos financieros de los que dispone la empresa**. Dicha limitación la tiene en cuenta el sistema CRP.

Este sistema se basa en el MRP de ciclo cerrado, su lógica de funcionamiento realiza una comparación entre la carga de trabajo propuesta por el sistema y la capacidad productiva real disponible en la fábrica.

La principal ventaja del CRP respecto al MRP I es que se **dispone de datos actualizados de las cargas y los tiempos reales de trabajo** (no se predefinen ni son fijos), por lo que el sistema puede prever con antelación posibles excesos en las cargas de trabajo asignadas a los diferentes puestos.

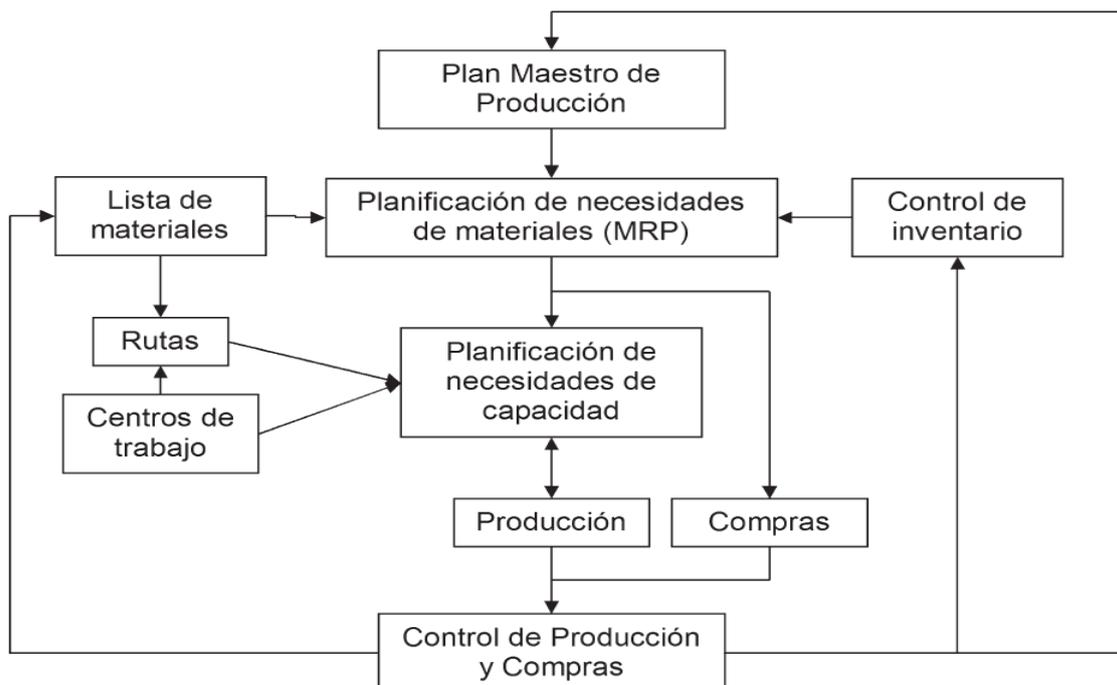


IMAGEN 2.11: FLUJO NATURAL DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA CRP

2.3.2 Sistema MRP II.

Se define el sistema MRP II como un sistema de **Planificación de los Requerimientos de Manufactura**. Su objetivo es la **sincronización y la coordinación de todos los aspectos de gestión de una empresa**.

Su principal ventaja es que integra en un solo sistema todos los ámbitos de una industria y consigue unificar el proceso de planificación dentro de una empresa.

Otra característica de este sistema es la **posibilidad de simulación de diversos escenarios empresariales**, pudiendo prever el comportamiento del proceso productivo en diferente hipótesis.

Finalmente, como última característica asociada generalmente con MRP II es el **control en bucle cerrado**, esta característica marca claramente la diferencia con otros sistemas de gestión. Se pretende de esta forma que el propio sistema se retroalimente con sus informes generados, lo que permita realizar sucesivas replanificaciones con un mejor ajuste a la realidad.

“El sistema MRP II se crea como un intento de automatizar la toma de decisiones de modo que los conflictos carga-capacidad fueran resueltos por el ordenador en base a una serie de criterios pre-establecidos.”

(Delgado y Marín, 2001)

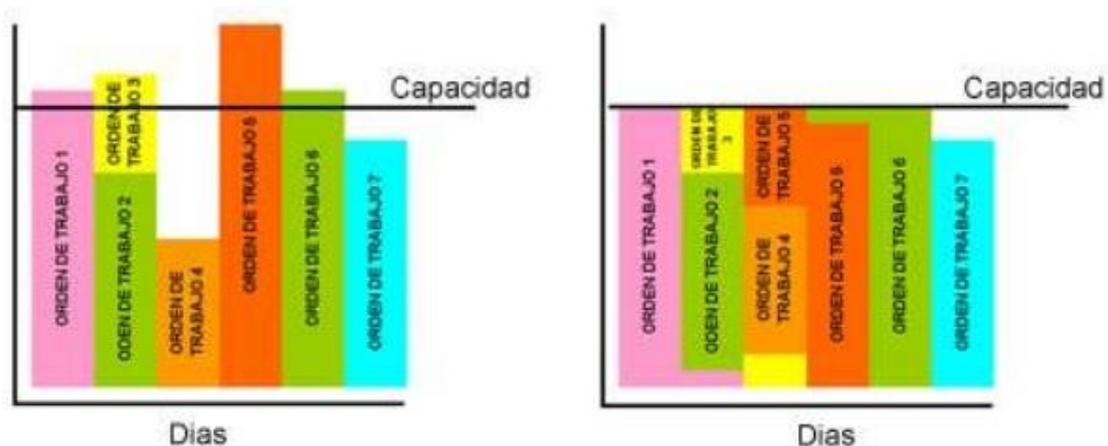


IMAGEN 2.12: ASIGNACIÓN CORRECTA DE LA CAPACIDAD REALIZADA POR UN SISTEMA CRP

El siguiente diagrama muestra la **lógica interna de un sistema MRP II genérico**.

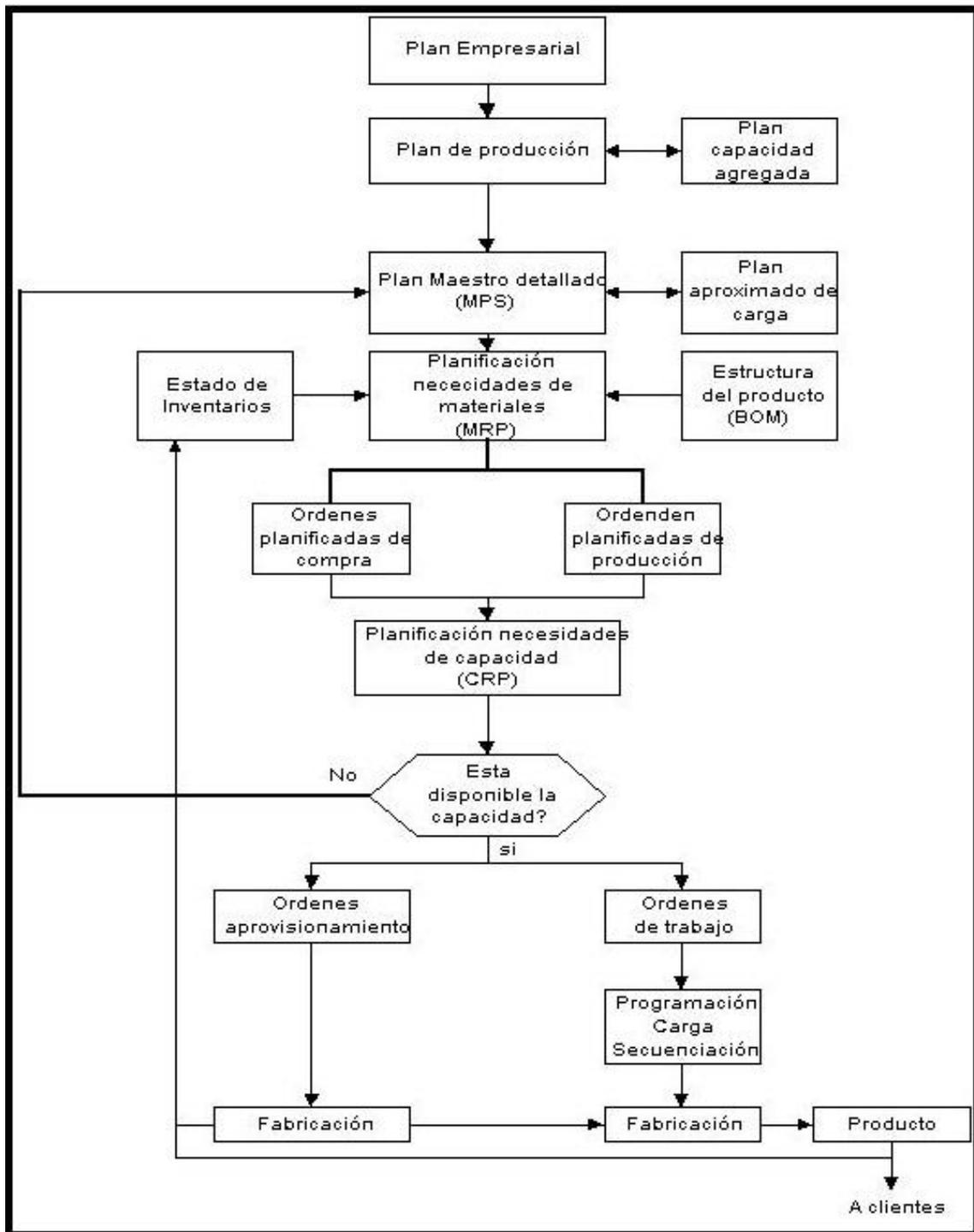


IMAGEN 2.13: FLUJO NATURAL DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA MRP II

- Como se puede ver en el diagrama, la lógica de este sistema es más compleja que la simple del MRP I, ya que tiene en cuenta todos los ámbitos e hipótesis de una empresa.

2.4 Otros Sistemas de Gestión de la Producción.

Se presenta a continuación una comparativa entre varios sistemas de gestión de la producción y de la cadena de suministro.

2.4.1 Sistema JIT (Just In Time).

El Sistema “Just In Time” es una filosofía de gestión de la cadena de suministro en el que las **materias primas necesarias para el proceso productivo son entregadas en el momento en el que van a ser utilizadas**. Este tipo de producción proporciona al cliente justamente lo que quiere en el momento preciso. Resulta eficiente en empresas cuyos proveedores realizan entregas frecuentes y en pequeñas cantidades.

Es un tipo de producción ajustada cuya principal ventaja es la posibilidad de minimizar el stock. Pero a su vez, requiere de una gran **calidad y precisión en la cadena de aprovisionamiento**, ya que un fallo en cualquier eslabón de la cadena haría fracasar todo el proceso. Con la implantación de esta filosofía de trabajo se pretende reducir al máximo el despilfarro de recursos materiales, la reducción de gastos por almacenaje de stock y evitar la sobreproducción.

“Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan”.

(Fernando Martín, Ingeniería de la Organización, ETSII, UPM)

Como se observa en el siguiente diagrama, el Sistema JIT es de **tipo PULL**, ya que son los pedidos de los clientes los que determinan el proceso productivo.

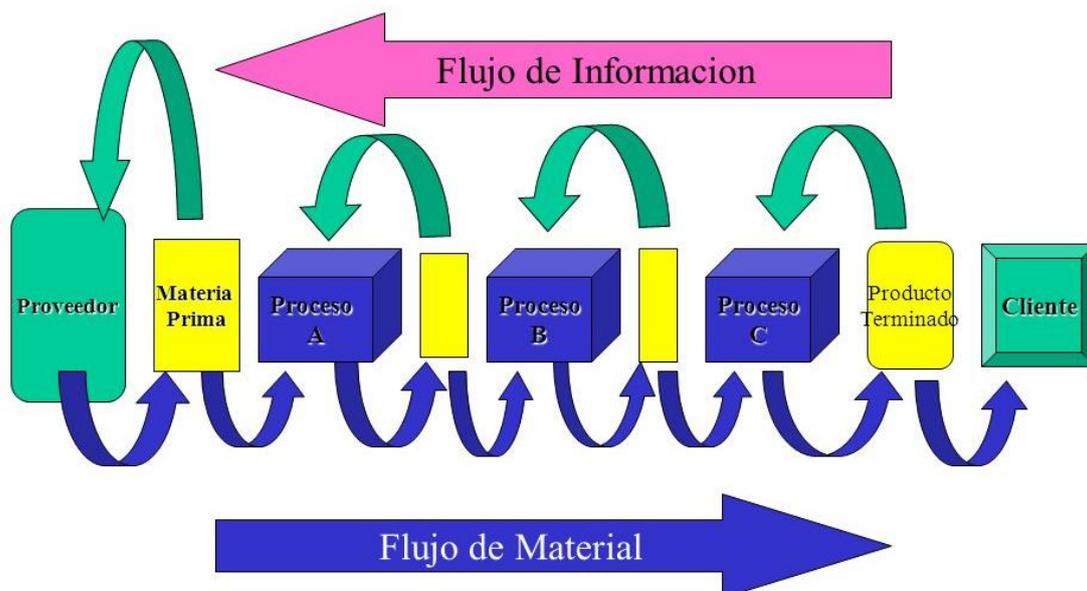


IMAGEN 2.14: FLUJO NATURAL DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA JIT

2.4.2 Sistema KANBAN.

El sistema “KanBan” se define como un caso particular del “Just In Time”. Por norma general lo implanta la propia empresa para la gestión de su proceso productivo. Consiste en un **conjunto de etiquetas que establecen el nivel de suministro y de stock que se precisa en los puestos de trabajo**. De esta forma son los mismos operarios los que establecen una comunicación en la línea productiva. Estos operarios actúan como clientes de su anterior puesto y proveedor del siguiente. Con ello se pretende apreciar de manera muy visual todas las tareas pendientes, las tareas en proceso y las tareas acabadas, así como los materiales necesarios.

En general, esta técnica se implanta en **procesos productivos lineales**, es decir, en cadenas de montaje.

Para el correcto funcionamiento del método “KanBan” se siguen las siguientes reglas básicas:

- No enviar productos defectuosos a los siguientes procesos.
- Un proceso requerirá solo el material necesario en el momento adecuado.
- Un proceso solo producirá la cantidad de material requerida por el siguiente proceso.
- Suavizar y balancear la producción.
- No realizar previsiones de demanda evitando especulaciones.
- Estandarización de procesos.

El siguiente diagrama muestra el proceso normal y el método de empleo del sistema “KanBan”.

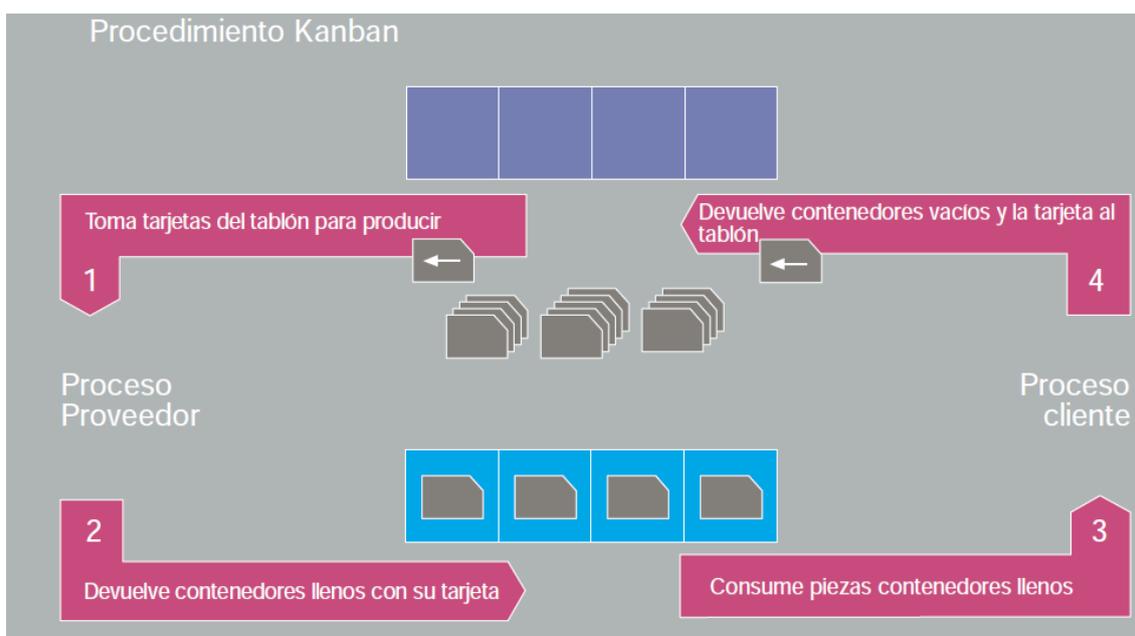


IMAGEN 2.15: FLUJO NATURAL DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA KANBAN

2.4.3 Sistema VMI (Vendor Managed Inventory).

El sistema VMI es un sistema de gestión de inventario dirigido por el proveedor, en el cual, **una parte del almacén del cliente es reservado al proveedor, y es este el que se encarga de mantener un cierto nivel de stock**. A diferencia de los otros sistemas, todo el material que se encuentra en el almacén es propiedad del proveedor hasta que no es utilizado por el cliente.

Los cálculos de aprovisionamiento del proveedor están basados en los estudios de previsión de demanda esperada por el cliente y en los niveles de stock mínimo acordado previamente.

La principal ventaja de este sistema es que el proveedor es el que mejor conoce su sistema de producción y abastecimiento, por ello controla de manera precisa el nivel de stock del que dispone el cliente. También es el propio proveedor el encargado de gestionar la cadena de suministro hacia el cliente.

“El proveedor adquiere más responsabilidad con esta iniciativa, debido a que determina los niveles de inventario y la frecuencia de despacho para mantener la disponibilidad permanente sin excedentes en los inventarios.”

(Reddy, 2008).

En la siguiente imagen se muestra de manera visual las diferencias de los distintos sistemas de gestión.

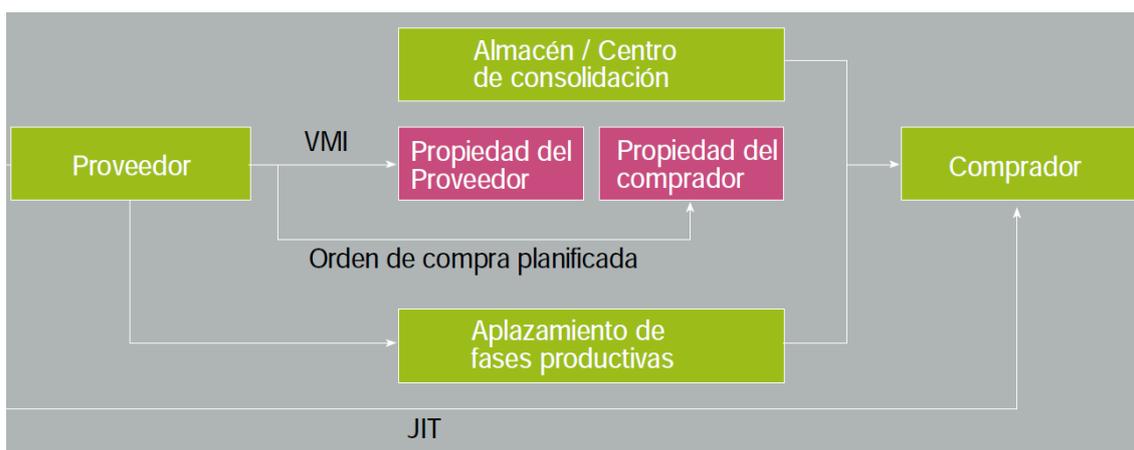


IMAGEN 2.16: DIFERENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE GESTIÓN

2.4.4 Sistema Postponement.

El sistema “Postponement”, también conocido como “suministro con aplazamiento” es utilizado por aquellas empresas que presentan una gran variedad de productos acabados, pero la mayoría de sus productos semielaborados constan de los mismos procesos productivos.

Con este sistema de fabricación **se espera a disponer de las especificaciones finales de los clientes para finalizar el producto**. Como concepto se puede asemejar a un sistema de ensamblaje contrapedido.

La principal ventaja de este sistema es que se evita tener un gran número de productos acabados distintos, simplemente se dispone un stock de piezas prácticamente acabadas y se terminan según las especificaciones de los pedidos.

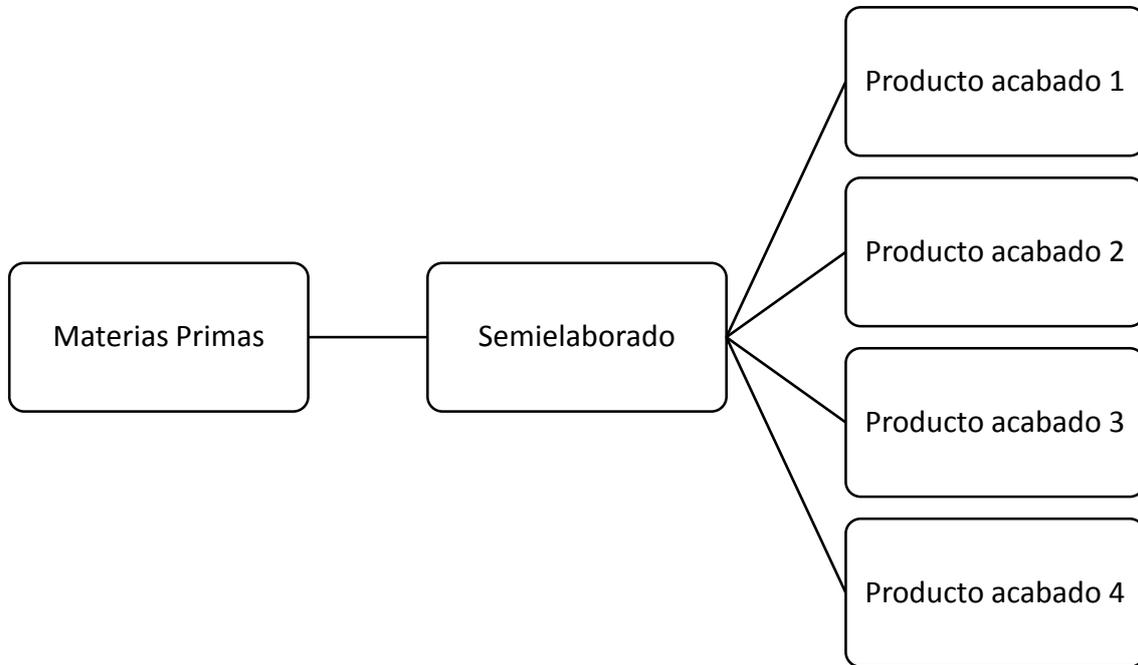


IMAGEN 2.17: DIAGRAMA EXPLICATIVO DEL SISTEMA POSTPONEMENT

2.5 Tipos de Demanda.

Dependiendo del tipo de artículo a analizar existen dos tipos de demanda principales, se van a explicar ambas a continuación y así poder diferenciarlas.

- Inventario de Demanda **DEPENDIENTE**: Este grupo está compuesto por las materias primas y los componentes que están siendo transformados en el proceso productivo. Es decir, aquellos que son empleados para la fabricación de otros artículos o para la fabricación de productos finales. Los requerimientos de todos estos componentes son fijados por el departamento de producción durante la realización de los escandallos de los productos.
- Inventario de Demanda **INDEPENDIENTE**: Este grupo está formado por los productos terminados, es decir, los que están catalogados y van a ser puestos a la venta. Por esto, este tipo de demanda es por lo general altamente incierta y variable, ya que depende de la cantidad de pedidos de los clientes. Pueden estimarse con estudios de previsión de demanda o con la técnica ABC de ventas de la empresa.

Una de las funciones del sistema MRP es ligar ambas demandas mediante la lista de materiales.

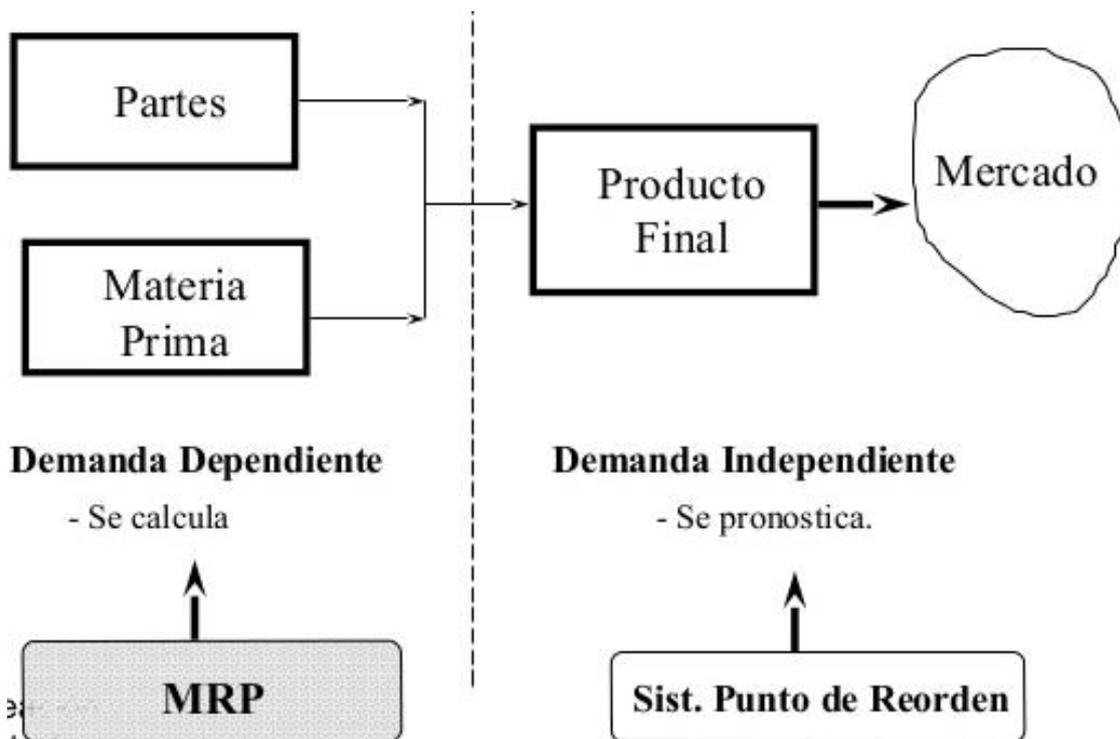


IMAGEN 2.18: DIFERENCIAS ENTRE LA DEMANDA DEPENDIENTE Y LA INDEPENDIENTE

2.6 Gestión de Stocks.

A continuación se describe teóricamente cómo se ha de realizar un cálculo de los niveles de stock y cómo gestionar el almacén.

2.6.1 Cálculo de los Niveles de Stock.

Una manera sencilla de realizar un cálculo de los niveles disponibles de stock en el almacén es la **representación gráfica de la pendiente de rotación**. Con este método sencillo se pretende **determinar**, conociendo la rotación de un producto y el stock mínimo de seguridad deseado, **el periodo en el cual se han de realizar los pedidos de una cierta materia prima**. Este método ha de ser revisado de manera continua, ya que la demanda de un determinado artículo puede variar en el tiempo.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo del método citado anteriormente, en él se conoce la rotación de un producto (pendiente negativa de la recta) y el periodo de aprovisionamiento del proveedor. Con ello se puede conocer el momento exacto en el que se debe realizar un pedido de compra.

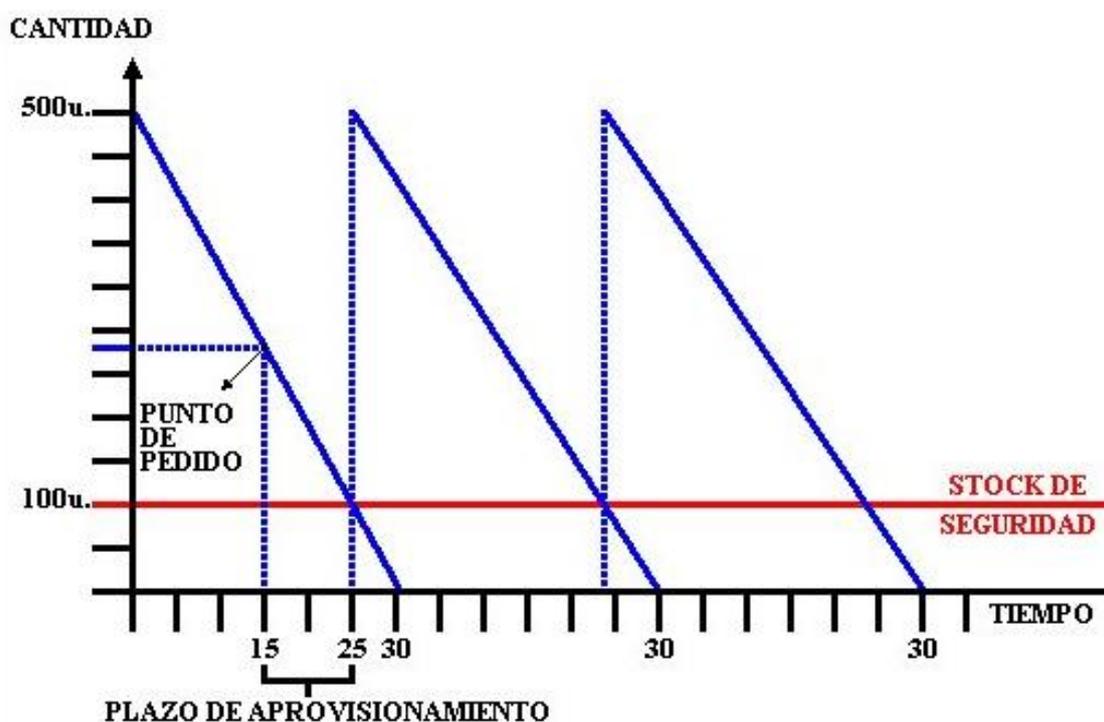


IMAGEN 2.19: EJEMPLO DEL CÁLCULO DEL PLAZO DE APROVISIONAMIENTO Y EL PUNTO DE PEDIDO

Este método de realizar el cálculo no es válido en el caso de *PUNT MOBLES XXI*, ya que la demanda independiente de productos acabados es muy variable. Por ello se opta por la realización de un seguimiento del stock con el método de las etiquetas de “STOCK MÍNIMO” y las “Notas de Aprovisionamiento” que se explicará más adelante.

2.6.2 Cálculo del Lote Óptimo de Compra.

Otro aspecto importante en la gestión del stock en el almacén, es el cálculo del lote óptimo de compra a un proveedor. Este **lote es el que mayor ahorro supone a la empresa, ya que minimiza la suma de los costes de compra y de almacenamiento.**

Para la realización de este estudio se han de tener en cuenta tres aspectos principales:

- Coste de Almacenamiento: Es el gasto que genera el almacenaje de una cierta cantidad de material en el almacén. En general, su tendencia es lineal y ascendente a mayor cantidad de artículos almacenados.
- Coste Preparación de un Pedido o Compra: Es el gasto económico que supone la compra de un material. Su tendencia es exponencial y descendente a mayor cantidad de artículos comprados.
- Coste Total: Se obtiene como la suma del Coste de Almacenamiento y el Coste de Compra. Esta **curva genera un mínimo, es ese punto el que indica el lote óptimo de compra.**

El siguiente gráfico muestra visualmente como se realiza este cálculo.

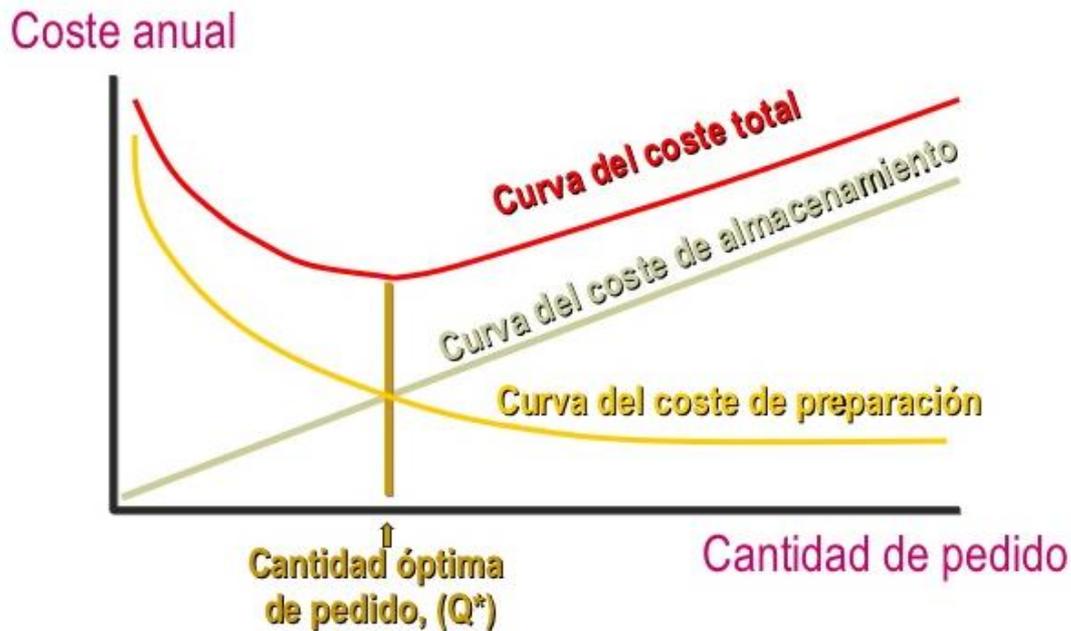


IMAGEN 2.20: DIAGRAMA DEL CÁLCULO DEL LOTE ÓPTIMO DE COMPRA

2.7 Tipos de Costes.

El coste indica la cantidad de capital financiero que una empresa dedica a la compra o a la producción de bienes, no incluyendo el margen de beneficio.

2.7.1 Costes Directos.

Estos costes **se asocian con el producto a fabricar de manera directa**. Es la cantidad de recursos monetarios necesarios para la fabricación de un producto y se conoce con exactitud qué cantidad se asigna al producto, servicio o sección. Dentro de estos, los más habituales son:

- Costes de las Materias Primas: Se asocian con el coste de los materiales consumidos para la fabricación del producto.
- Costes de Mano de Obra Directa: Se agrupan aquí los gastos de los operarios relacionados directamente con el producto, es decir, aquellas personas encargadas de su elaboración. Generalmente este coste se calcula conociendo el tiempo empleado en la fabricación del producto y aplicando una tasa horaria al trabajo de cada operario.

2.7.2 Costes Indirectos.

Se definen como aquellos costes que **no pueden ser aplicados directamente a la fabricación de un producto, pero sí que tienen que ver con el proceso productivo**.

Estos costes se pueden clasificar en dos grupos principales:

- Costes Indirectos de Producción: Se tienen en cuenta en este grupo los costes necesarios para llevar a cabo el proceso productivo, el coste de aprovisionamiento y el coste de fabricación. Son ejemplos típicos el coste de la Mano de Obra Indirecta y los costes de los tiempos perdidos o improductivos.
- Costes Indirectos Generales: Son los costes externos asociados a un producto, tales como comerciales, de administración y financieros.

La **complejidad** de este tipo de costes **reside en la asignación al precio final de los productos** acabados. Es decir, poder contabilizarlos como parte del precio de venta al público. Para asignar estos costes indirectos debemos trasladarlos al coste en el precio final de los productos.

En este cuadro se presentan algunos de los tipos de coste principales, así como ejemplos de cada uno de ellos.

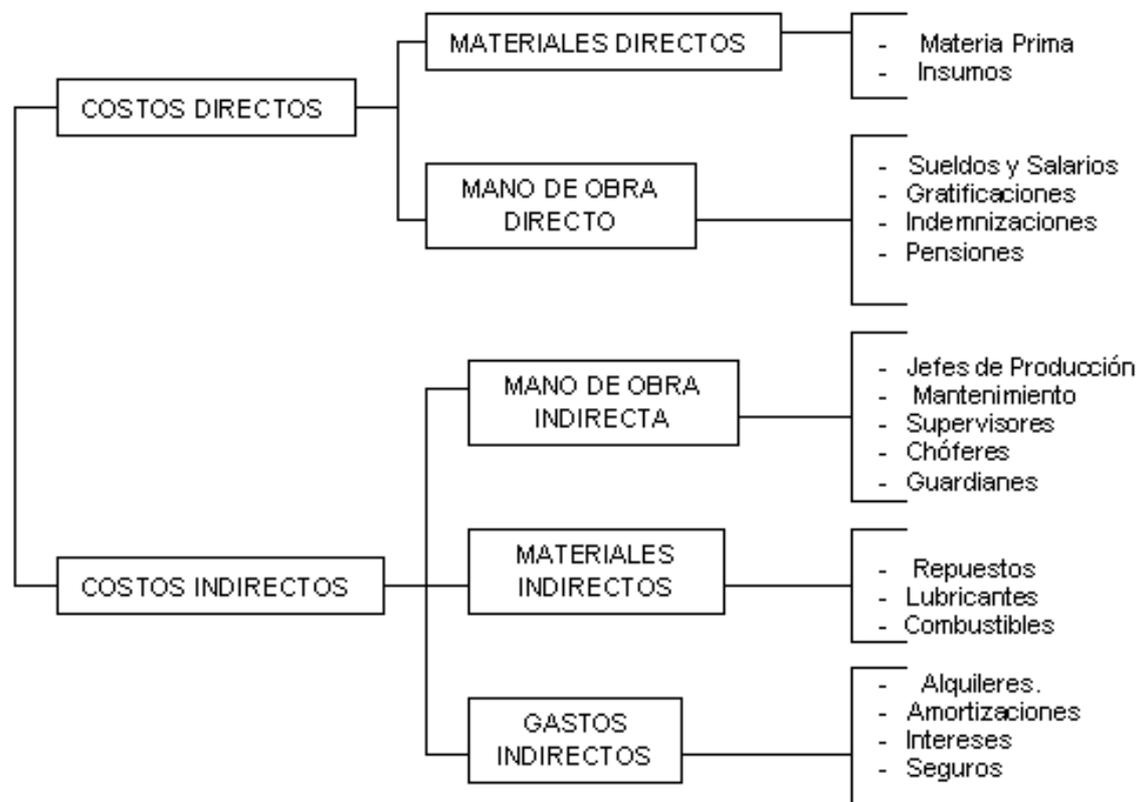


IMAGEN 2.21: EJEMPLOS DE COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

2.8 Técnicas de Estudio y Análisis.

En este apartado se explican de forma teórica las herramientas y técnicas de análisis empleadas en la realización del estudio de este proyecto.

2.8.1 Clasificación ABC.

La clasificación ABC, conocida también como principio de Pareto o “Regla del 80/20”, es una **técnica que establece diferencias entre distintos grupos de artículos** que, por comparación de sus características, han de presentar un esfuerzo y un coste en su gestión diferente.

Habitualmente se emplea en estudios en los que existan **gran variedad de elementos y su incidencia es muy distinta**. Su principal objetivo es determinar a qué artículos se le ha de **otorgar una prioridad respecto a otros**.

Principalmente esta agrupación se puede realizar por:

- Cantidad: Se calcula el valor en volumen según la rotación de un artículo dentro de un periodo determinado.
- Facturación o Coste: Se calcula el valor económico de ventas o de compras, según el apartado que se quiera considerar.

Estas dos agrupaciones son relativamente simples, pero uniendo ambas se puede realizar otro tipo de **estudio que resulta más práctico** e informativo. Este análisis es conocido como **“ABC Cruzado”**, en el que se ponderan las cantidades y los costes con la finalidad de crear agrupaciones en las que se tengan en cuenta ambas consideraciones.

- Cruzado: En este caso se pondera el consumo en unidades y el precio unitario de cada una de ella. Así resulta una clasificación ponderada, más eficiente que las dos clasificaciones básicas anteriores.

De esta manera y, en general, los artículos pueden ser clasificados en tres grupos:

- Grupo A: Formado por los artículos de alto valor, que generalmente no sobrepasan el 20 % del número total de artículos, representando, sin embargo, un valor de entre el 70 % y el 80 %.
- Grupo B: Formado por artículos de valor intermedio, que pueden representar entre un 30 % y un 40 % del número total de artículos, no sobrepasando el 25 % del valor total.
- Grupo C: Formado por artículos de poco valor pero que constituyen un gran porcentaje del total de artículos. Representan alrededor del 85 % del número de artículos, pero solo acumulan un 10 % del valor.

El hecho de realizar esta clasificación significa que no se trata a todos los artículos del mismo modo, sino que asignamos una **importancia especial a los artículos "A"**, una **importancia intermedia a los "B"** y la **más baja a los "C"**.

Entre otras aplicaciones de esta técnica, destacan las siguientes:

- Realización de las Ubicaciones en el Almacén: Los "Productos A" son aquellos que tienen un elevado índice de rotación, es decir, son demandados en la mayoría de los pedidos, por lo que precisan de máxima accesibilidad y una ubicación muy cercana a la zona de trabajo. Los "Productos B" se caracterizan por ser artículos cuyo índice de rotación es intermedio. Y los "Productos C" tienen la peculiaridad de que sus pedidos son escasos, pero requieren una gran parte del volumen del almacén, por ello su ubicación se realiza en zonas alejadas de la línea productiva. Su ubicación debe ser tal que no dificulte las operaciones habituales del almacén.
- Control de Gastos y de Inversiones: Realizando este estudio se puede deducir en qué sectores de la empresa invirtiendo pocos recursos se pueden obtener grandes beneficios. Por el contrario también se detectan aquellos sectores en los que no es recomendable invertir mayor capital de lo que supone el beneficio potencial obtenido.
- Análisis de Investigación y Desarrollo: Se puede emplear esta técnica para decidir en qué sectores se han de emplear más recursos en investigación, y así encontrar rápidamente nichos de mejora.

Gráficamente el análisis ABC se expresa de la siguiente forma:

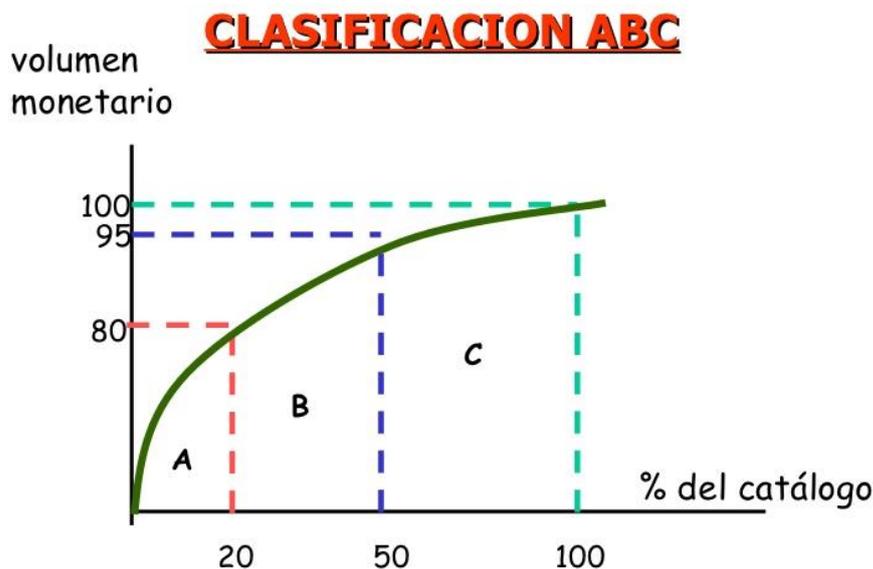


IMAGEN 2.22: EJEMPLO GENÉRICO DE UNA CLASIFICACIÓN ABC

2.8.2 Diagrama de Pareto.

Para facilitar el análisis, se puede optar por la realización de un gráfico llamado "Diagrama de Pareto", donde **se plasma de manera visual la clasificación ABC obtenida**. Esta sencilla representación ayuda en la toma de decisiones, ya que se puede ponderar fácilmente que situaciones son más propicias a la hora de hacer cambios en ellas.

A principios del siglo XX, Vilfredo Pareto observó que el 20 % de la población italiana era la propietaria del 80 % de la riqueza acumulada de su país. Con el tiempo, y a través de la aplicación en gran variedad de entornos, esta técnica se ha convertido en una de las más empleadas en el ámbito de la gestión y la toma de decisiones.

"El 80% de los problemas se pueden solucionar si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

(Vilfredo Pareto)

Este tipo de diagrama es empleado básicamente para:

- Conocer cuál es el factor o factores más importantes en un problema.
- Determinar las causas raíz de ese problema.
- Decidir el objetivo de mejora y los elementos que se deben mejorar.

2.8.2.1 Generación del diagrama de Pareto.

El gráfico contiene tres ejes principales. En el **eje horizontal se exponen las categorías de estudio**. Dos ejes verticales, el de la **izquierda con una escala proporcional a la magnitud medida** (valor total de los datos) y el de la **derecha con una escala porcentual acumulativa del total**.

Los resultados se grafican en forma de barras, colocándose las barras de mayor a menor valor y de izquierda a derecha, estableciendo en último lugar la barra correspondiente a otros (aunque no sea la menor).

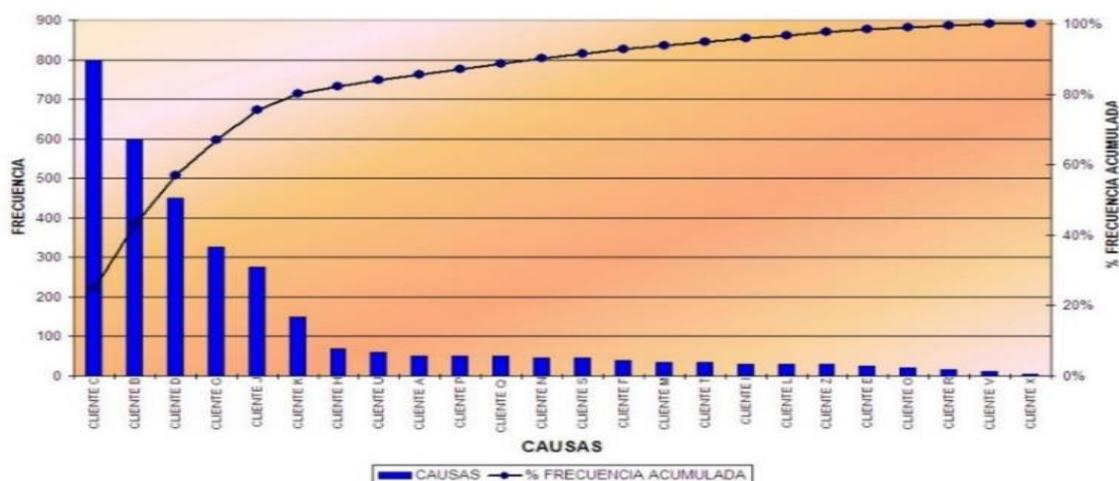


IMAGEN 2.23: EJEMPLO GENÉRICO DE UN DIAGRAMA DE PARETO

Capítulo 3

Estudio Económico del Sector del Mueble

Contenido	Página
3.1 Nivel Mundial.	52
3.2 Nivel Nacional – España.	53
3.3 Nivel Regional – Comunidad Valenciana.	60

3 Estudio Económico del Sector del Mueble.

En este capítulo se va a realizar una contextualización a nivel macroeconómico del sector del mueble y maderero, ámbito en el que opera la empresa objeto de estudio. Se trata de un **sector económico importante a nivel mundial, siendo particularmente relevante esta importancia en España y en la Comunidad Valenciana.**

El mueble en España, y especialmente en la Comunidad Valenciana, es un sector importante desde el punto de vista económico, pues acumula un **elevado porcentaje del PIB nacional**, además requiere de una gran cantidad de recursos provenientes de otros sectores. A pesar de la gran inversión en maquinaria y en automatización, sigue siendo un **sector mayoritariamente tradicional y artesano**, por lo que también supone un factor relevante para el desarrollo del país, puesto que genera un gran número de puestos de trabajo directos e indirectos.

Este sector es uno de los más antiguos que se conocen en la humanidad. Y ha ido evolucionando para poder adaptarse a los nuevos recursos disponibles y a los recientes avances tecnológicos, **avanzando desde sus orígenes como una actividad meramente artesanal hasta un alto nivel de industrialización.**

El desarrollo del sector de mueble se caracteriza por depender en gran medida de la situación económica de la región y por ser un sector claramente estacional. Es decir, cuando una población dispone de liquidez económica durante una cierta época del año, se observan picos de compra en muebles. Como resultado de los estudios realizados, se aprecia que es un **sector determinado por movimientos cíclicos anuales**, que se rigen en función de los mercados y la situación económica general.

En los siguientes gráficos se muestra la evolución en los últimos años de este sector.

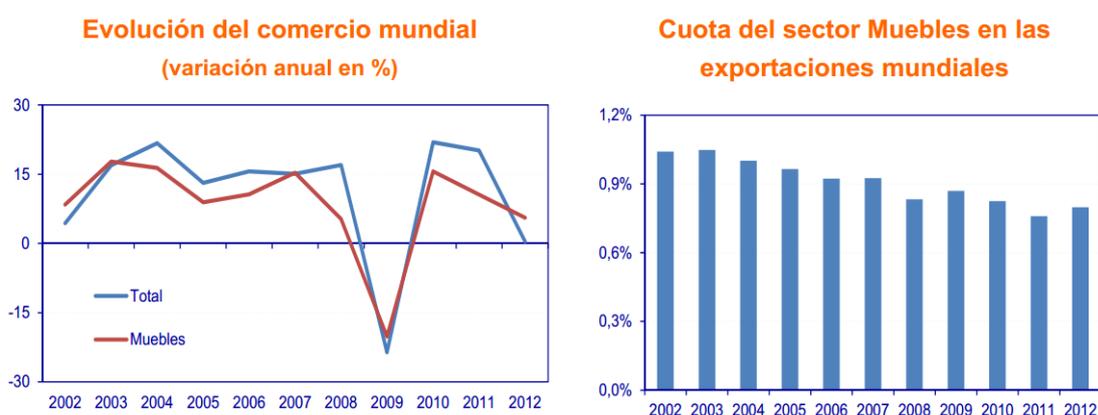


IMAGEN 3.1: EVOLUCIÓN DEL SECTOR DEL MUEBLE INTERNACIONAL

3.1 Nivel Mundial.

Atendiendo a la información plasmada en el gráfico, elaborada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (Minetur) a fecha de Abril de 2012, cabe señalar que el **mercado del mueble no es especialmente abierto al exterior** en términos comparativos con otros sectores económicos.

Empresas exportadoras en el sector
(porcentaje respecto al total de empresas del sector)

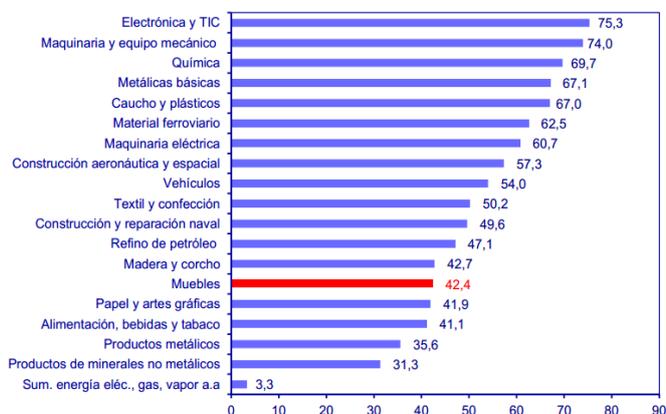


IMAGEN 3.2: PORCENTAJE DE EXPORTACIÓN DEL SECTOR DEL MUEBLE EN RELACIÓN A OTROS SECTORES

Las ventas de mueble importado de otros países superan ya el 25% del total del consumo del mueble en cualquier región europea.

A nivel europeo, Alemania o Italia son los líderes indiscutibles en exportación. En general, los países de mayor producción de muebles son también los principales consumidores y exportadores.

A nivel mundial, y según se observa en los siguientes gráficos actualizados para el año 2007, Estados Unidos es el mayor productor, consumidor e importador, seguido de Alemania y Reino Unido. También podemos ver como **China, Italia y Alemania son los países que más invierten en la exportación de muebles.**

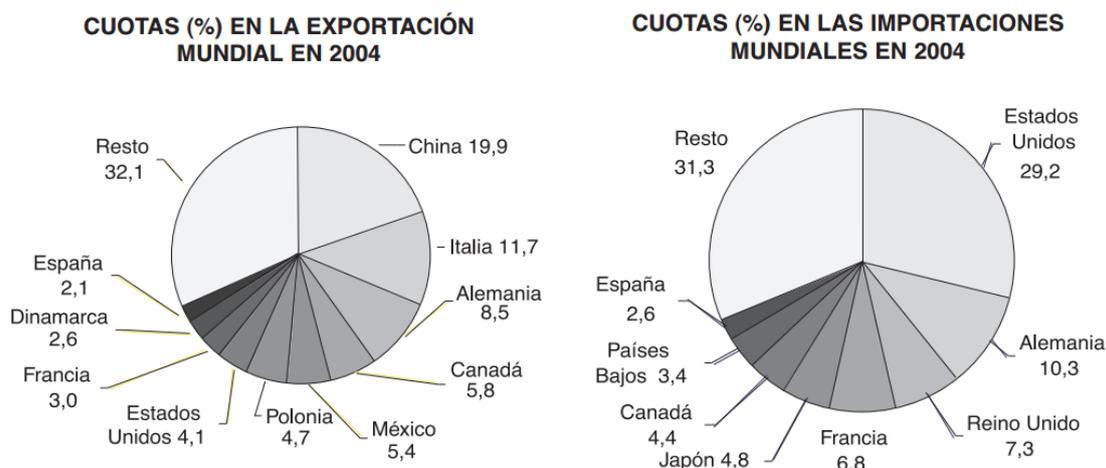


IMAGEN 3.3: COMPARATIVA DE LAS EXPORTACIONES Y LAS IMPORTACIONES MUNDIALES EN EL AÑO 2007

3.2 Nivel Nacional – España.

Como se visualiza en el siguiente mapa, la **industria** del mueble en España está **muy descentralizada**, es decir, existe una gran deslocalización de las empresas fabricantes de muebles de madera.

A pesar de esta descentralización, se observa que existen lugares de concentración de este tipo de industrias conocidas en el sector como **“Clústeres Del Mueble”**. Estos aglutinamientos de empresas se localizan principalmente en las comunidades de Cataluña y Valencia, seguidas de Andalucía y Galicia.

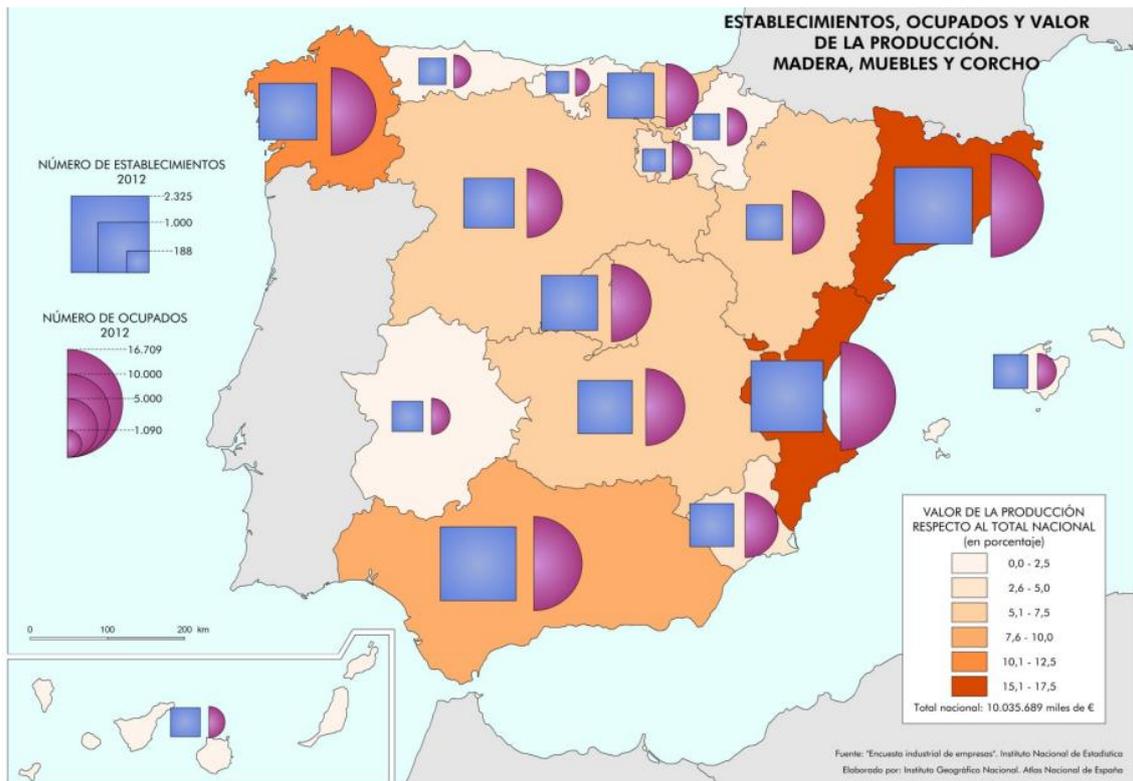


IMAGEN 3.4: DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS PRODUCTORAS DE MUEBLES AGRUPADAS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

En este estudio realizado por el CNAE del comercio exterior del sector del mueble, se muestra una comparativa entre las exportaciones y las importaciones en el gráfico de la izquierda, y en el de la derecha se contrastan los datos del sector del mueble con los datos promedio del resto de sectores.

Exportaciones e importaciones del sector Muebles

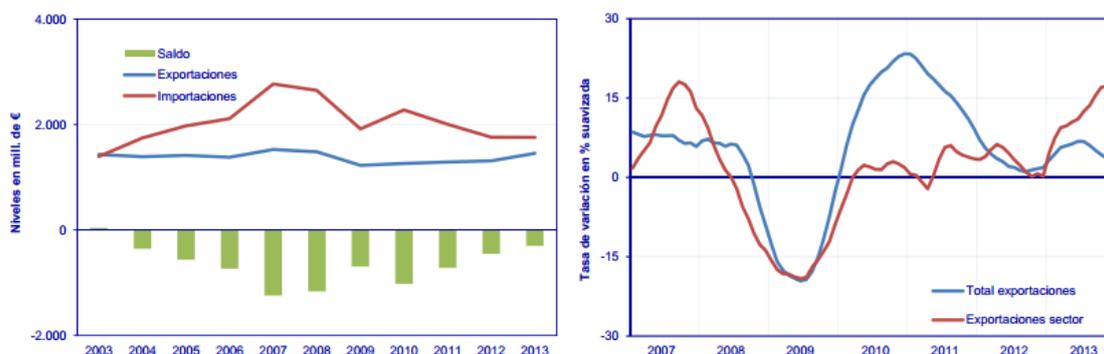


IMAGEN 3.5: COMPARATIVA DEL COMERCIO EXTERIOR DEL SECTOR DEL MUEBLE Y SU RELACIÓN CON LOS OTROS SECTORES

- Tal y como se indica en el gráfico de la izquierda, a partir del año 2003 el saldo del sector mobiliario empieza a ser negativo, resultando el dato más negativo entre los años 2007 y 2008. De esta manera surge un problema en la economía del sector, pues se importa de otros países más de lo que se exporta.
- Atendiendo a lo mostrado en la gráfica derecha, indicar que las exportaciones de muebles siguen generalmente la tendencia de la curva de la media sectorial. Observándose un claro descenso en los años 2008 y 2009.
- Cabe señalar que a partir del año 2013, las exportaciones del sector muestran un importante crecimiento, tras la notable desaceleración experimentada en el último tramo de la década.

3.2.1 Relación Intersectorial.

A continuación se presenta un análisis de la relación del sector del mueble con otros sectores industriales. Este estudio permite comparar e interpretar cuál es la influencia del sector del mueble en el total de la industria española.

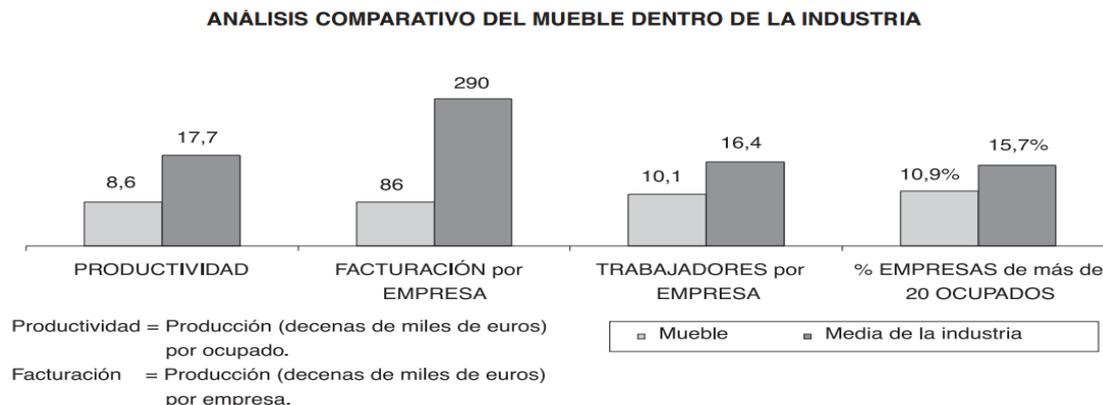


IMAGEN 3.6: COMPARATIVA DEL SECTOR DEL MUEBLE Y LA MEDIA DEL RESTO DE SECTORES

- En el **primer gráfico** de barras desde la izquierda, se observa cómo la productividad, es decir, la **producción por empleado, es más baja en las empresas del mueble en comparación a la media de la industria**. Esto se debe a que es un sector altamente manual y tradicional, en el prácticamente todo el proceso productivo se realiza a mano, sin la ayuda de maquinaria.
- En el **segundo gráfico** se aprecia como las empresas del sector del mueble tienen una **facturación bastante inferior a la media de los otros sectores**, por este motivo los recursos necesarios para la introducción de capital o para la inversión en investigación y desarrollo pueden no ser suficientes.
- Los **dos últimos gráficos de barras** muestran que el **tamaño de las empresas dedicadas a la fabricación de muebles es pequeño** y que el número de empresas que superan los 20 empleados es inferior a la media.

3.2.1.1 Personas Ocupadas.

Se representa un gráfico en el que se muestran las personas empleadas y activas registradas en el censo de empleabilidad. Se compara el sector del mueble con el total del resto de empresas del sector industrial.

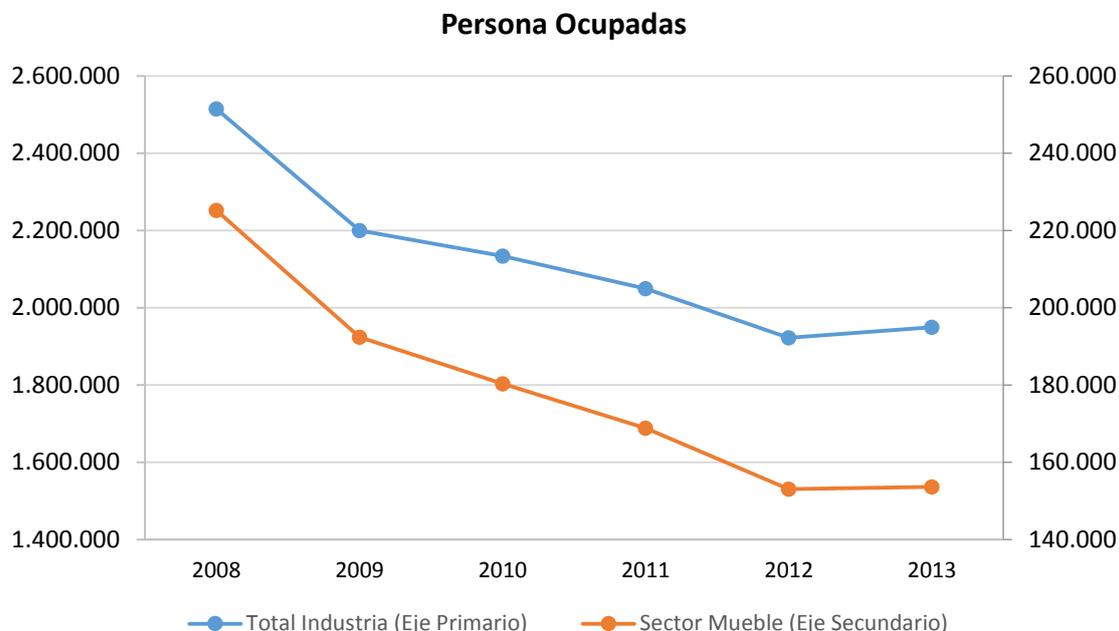


GRÁFICO 3.1: RELACIÓN PERSONAS OCUPADAS ENTRE EL TOTAL DE LA INDUSTRIA Y EL SECTOR DEL MUEBLE

- Se observa que la **tendencia** de estos últimos años en la variable de personas empleadas, tanto en el sector mobiliario como en resto de sectores de la industria ha sido **descendente**, debido principalmente a la situación de crisis económica existente.
- Comparando ambas líneas de tendencia, se aprecia como el sector del mueble ha seguido el mismo régimen que el promedio de todos los demás sectores de la industria.
- Se produce un gran descenso en el año 2008, seguido de una caída menos pronunciada en los siguientes años. A partir del año 2012 se aprecia una muy ligera mejora en general.

3.2.1.2 Importe neto de las Ventas.

Se representa un gráfico en el que se muestra el importe neto las ventas de artículos acabados, expresados los datos en miles de euros.

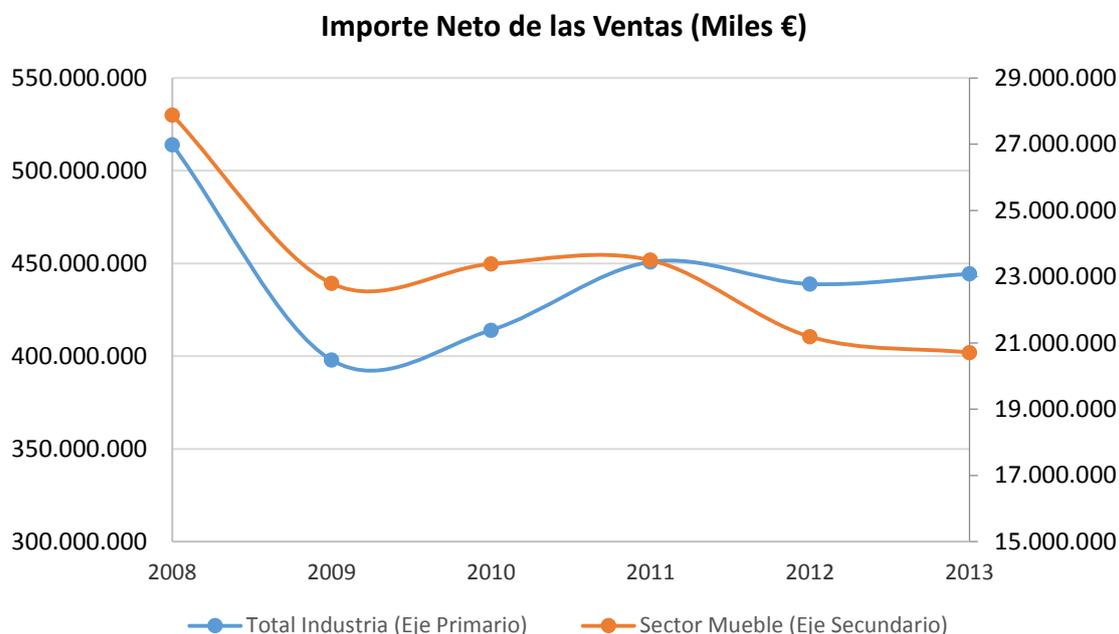


GRÁFICO 3.2: RELACIÓN DEL IMPORTE NETO DE LAS VENTAS ENTRE EL TOTAL DE LA INDUSTRIA Y EL SECTOR DEL MUEBLE

- Se observa que la **tendencia de los últimos años en la variable del importe neto de las ventas ha decaído considerablemente**, por el contrario a partir de ese gran declive se ha mantenido relativamente constante.
- Comparando ambas gráficas se aprecia que la tendencia del sector del mueble, al igual que la media industrial sufrió una gran caída al comenzar el periodo de crisis, pero la tendencia del **sector del mueble ha seguido decayendo** mientras que los demás sectores han sufrido una cierta mejoría.

Particularizando al caso de la empresa **PUNT MOBLES XXI**, muestra ser la excepción a esta tendencia, pues el **mayor crecimiento de esta empresa viene siendo desde el año 2009**. Lo que indica el buen trabajo que está llevando a cabo en los últimos años y que se pretenden mejorar implantando el sistema de gestión.

3.2.1.3 Cifra de Negocio.

Se expone un gráfico en la que se muestra la comparativa de la cifra de negocio entre el sector mobiliario y el resto de la industria nacional. Este parámetro indica cual ha sido el total de ingresos de una entidad durante un periodo de tiempo establecido.

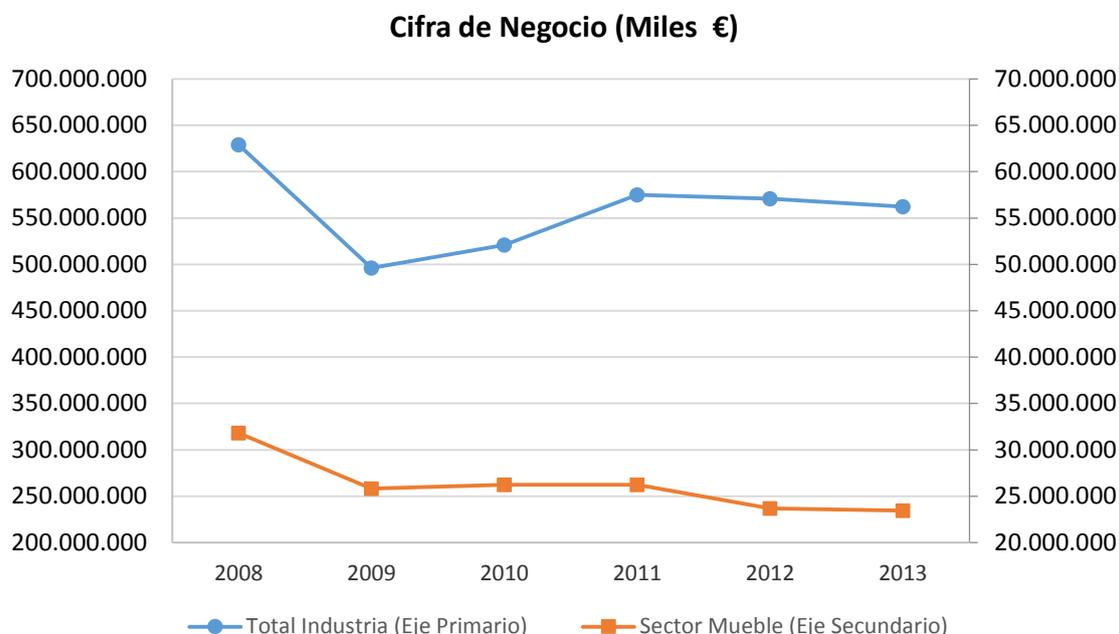


GRÁFICO 3.3: RELACIÓN CIFRA DE NEGOCIO ENTRE EL TOTAL DE LA INDUSTRIA Y EL SECTOR DEL MUEBLE

- Al igual que en todos los anteriores indicadores, se aprecia como la **tendencia de los primeros años estudiados es descendiente**. Concretamente, en el sector del mueble, la cifra de negocio, entre los años 2008 y 2013, ha descendido de aproximadamente 32.000.000 miles de Euros a aproximadamente 24.000.000 miles de Euros, permaneciendo prácticamente invariable durante los dos últimos años.
- A nivel medio, la cifra de negocio de la totalidad del sector industrial descendió considerablemente en el año 2009, para experimentar un ascenso durante los años 2010 y 2011, y mantenerse prácticamente constante desde este último año hasta el año 2013, reduciéndose ligeramente alcanzando valores próximos a 555.000.000 miles de €.

3.2.1.4 Disgregación de la Cifra de Negocio en Sector del Mueble.

Se representa un gráfico en la que se muestra la disgregación de la cifra de negocio, en España, la Unión Europea y en el resto del mundo (países no europeos). Este indicador muestra cómo ha sido la entrada de activos financieros a las empresas agrupadas por localizaciones geográficas. En este caso se analiza en exclusiva el sector mobiliario.

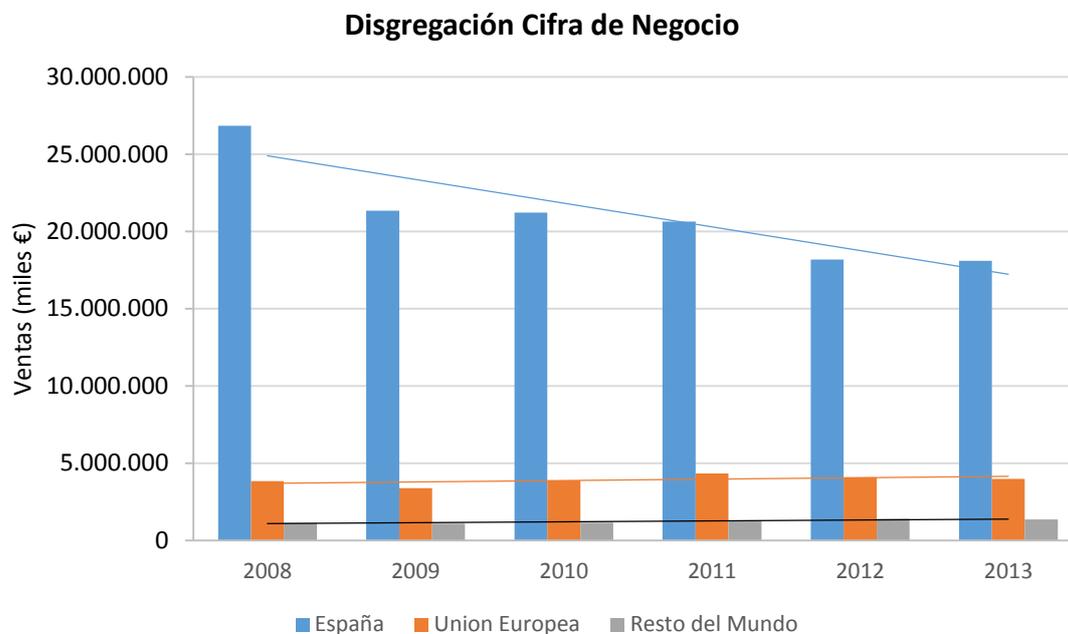


GRÁFICO 3.4: COMPARATIVA DE LA DISGREGACIÓN DE LA CIFRA DE NEGOCIO ENTRE ESPAÑA, EUROPA Y EL RESTO DEL MUNDO

- Si se agrupa el estudio anterior de la cifra de negocio por países, se aprecia por las líneas de tendencia como claramente **España aún se encuentra en línea descendente**. Por el contrario **en el resto de Europa y en el resto de países del mundo la línea de tendencia no es descendente, sino que es ligeramente positiva**.
- La principal causa de la crisis económica en España es la explosión de la burbuja inmobiliaria. Este indicador muestra claramente ese aspecto y la relación del sector del mueble con el sector de la construcción en España, ya que al realizar este tipo de análisis podemos comprobar como la práctica totalidad de las ventas de muebles en territorio nacional tenían como destino las nuevas construcciones domésticas.

3.3 Nivel Regional – Comunidad Valenciana.

Tras la Cataluña, la Comunidad Valenciana es la **región española donde se encuentra la mayor cantidad de empresas fabricantes de muebles**, sin embargo, es la **primera comunidad en número de muebles fabricados y también la mayor comunidad exportadora**.

A partir de la década de 1990, se produjo un gran aumento en las exportaciones, hecho que generó una **buena imagen y un gran crecimiento en el prestigio del mueble valenciano**. Este aspecto genera que el saldo valenciano durante los últimos años sea claramente positivo.

En la Comunidad Valenciana, el **sector del mueble es uno de los más representativos junto con el automóvil y la agricultura**. Según contempla el estudio del IVACE “Muebles y Lámparas de la Comunidad Valenciana del año 2014”, en la región valenciana se encuentra el 12 % de las empresas españolas productoras de muebles, y genera aproximadamente el 16 % de los empleos del total de la industria del sector secundario. Además también aporta el 17 % de la cifra neta de negocio total de España. En la industria Valenciana, el mueble representa del 6% de las industrias totales, y genera el 2% de la cifra de negocio.

Como se puede leer en la siguiente noticia de Elisabeth Rodríguez en el diario “Las Provincias”, en el **primer semestre del año 2014, la Comunidad Valenciana ha sido la comunidad autónoma española con mayor número de exportaciones** en el sector del mueble, especialmente a Francia, Reino Unido y Alemania.

La Comunitat, a la cabeza de las exportaciones de muebles entre enero y junio

Los principales clientes del mueble valenciano son Francia, Reino Unido y Alemania

ELISABETH RODRÍGUEZ | VALENCIA

14 septiembre 2014
19:27



IMAGEN 3.7: NOTICIA RELEVANTE A LAS EXPORTACIONES DE MUEBLES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

En el siguiente gráfico, se observa la evolución de las exportaciones e importaciones de la Comunidad Valenciana durante un periodo de aproximadamente 20 años.

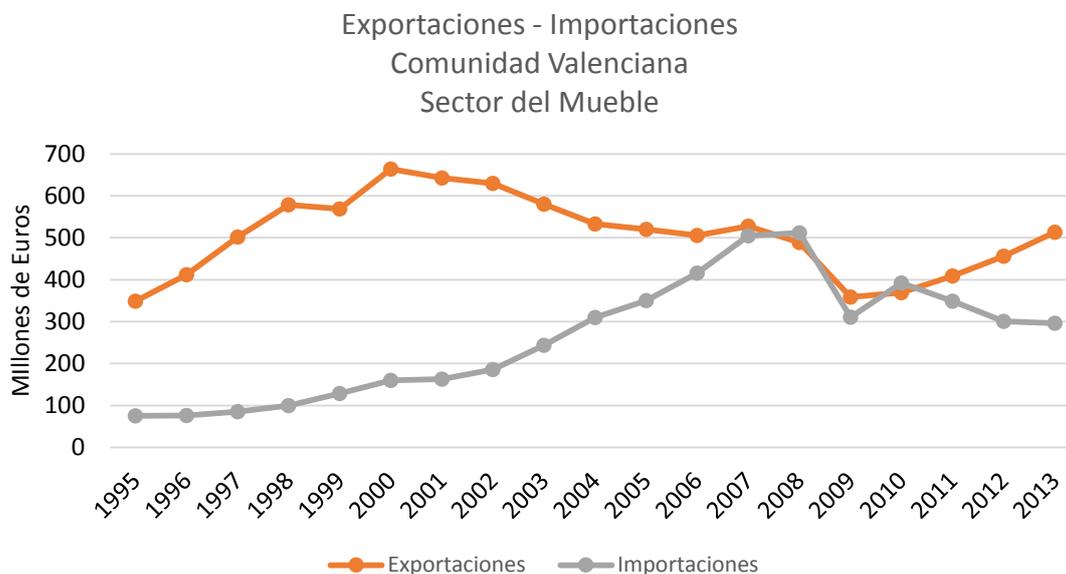


GRÁFICO 3.5: RELACIÓN DE LAS EXPORTACIONES Y LAS IMPORTACIONES EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

- Se observa como las **exportaciones hasta el año 2000** son eminentemente **crecientes**. A partir de este año empiezan a decrecer hasta alcanzar en el **mínimo en el año 2009, en plena crisis económica**. La **tendencia actual** es un **aumento** cada vez mayor.
- En cuanto a las importaciones de mobiliario, se aprecia un **aumento hasta el año 2008, a partir del cual** y al igual que las exportaciones, **disminuyen** considerablemente dañadas por la crisis.

Capítulo 4

Relación de la Empresa con su Entorno Industrial

Contenido	Página
4.1 Polígono Industrial Fuente del Jarro.	66
4.2 Localización del Polígono Industrial.	69
4.3 Localización de Punt Mobles XXI.	70

4 Relación de la Empresa con su Entorno Industrial.

La empresa **PUNT MOBLES XXI** se encuentra localizada en el **Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna**, siendo éste el segundo núcleo de concentración de empresas del sector industrial de los municipios próximos a Valencia, después del Parque Tecnológico de Valencia.



IMAGEN 4.1: FOTOGRAFÍA AÉREA DEL POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA

El polígono industrial Fuente del Jarro reúne todo tipo de empresas de distintos sectores empresariales, representando así todas las ramas de la industria en mayor o menor proporción. A pesar de ser una zona industrial relativamente joven, su cercanía con la ciudad de Valencia, que dispone de aeropuerto y puerto marítimo, además de su buena comunicación por carretera, han hecho de esta **zona industrial** una de las **más grandes de España** en poco tiempo.

La **Asociación Asivalco** (Asociación de Empresas del Polígono Industrial Fuente del Jarro) se encarga principalmente de **la gestión y el mantenimiento del Polígono Industrial**.



IMAGEN 4.2: LOGO DE LA ASOCIACIÓN ASIVALCO

4.1 Polígono Industrial Fuente del Jarro.

En este capítulo del proyecto se va a realizar una descripción teórica del polígono industrial donde se encuentra situada la empresa. También se realiza una ubicación de la empresa *PUNT MOBLES XXI* y del Polígono Fuente del Jarro mediante unos planos y mapas.

4.1.1 Noticias Relacionadas con el Polígono Industrial.

Como se observa en la noticia del “Diario Levante”, la **localidad de Paterna y la asociación Asivalco acuerdan** constantemente **medidas encaminadas a mejorar el mantenimiento del Polígono.**



IMAGEN 4.3: NOTICIA DEL DIARIO “LEVANTE”



IMAGEN 4.4: NOTICIA DEL DIARIO “EL PERIÓDICO DE AQUÍ”

También se realizan constantes reuniones y exposiciones de los **empresarios** para aportar **nuevas ideas y mejoras para el parque empresarial.**

En la noticia de “El Periódico de Aquí”, se observa como la asociación Asivalco organiza múltiples jornadas de diversos temas, en este caso particular una jornada de internacionalización para favorecer el comercio exterior.

4.1.2 Evolución Histórica del Polígono.

El Polígono Industrial Fuente del Jarro fue **inaugurado en el año 1967**, promovido por el **Ministerio de La Vivienda** y por su ministro, **Vicente Mortes Alfonso**, durante la dictadura franquista en España. Su objetivo fue el de **alojar en un mismo espacio a todas las empresas y fábricas** que habían sido rodeadas por viviendas residenciales en la ciudad de Valencia, y también a aquellas que tenían la necesidad de expandir su espacio para el desarrollo de su actividad. Facilitando de esta forma el **cumplimiento del “Reglamento de Industrias Molestas, Insalubres y Peligrosas”**.

En la actualidad, el Polígono está **compuesto por dos fases comunicadas por un vial asfaltado subterráneo**, quedando ambas partes separadas por la vía de ferrocarril de Liria. La segunda fase fue desarrollada en el Plan Parcial de 1970. En estas dos fases se ubican un total de **480 parcelas que albergan alrededor de 500 empresas**, ocupando una superficie terrestre de 2.500.000 km².

Uno de los problemas más apreciables desde que se inauguró el polígono es la infraestructura de comunicación vial en el interior de toda la zona industrial, esto es debido a los grandes desniveles del terreno que existen en esta ubicación. Por este motivo se genera otro de los principales problemas, el acceso a la segunda fase, ya que el único paso adecuado es el vial subterráneo por debajo de las vías del tren. La solución aportada para ambos problemas es **completar y modernizar las vías perimetrales que rodean el polígono**, mejorando así el acceso a cualquier parte del mismo.



IMAGEN 4.5: FOTOGRAFÍA DEL PASO SUBTERRÁNEO QUE COMUNICA AMBAS FASES

El censo de empleabilidad a fecha de 31/12/2014 es de aproximadamente **10.000 empleados**. Realizados aforos en el polígono desde el año 1998 por la Universidad Politécnica de Valencia, se aportan como resultado la entrada y salida de **45.000 vehículos diarios**.

Con la colaboración de la asociación Asivalco y el ayuntamiento de Paterna, se han ido incorporando nuevos servicios en los últimos años son:

- Estación de bomberos.
- Centro comercial.
- Centro educativo.
- Red de alcantarillado con colectores separados de pluviales y aguas negras, aunque no existe ninguna depuradora propia. En la actualidad se está intentando controlar los vertidos a la red de alcantarillado por parte del ayuntamiento, con arquetas exteriores a las parcelas.
- Red de abastecimiento de agua potable, de riego y de incendios.
- Red de distribución de energía eléctrica subterránea y centros de transformación.
- Red de abastecimiento de gas.
- Sistema de alumbrado vial.
- Red de comunicación telefónica y acceso a fibra óptica de internet.



IMAGEN 4.6: FOTOGRAFÍA DE LAS INSTALACIONES DEL POLÍGONO

4.2 Localización del Polígono Industrial.

El Polígono Industrial Fuente del Jarro se encuentra **situado al Noroeste** de la ciudad de **Valencia**, a unos escasos 10 kilómetros de la ciudad, **en el municipio de Paterna**.

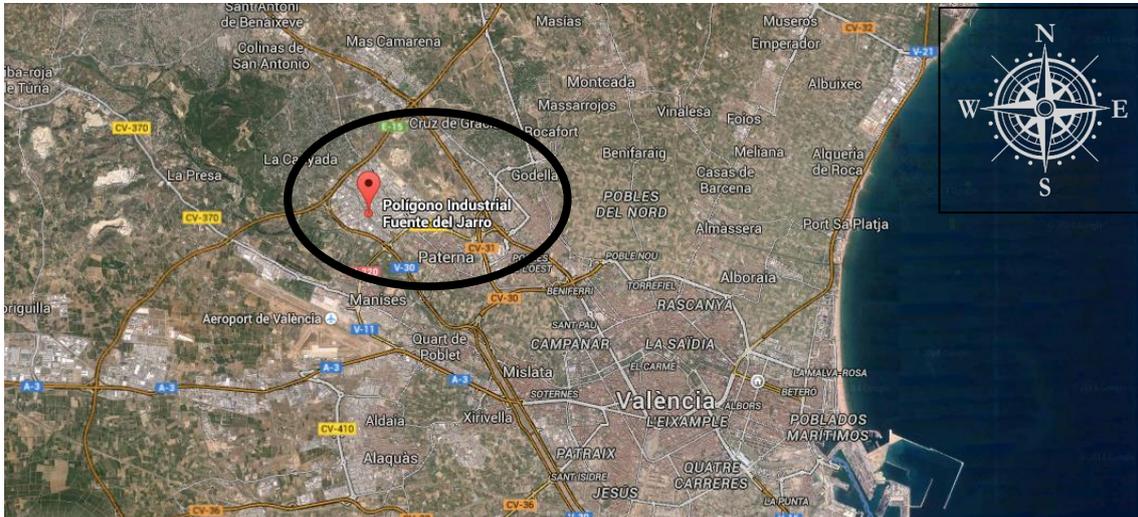


IMAGEN 4.7: UBICACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO

Se comunica con la ciudad de Valencia a través de la **autopista de Ademuz**, y por la **carretera nacional de Paterna-Liria**.

Consta de **entrada y salida directa al By-Pass**, que facilita su comunicación por carretera con las distintas zonas de España y del extranjero.

Dispone de varios accesos principales, son los siguientes:

- Noroeste: By-Pass.
- Noreste: VV-6101 / Paterna / La Cañada.
- Sudoeste: N-335.
- Sudeste: V-615 / Aeropuerto / Feria de muestras.

También se puede llegar a él mediante **transporte público**.

- Metro de Valencia que circula cada 30 minutos por su parada de Fuente del Jarro.
- Autobús EMT en su línea Valencia-Torrente.



IMAGEN 4.8: PARADA DE TRANVÍA DE FUENTE DEL JARRO

4.3 Localización de Punt Mobles XXI.

La empresa *PUNT MOBLES XXI* desarrolla su actividad en una **parcela no aislada**, colindante con otras industrias en la misma manzana. Se encuentra **localizada en la calle Islas Baleares, número 48** (sector II 02 U, en la Primera Fase del Polígono).

Está emplazada en un lugar estratégico, ya que es **lugar de paso para todo tipo de transporte rodado**, facilitando así la actividad de su departamento logístico. Esta característica está ayudando en gran medida a su actual crecimiento de ventas tanto a nivel nacional como internacional.

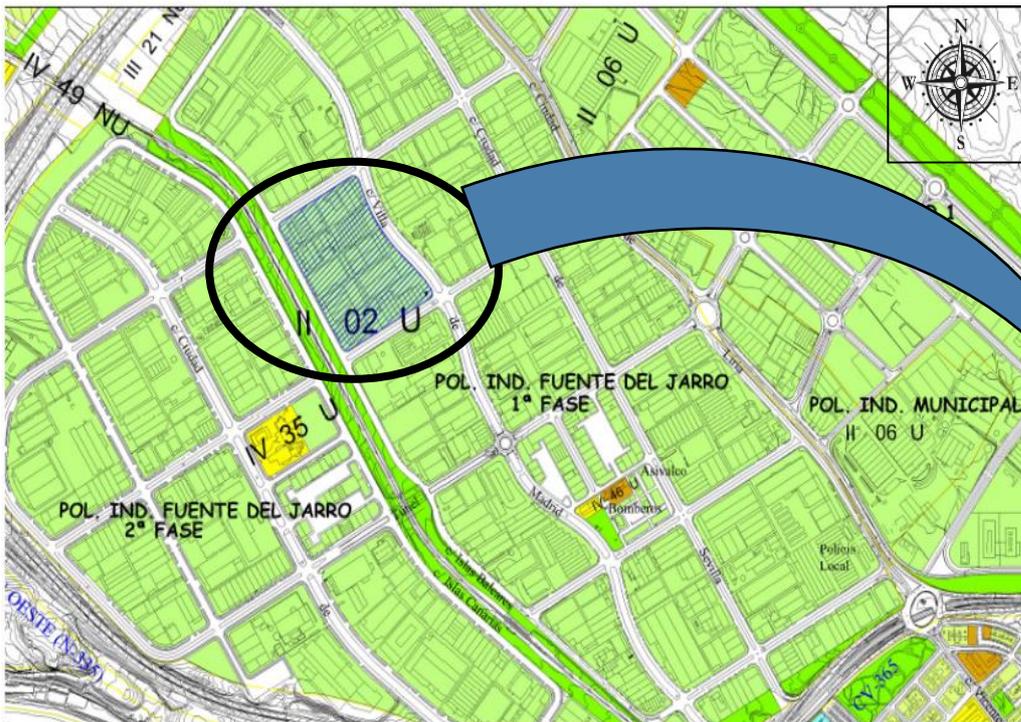


IMAGEN 4.9: UBICACIÓN DE LA MANZANA DONDE SE ENCUENTRA UBICADA LA EMPRESA

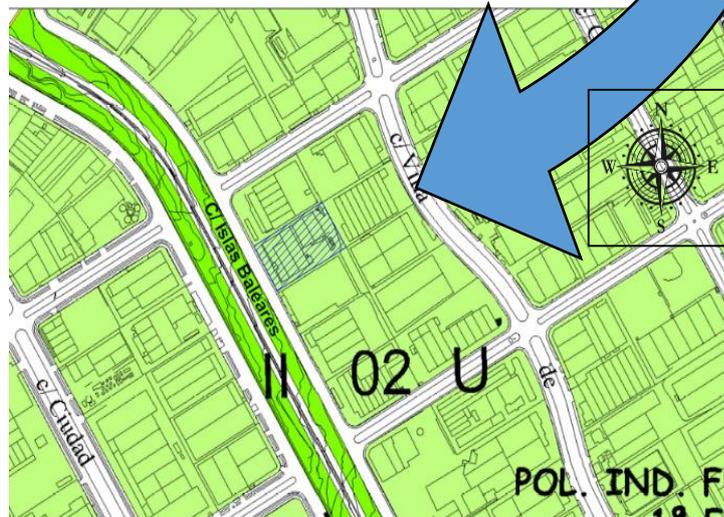


IMAGEN 4.10: UBICACIÓN DE LA PARCELA DENTRO DEL SECTOR II 02 U

Capítulo 5

Descripción de la Empresa

Contenido	Página
5.1 PUNT MOBLES XXI.	73
5.2 Tipo de Producto.	74
5.3 Reconocimientos de PUNT MOBLES XXI	79

5 Descripción de la Empresa.

En esta apartado se va a realizar una introducción textual y descriptiva de la empresa *PUNT MOBLES XXI*.

5.1 PUNT MOBLES XXI.

Aunque ya estaba **constituida como taller de fabricación de muebles**, la empresa **inicia su actividad** conocida como **PUNT MOBLES XXI** el **20 de Octubre de 2011** y se inscribe en el registro Mercantil de Valencia a fecha de 13 de Diciembre de ese mismo año, con un capital social de 3.000 euros.

Es una empresa **dedicada al diseño y a la fabricación de mueble contemporáneo de alta gama**. Distribuye y vende su producto mediante tiendas distribuidoras repartidas por todo el mundo principalmente en España y en la Comunidad Valenciana.

A pesar de la situación actual de crisis económica y la tendencia negativa del sector del mueble, esta empresa **se encuentra en plena expansión nacional e internacional y con altos crecimientos porcentuales**. La principal clave de su éxito se centra en la comprensión de que la innovación y el servicio a sus clientes están en el centro de su labor empresarial.



IMAGEN 5.1: ACCESO PRINCIPAL A LA EMPRESA PUNT MOBLES XXI

5.2 Tipo de Producto.

PUNT MOBLES XXI dispone de una gran variedad de productos. Entre los que se encuentran distintos tipos de muebles dependiendo de su función. Algunos de los distintos tipos son muebles de almacenaje, mesas, asientos, mobiliario de dormitorio, muebles accesorios y muebles de oficina.

5.2.1 Materias Primas.

Todas las materias primas utilizadas por el taller de *PUNT MOBLES XXI* provienen de distintos proveedores. Los materiales **más importantes** para la realización de su proceso productivo **son los tableros**, a partir de los cuales se producen todos los armazones de los muebles catalogados por la empresa. Aunque también existen otro tipo de materias primas como los herrajes, la chapa, elementos macizos, etcétera, necesarios para la fabricación de sus productos. Algunos de ellos se describen a continuación.

5.2.1.1 Tableros.

Son la materia prima base en la fabricación de muebles de madera. La empresa *PUNT MOBLES XXI* **los adquiere contrapedido**. En la fábrica **se corta y se chapa cada mueble** para cumplir las especificaciones de cada cliente.

Los tableros pueden ser de varios tipos dependiendo de su composición, precio y calidad.

- Tableros Melaminados: Se componen a base de papeles prensados impregnados de una sustancia denominada melamina. Estos son los que tienen un coste más bajo y además ofrecen una gran variedad de diseños.
- Tableros de Aglomerado Chapados: Se componen de virutas y serrines chapados con una hoja muy fina de madera y acabados con varias capas de barniz. Con ellos se consigue abaratar el coste de la materia prima y dar una utilidad a los excedentes de partículas de madera. Permite conseguir un material con características básicas similares a la madera.
- Tableros de Fibras: Se forman a partir de fibras de madera unidas mediante resinas sintéticas y un prensado en alta frecuencia, consiguiéndose un producto de alta calidad, uniforme, fuerte, compacto, estable y liso por ambas caras. Es muy versátil y muy utilizado debido a su alto rendimiento.
- Tableros de Contrachapado: Se fabrican a base de chapas encoladas de madera superpuestas de modo que sus fibras formen un ángulo determinado, generalmente recto. Normalmente están compuestos de un número impar de chapas para equilibrar su estructura y comportamiento.
- Tableros de Madera Maciza: Tienen un coste muy elevado, por lo que su uso es muy restringido.

5.2.1.2 Macizos.

Las piezas macizas son, en general, **productos semielaborados que son adquiridos directamente de proveedores**, y que junto con las materias primas mecanizadas por el Taller de *PUNT MOBLES XXI*, son pulimentados y montados para formar los productos acabados.

5.2.1.3 Cantos de chapa.

Los cantos de chapa de madera son unas **tiras de madera** que presentan la misma anchura del tablero con el que se está trabajando y que se utilizan **como remate de los cantos y testas de las piezas**. Normalmente son del mismo material que el tablero o de madera maciza. Se colocan en los laterales de los tableros para homogeneizar todos sus vértices.

5.2.1.4 Herrajes.

Son **componentes auxiliares que forman parte del mueble**. La mayoría de ellos están fabricados en metal. Los principales herrajes son: clavos y puntas, tornillos para madera, bisagras, cerraduras, tiradores, pasadores y cerrojos, deslizadores para puertas correderas, muelles, asas, etcétera.

5.2.2 Catálogo.

La empresa *PUNT MOBLES XXI* ofrece anualmente a sus tiendas distribuidoras un catálogo actualizado, añadiendo todos los nuevos muebles diseñados. Además de este catálogo, existe otro mejor maquetado y más visual que se ofrece a los clientes finales y que diseñan las propias tiendas distribuidoras junto con la empresa.

El catálogo de las tiendas es una **lista organizada de todos los tipos de mobiliario ofertados por la empresa**. En él se incluyen todos los detalles de cada tipo de mueble y los precios de venta final.

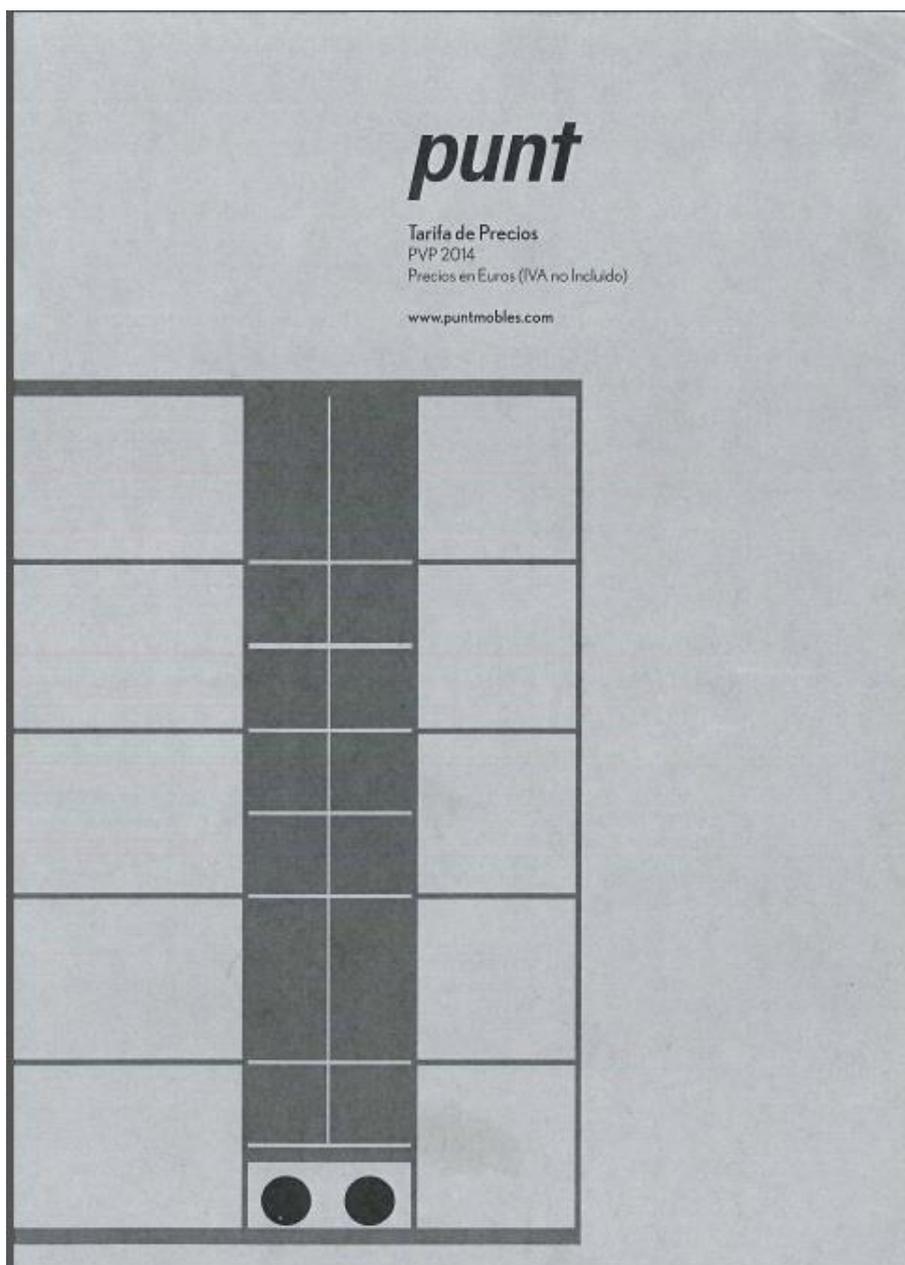


IMAGEN 5.2: PORTADA DEL CATÁLOGO DE PUNT MOBLES XXI

La estructura del catálogo de *PUNT MOBLES XXI* presenta las siguientes particularidades:

- Todos los productos están **organizados en un índice**, clasificados **según su tipología de uso**. Estas tipologías son las siguientes: almacenaje, mesas, asientos, dormitorio, oficina y accesorios. (Véase Imagen 5.3).
- Dentro de cada tipología, se realiza una **subdivisión organizando los muebles por familias**, es decir, agrupaciones de muebles de similares propiedades cuyas características finales son especificadas por los clientes.
- A su vez, dentro de cada familia, se **disponen todas las versiones disponibles de los muebles de cada tipo de familia**, incluyendo una descripción detallada de cada uno de ellos y su precio de venta final.

<h2>Index</h2>	
<hr/>	
Almacenaje/ Storage	
04.09.....	Stockholm ^{NEW}
10.23.....	Literatura Open ^{NEW}
24.27.....	Stats
28.31.....	Literatura Light
32.37.....	Sussex
38.49.....	Literatura Classic
50.51.....	Tactile
52.55.....	Dot
<hr/>	
Mesas/ Tables	
56.57.....	Stockholm Low Tables ^{NEW}
58.....	Mitis
59.....	Transalpina
60.61.....	Maeda
62.63.....	Núcleo
64.....	Bass
65.....	Judd ^{NEW}
66.....	Mai Tai Tables ^{NEW}
67.....	Breda Low Tables
<hr/>	
Asientos/ Seating	
68.....	Tyris ^{NEW}
69.....	Mava
70.71.....	Whiskey
72.....	Breda Armchair ^{NEW}
73.....	Bevel
74.....	Flak
75.....	Jo Stool
<hr/>	
Dormir/ Sleep	
76.77.....	Breda Bed ^{NEW}
78.80.....	Sussex Cabezal/ Headboards
<hr/>	
Accesorios/ Accessories	
81.....	Ernest/ Ernesta
82.....	Mai Tai
85.....	Plateau ^{NEW}
84.....	Mirrod ^{NEW}
85.....	Nido
86.....	Elx
87.....	Mist
88.....	Hola y Adiós
89.....	Pepperland
<hr/>	
Home Office	
90.93.....	Sis
94.95.....	Office
96.97.....	Complementos
<hr/>	
98.....	Condiciones de venta/ Sales terms
<hr/>	
99.....	Acabados/ Finishes
<hr/>	
100.103....	Materiales/ Materials

IMAGEN 5.3: HOJA DEL ÍNDICE DEL CATÁLOGO DE PUNT MOBLES XXI

La siguiente imagen muestra un **ejemplo de una de las familias de muebles**, en concreto la familia **SUSSEX**. Como se puede observar en la imagen, se hace una breve descripción de la familia y también se añaden todos los acabados disponibles para este tipo de mueble.

Sussex

Colección de módulos contenedores.

La forma se utiliza para ocultar cajones, puertas de madera, puertas de vidrio templado transparente o translúcido.

Módulos para combinar con estantes de pared, con zócalos metálicos o con pies regulables o para colgarlos a la pared.

Las composiciones se cierran con dos costados laterales exteriores superpuestos y con una encimera superior.

Realizados en tablero de partículas E1 aplacado en madera de roble o nogal.

1 Longitud: 50 cm.

1 Profundidades: 48 cm.

3 Alturas: 20 - 50 - 70 cm.

Acabados módulos

A:

Roble natural. Roble super mate.

Roble lacado a poro abierto: Blanco o Negro.

B:

Nogal natural. Nogal super mate.

C:

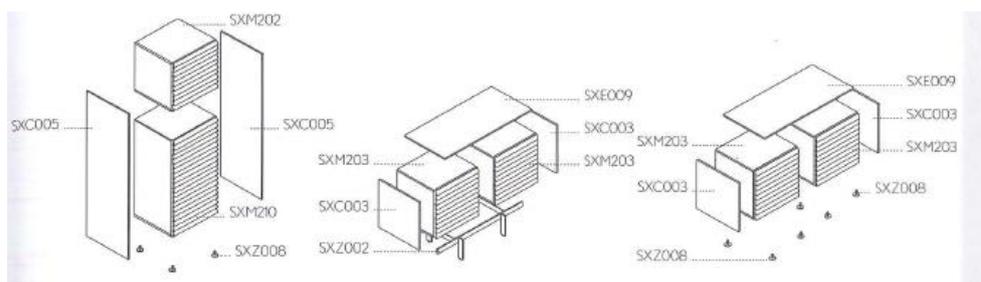
Roble blanqueado. Roble teñido ébano. Roble teñido gris oscuro.

Roble lacado a poro abierto: Tabaco, Arena, Arena oscuro, Verde, Verde suave, Mostaza, Rojo puro, Azul, Azul intenso, Gris cemento, Coral ^{NEW}, Azul claro ^{NEW}, Azul Plomo ^{NEW} o Amarillo ^{NEW}.

IMAGEN 5.4: HOJA DESCRIPTIVA DE LA FAMILIA "SUSSEX"

Se ha optado por realizar este tipo de organización ya que al ser una **clasificación por tipos de uso** resulta muy **práctico para los clientes**. Dependiendo de las necesidades de utilización que un cliente tiene, acude a una cierta parte del catálogo.

La siguiente imagen muestra las distintas **alternativas de muebles de la familia SUSSEX**.



MÓDULOS/ MODULES		LONGITUD/ LENGTH	PROF/ DEPTH	ALTURA/ HEIGHT	REFERENCIA/ REFERENCE	A	B	C
		50 19.68"	47 18.5"	20 cm 7.87"	SXM200	323 €	350 €	357 €
		50 19.68"	47 18.5"	50 cm 19.68"	SXM201	620 €	647 €	660 €
		50 19.68"	47 18.5"	50 cm 19.68"	SXM202	404 €	431 €	440 €

IMAGEN 5.5: DETALLE DE ALGUNAS VARIANTES DE UN MÓDULO "SUSSEX"

5.3 Reconocimientos de PUNT MOBLES XXI.

La empresa **PUNT MOBLES XXI** ha recibido multitud de reconocimientos en forma de **premios y galardones** debido a su inversión en desarrollo, diseño e innovación. En este ámbito es una empresa referente para todas las demás empresas del sector.

A continuación se listan los premios más importantes recibidos por la empresa:

- Premio Valencia de Innovación y Diseños Industrial 1989.
- Premio “Impriva” de Diseño Industrial.
- Premio “Economía3” 2005. “Empresa Innovación”.
- **Premio Nacional de Diseño 1997.**



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

PREMIOS NACIONALES DE DISEÑO 1997

Premio Nacional de Diseño 1997 modalidad Empresas

Punt Mobles

Acta del Jurado

Por el rigor en su trayectoria, aplicable a todos los ámbitos de la empresa; porque sus productos perduran en el tiempo, y cada nueva colección mantiene una relación de continuidad con las anteriores, difundiendo el concepto de mueble bien diseñado a amplias capas de la población; por la constancia en el nivel de calidad de sus productos y su servicio de venta; y por el valor humano y profesional de sus fundadores, Vicent Martínez y Lola Castelló.



Los diseños pueden gestarse en cualquier parte, pero siempre acaban naciendo en el taller y reproduciéndose en la fábrica. El paso de un dibujo en papel a la realidad del volumen suele estar acompañado del olor a metal soldado, a pintura fresca y a serrín caliente. En ese hábitat industrial se sienten muy a gusto una clase de diseñadores que han aprendido el oficio junto a las máquinas. Eso les da una cierta ventaja, pues conocen de antemano las dificultades y las limitaciones que se van a encontrar para desarrollar cualquier proyecto. Si además la fábrica es propia, entonces tienen la ventaja añadida de que pueden valerse por sí mismos. Diseñan y producen. Controlan todo el proceso, de la primera idea al objeto terminado.

Empresa familiar creada en Valencia en 1980, Punt Mobles es el proyecto empresarial de los diseñadores Vicent Martínez y Lola Castelló. Nació para fabricar los proyectos de sus fundadores, aunque desde 1987 ha

venido incorporando a su producción diseños de otros profesionales, tanto españoles como extranjeros, y ha consolidado su política comercial y de exportación. Por la coherencia de su trayectoria, aplicable a todos los ámbitos de la empresa, Punt Mobles ha sido la difusora de un concepto de diseño asociado a la calidad de la fabricación y del servicio. El valor humano y profesional de sus fundadores ha dejado su impronta en cada nueva colección que amplía la oferta de su catálogo y que guarda una relación de continuidad con las tres palabras que resumen la filosofía original de la empresa: proyecto, producto y cultura.

IMAGEN 5.6: DOCUMENTO ACREDITATIVO DEL “PREMIO NACIONAL DE DISEÑO 1997”

Capítulo 6

Situación Inicial de *PUNT MOBLES XXI*

Contenido	Página
6.1 Metodología de Trabajo Inicial de PUNT MOBLES XXI.	84
6.2 Estructura del Escandallo (Ejemplo de Mueble Sussex).	97
6.3 Codificación de productos previa al MRP.	104

6 Situación Inicial de PUNT MOBLES XXI

Se va a realizar un estudio descriptivo y analítico basado en la información obtenida las bases de datos de la empresa. Además de esos datos, también aporta gran cantidad de información al desarrollo de este apartado la experiencia laboral del autor del proyecto en la empresa.

Para la elaboración de este apartado se ha tenido que filtrar en gran medida los datos de los que se disponía y entender profundamente el funcionamiento de la empresa por parte del realizador del proyecto, lo que ha supuesto gran cantidad de tiempo empleado.

El estudio completo es amplio y detallado, pero **por motivos de confidencialidad, se ha resumido** para poder introducir la información en este documento.

Este **análisis es previo a la implantación del sistema MRP** y permite, por tanto, estudiar la **situación en la que se encontraba la empresa antes de implantar el sistema de gestión**. Pudiendo justificar de esta manera el por qué se ha implantado un sistema de gestión de la producción como el MRP.

6.1 Metodología de Trabajo Inicial de PUNT MOBLES XXI.

En esta apartado se va a describir **cómo era el flujo natural de la información interna** de la empresa antes de la implantación del sistema MRP, desde que se obtenía un pedido hasta que se enviaba el albarán de venta de un producto acabado.

También se va desarrollar como era el **flujo de las materias primas dentro de la fábrica y como se realizaba el proceso productivo** desde que se recibían las materias primas hasta que un producto acabado era embalado, pasando por toda la línea de producción.

Además se describe como era los **antiguos escandallos y como se realizaba la vieja codificación los materiales**, explicando sus errores y por qué se ha decidido cambiarla.

6.1.1 Flujo de Información.

A continuación se explica cómo era el flujo de la información en forma de documentación dentro de la oficina técnica y de la fábrica de *PUNT MOBLES XXI*, **desde que los pedidos eran recibidos desde las tiendas distribuidoras hasta que se creaba el albarán y el mueble era enviado al cliente.**

La empresa *PUNT MOBLES XXI* **no tenía clientes personales**, es decir, personas físicas que directamente fueran a la fábrica a realizar sus pedidos. Esta forma de trabajo se sigue utilizando en la actualidad, tras haber implantado el sistema de gestión.

Sus **clientes directos son tiendas distribuidoras** localizadas tanto a nivel nacional como internacional. A estas tiendas distribuidoras son los clientes finales los que acuden y realizan sus pedidos. A su vez, estas tiendas contactan con el departamento comercial de la *PUNT MOBLES XXI* en su oficina central de Valencia para solicitar los productos.

6.1.1.1 Zona de Oficinas.

Es la zona de la fábrica donde se encuentran todas las **oficinas técnicas y despachos desde donde se gestiona la empresa**. También es esta parte se encuentra una **zona de exposición** del nuevo mobiliario diseñado por la empresa.

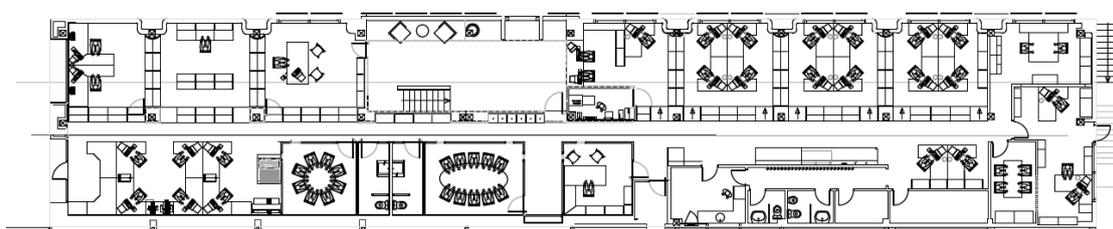


IMAGEN 6.1: ZONA DE OFICINAS

6.1.1.2 Recepción y Organización de los Pedidos.

El departamento comercial de PUNT MOBLES XXI era el encargado de recoger y verificar los pedidos de las diversas tiendas distribuidoras. Cuando estos pedidos ya estaban verificados, la dirección de producción **organizaba todos estos pedidos en remesas semanales dependiendo de su fecha de entrega.**

Posteriormente se cruzaban las listas generadas por los pedidos de los clientes con los escandallos de los productos y se **obtenía la lista de materiales necesarios** para la fabricación de dichos pedidos. De esta manera, **se ejecutaban las órdenes de compra** de materias primas a los distintos proveedores.

La siguiente hoja muestra un ejemplo de un pedido realizado por una tienda distribuidora.





ORDER: 203528

CUSTOMER	DATE	AGENT			
60140	04/11/2014	MOBILIS COLLECTION			
REF. Nº	FREIGHT	TRANSPORT AGENCY			
MILAN 14 -	DDP				
PACKAGES	M3	KGS			
1	0,247	5			
PAYMENT TERMS	SCHEDULED WEEK OF ISSUE				
30 DAYS	45				
EXPORT TRANSFER					

DISENO OG
DISENO OG

BAHNHOFSTRASSE, 47 ,

9020 KLAGENFURT

AUSTRIA

CIF/NIF: ATU13283604

DELIVERY ADDRESS **DISENO OG**

BAHNHOFSTRASSE, 47

9020 KLAGENFURT

AUSTRIA

6504260023

Page: 1

FAMILY	MODEL	UD	CONCEPT	PRICE	% Dto.	VALUE
TYRIS	TYR101	1	KVADRAT FIELD UPHOLSTERED CHAIR, WOODEN LEGS / 45-53- 77,2 / NATURAL OAK	0,00	45	0,00
			TAPIZADA FIELD 132 - ESTRUCTURA METALICA MOSTAZA RAL1012 UPHOLSTERED FIELD 132 - STRUCTURE MUSTARD RAL1012			

IMAGEN 6.2: HOJA DE UN PEDIDO REALIZADO POR UNA TIENDA DISTRIBUIDORA (HOJA DE CLIENTE)

6.1.1.3 Stock Y Gestión de Almacén.

Al inicio de la realización de este proyecto **no se realizaba ningún control automático y/o informatizado de stocks ni de gestión de almacenes.** Únicamente se efectuaba manualmente un **inventario mensual** de los productos con mayor rotación.

Como se observa en la foto tomada del almacén de la empresa, para realizar las órdenes de compra del material adquirido por lotes, se tenía implantado un **sistema de gestión visual básico** mediante **pegatinas y etiquetas.**

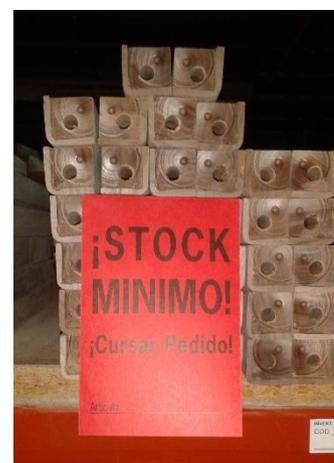


IMAGEN 6.3: ETIQUETA "STOCK MÍNIMO"

6.1.1.4 Ejecución de las Órdenes de Compra.

La oficina técnica de *PUNT MOBLES XXI* clasificaba las materias primas en dos grupos generales:

- Material Adquirido Contrapedido: Son materias primas que **se compran** a proveedores **por unidades**, es decir, se compra **el material necesario para cubrir una cierta demanda** de productos acabados. En este grupo solamente hay un elemento, pero es el fundamental para la fabricación de muebles, son los **tableros**. En este apartado es en el que más se pretende mejorar con la implantación del sistema MRP, ya que con él se permitirá agrupar por lotes la compra de este tipo de material.
- Material Adquirido por Lotes: Estas piezas son **demandadas directamente desde la línea de producción mediante “Notas de Aprovisionamiento”**, es decir, cuando se llega al nivel mínimo de stock en un producto se pasa dicha nota a la sección de compras y se envía el pedido al proveedor. En este grupo se encuentran todos los demás elementos que conforman los productos, como por ejemplo **los macizos, los herrajes, las pinturas**, etc.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de una hoja de un pedido realizado por *PUNT MOBLES XXI* a un proveedor de tableros.

TALLERCONTEMPORÁNEO				
PEDIDO / ORDER AUFTRAG / COMMANDE		NºPROVEEDOR / SUPPLIER # LIEFERANT Nr. / Nº FOURNISSEUR	SERRA TABLEROS, S.L.	
1		32	CL	PUJADETA DEL SORD
FECHA / DATE DATUM / DATE		60102	46960 ALDAYA	
jueves, 20 de noviembre de 2014				
CONDICIONES DE PAGO / PAYMENT TERM ZAHLUNGSBEDINGUNGEN / CONDITIONS DE PAIEMEN		OBSERVACIONES / REMARKS		
FECHA ENTREGA PREVISTA / ESTIMATED DELIVERY D VORGESEHENE ABGANGSWOCHHE / DATE DE LIVRAISON PREV				
NUESTRA REFERENCIA / OUR REFERENCE UNSER BEZUGSNUMMER / NOTRE REFERENCE				
REFERENCIA REFERENCE BEZUGSNUMMER REFERENCE	CONCEPTO CONCEPT BEZEICHNUNG CONCEPT	CANTIDAD QUANTITY MENGE QUANTITTE	PRECIO PRICE PREIS PRIX	IMPORTE VALUE BETRAG MONTANT
11SX2002	TRASERA 482X482X6 AG RB	4	3,56	14,24 €
11SX2003	TRASERA 682X482X6 RB AG	3	0	0,00 €
11SX2020	COSTADO 468X436X16 AG RB	8	3,73	29,84 €
11SX2021	COSTADO 668X436X16 RB AG	6	0	0,00 €
11SX2032	BASE 500X436X16 RB AG	7	0	0,00 €
11SX2034	TAPA 500X436X16 RB AG	7	0	0,00 €

IMAGEN 6.4: ORDEN DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS

6.1.1.5 Ejecución de las Órdenes de Trabajo.

Una vez eran recibidas las materias primas en la fábrica, se ejecutaban las órdenes de trabajo. Esta **documentación se organizaba por semanas**, es decir, se indicaban por periodos semanales las tareas a realizar por los operarios de fabricación.

Con estas órdenes, se agrupaban por fecha de entrega todos los pedidos a realizar en la fábrica, **indicando un orden de preferencia** en la ejecución de **las tareas de producción**. Se remarca la “orden de preferencia”, ya que en la línea de producción se podían estar llevando a cabo tareas productivas relativas a pedidos con fecha de entrega superior a la que está marcada en la orden de trabajo. Esto podría darse siempre y cuando dichas tareas optimizaran los tiempos de producción, el rendimiento de los empleados y el uso de maquinaria.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de una orden de trabajo, en la cual se indica la fecha de entrega del pedido así como todos los elementos a fabricar.

Listado Pedidos Pendientes detalle - NO EMBALADOS

REMESA	DÍA ENTREGA:	Nº PEDIDO	CLIENTE	FECHA_CNC:	FECHA_PUL:	IMPORTE
150	01/12/2014	203.428	MINIM ARQUITECTUR			2.470,00 €
		999ESP597	1 ESPECIAL MESA OFFICE LTX BLANCO 240/90/75			
		351LOB210	1 LITERATURA OPEN MOD 2 CAJONES LACADO TXT BLANCO			
		561LOC101351	1 LITERATURA OPEN MOD CENTRAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TX			
		561LOF112351	1 LITERATURA OPEN MOD FINAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TXT B			
		561LOI102351	1 LITERATURA OPEN MOD INICIAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TXT			
		351LOB104	1 LITERATURA OPEN MOD PUERTA DERECHA LTX BLANCO			
		351LOB204	1 LITERATURA OPEN MODULO PUERTA ABATIBLE BAJ LTX BLANCO			
150	01/12/2014	203.450	CAFÉ CULTURE INSITU			13.685,00 €
		111SX002	1 SUSSEX BASIC 1/10 2PTA 3CAJ ROBLE NATURAL			
		121LOT101	2 LITERATURA OPEN TRASERA NOGAL NATURAL			
		111MAE207111	2 MAEDA RECTANGULAR ROBLE NATURAL			
		111STK601582	2 STOCKHOLM MESA ESTRUCTURA ROBLE NATURAL TAPA NEGRO			
		111BRD101R	3 BREDA BUTACA TELA REMIX ROBLE NATURAL			
		122STK102	1 STOCKHOLM APARADOR BAJ 3 PUERTAS NOGAL SUPERMATE			
		111STK605582	3 STOCKHOLM MESA ROBLE NATURAL TAPA MEGRO			

IMAGEN 6.5: ORDEN DE TRABAJO ORDENADA SEGÚN LA FECHA DE ENTREGA

Las órdenes de trabajo de la sección de pulimento se agrupaban según el acabado que se debía realizar sobre las piezas. Como se observa en la imagen, son distintos elementos para varios pedidos que se agrupan por tipo de acabado. Los tres primeros dígitos de la primera columna, en este caso el acabado “111”, equivale a roble natural.

REMESA	15 BREDA	ACABADO	111 ROBLE NATURAL	Cantidad
Artículo				
111BR005	ESTRUCTURA BUTACA BREDA RB NAT			3
111BRD001	ESTRUCTURA + TAPA 40 BREDA RB NAT			8
111BRD003	ESTRUCTURA + TAPA 70 BREDA RB NAT			4
111BR001	ESTRUCTURA 40 BREDA RB NAT			1

Pedidos de venta incluidos en este listado:

203.450
203.477
203.492
203.496

IMAGEN 6.6: ORDEN DE TRABAJO DE LA SECCIÓN DE PULIMENTADO

6.1.1.6 Documentación Interna.

- Hojas de control.

Todas las secciones de la fábrica disponían de las hojas de control, en las cuales **se realizaba manualmente un control de la producción en las distintas secciones** de la fábrica.

Estas hojas, junto con las órdenes de trabajo se repartían manualmente por los puestos de trabajo de los operarios. También la orden de compra del tablero acompañaba a la orden de trabajo y a la hoja de control pues contenía el despiece del mueble.

Esta imagen muestra un ejemplo de una hoja de control sin rellenar, esto quiere decir que está siendo enviada a los puestos de trabajo junto con la demás documentación.

Hoja de Control

REMESA	DÍA ENTREGA:	Nº PEDIDO	CLIENTE	P	H	PROVINCIA	IMPORTE	EMBALADO	CNC	PUL	MON
150	01/12/2014	203.428	MINIM ARQUITECTURA INTERIOR S.			BARCELONA	2.470,00 €				
999ESP597	1	ESPECIAL MESA OFFICE LTX BLANCO 240/90/75						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
351LOB210	1	LITERATURA OPEN MOD 2 CAJONES LACADO TXT BLANCO		87	35	35		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
561LOC101351	1	LITERATURA OPEN MOD CENTRAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TXT BLANCO						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
561LOF112351	1	LITERATURA OPEN MOD FINAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TXT BLANCO						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
561LOI102351	1	LITERATURA OPEN MOD INICIAL 1 ESTANTE LACADO TEXT BLANCO METAL TXT BLANCO						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
351LOB104	1	LITERATURA OPEN MOD PUERTA DERECHA LTX BLANCO						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
351LOB204	1	LITERATURA OPEN MODULO PUERTA ABATIBLE BAJ LTX BLANCO						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
150	24/11/2014	203.438	10DIEZYSEIS6			VALENCIA	1.189,71 €				
213SX211	1	SUSSEX BUC 1 CAJON 1 ESTANTE 1 PUERTA IZQUIERDA LACADO A PORO ABIERTO ARENA		50	47	70		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
213SX212	2	SUSSEX BUC 1 CAJON 1 ESTANTE 1 PUERTA IZQUIERDA LACADO A PORO ABIERTO ARENA		70	50	47		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
213CS3	2	SUSSEX COSTADO SUPERPUESTO LACADO A PORO ABIERTO ARENA		1,3	48	70		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
213EN10	1	SUSSEX EN10 LACADO PORO ABIERTO ARENA		152,9	48	1,3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
569Z09	1	SUSSEX ZOCALO METALICO PLATA		150	42,3	21,5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
150	17/11/2014	203.439	NOVODREAM			MALAGA	81,60 €				
97E13H	2	PERCHA ELX HAYA NATURAL		23,3	13	169		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
150	17/11/2014	203.442	LA OCA			MADRID	402,50 €				
999Z08	1	SUSSEX JUEGO 4 PIES REGULABLES						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111SX212	1	SUSSEX BUC 1 CAJON 1 ESTANTE 1 PUERTA IZQUIERDA ROBLE NATURAL		50	47	70		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111CS3	2	SUSSEX COSTADO SUPERPUESTO ROBLE NATURAL		1,3	48	70		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IMAGEN 6.7: HOJA DE CONTROL

- **Cuando** en una sección se **acababa el proceso** sobre un elemento, **la cuadrícula** correspondiente a esa operación **era marcada** y **la hoja** de control era **enviada a la siguiente sección**, a la espera de que la pieza llegara y fuese sometida al siguiente proceso de fabricación.

6.1.1.7 Envío de Productos Acabados.

Una vez el **producto** había sido **acabado y embalado**, se generaba el **albarán del envío**, indicando todos los productos requeridos en un pedido determinado. Seguidamente a la generación del albarán, el lote de productos era enviado a las tiendas distribuidoras de *PUNT MOBLES XXI*. Estas tiendas distribuidoras eran las **encargadas de realizar el montaje final del mueble y de hacer llegar al cliente final su producto**.

El **documento** principal con el que se **confirma el envío y recepción** de un producto a un cliente es el **albarán**.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de un albarán de envío al cliente.

Datos del cliente			

PUNT MOBLES XXI, S.L.
 CL. ISLAS BALEARES, 48
 46988 POLIGONO FUENTE DEL JARRO
 Tel.: 961343270 Fax: 961476190
 CIF/NIF: B98387327

Nº albarán	Fecha	Cliente	Pág.
A/202008	17/01/2014	20359	1
Transportista			
SUS MEDIOS			

Código	Unidades	Descripción	PVP	% Dto.	% IVA	Total
MAE208AA	1	MESA OVALADA	1.308,00	35+3	21	824,69

IMAGEN 6.8: HOJA DEL ALBARÁN DE ENVÍO DE UN PRODUCTO ACABADO

NOTA: Por motivos de confidencialidad se han ocultado los datos del cliente.

6.1.2.1 Zona de Mecanizado.

Es la **primera zona de la fábrica** donde se realiza el proceso productivo sobre las materias primas. En ella **se almacena y mecaniza el material** proveniente de los proveedores.

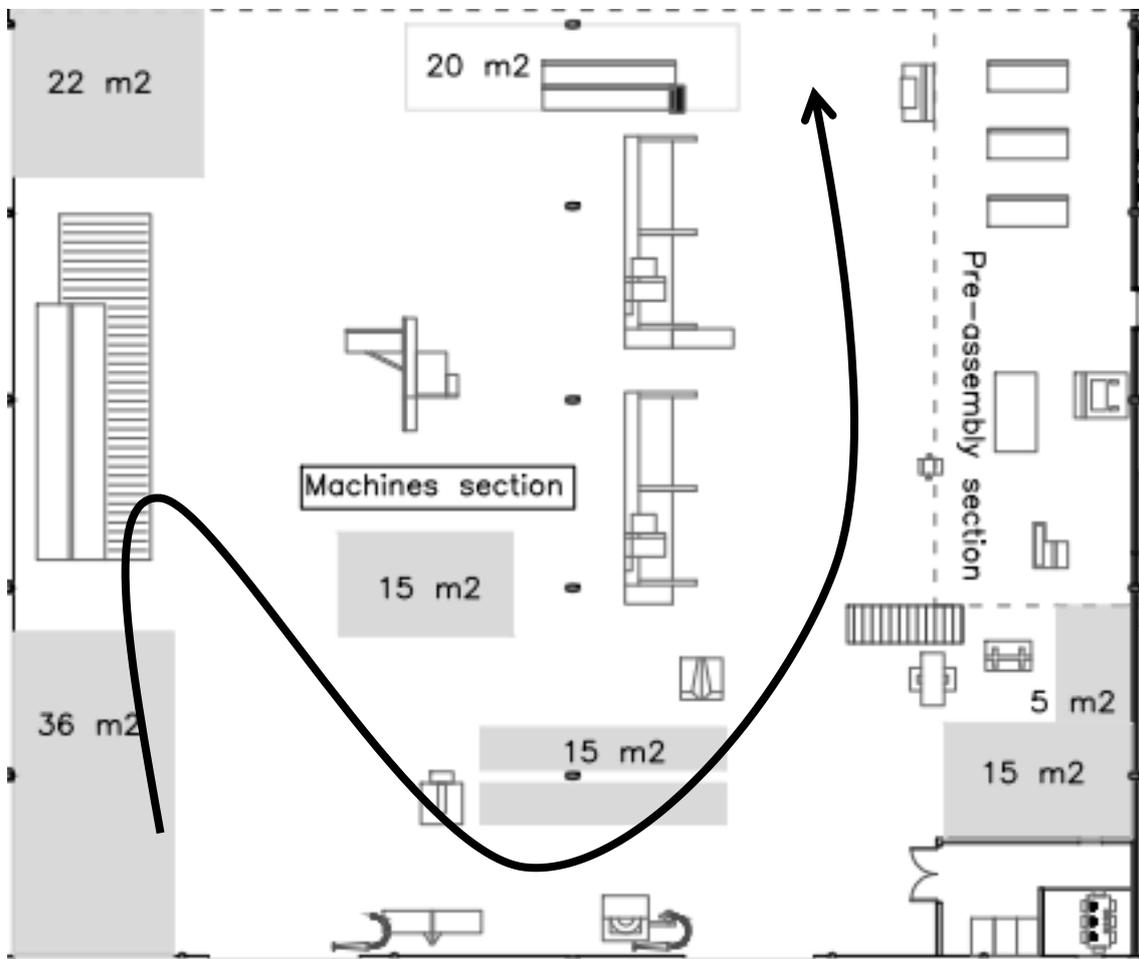


IMAGEN 6.10: DIAGRAMA DE ESPAGUETI DE LA SECCIÓN DE MECANIZADO Y EL ALMACÉN DE SEMIACABADO

- En la **zona izquierda del plano** se puede observar el **almacén de materias primas** y la **máquina chapadora**.
- Todas las **máquinas centrales** se corresponden con el **Control Numérico Computacional (C.N.C.)**.
- En la **zona de la derecha** se encuentran los **puestos de trabajo** para la realización de las tareas especiales.

Una vez que las piezas han sido mecanizadas son almacenadas a la espera de pasar a la siguiente sección de la fábrica, la zona de pulimentado.

A continuación se presentan con mayor detalle las tres secciones que componen la zona de mecanizado.

- Chapadora: Es la primera de las máquinas de esta sección. En ella se chapan los cantos y testas de los tableros que serán visibles en los productos acabados.



IMAGEN 6.11: FOTOGRAFÍA DE LA CHAPADORA REAL DE LA FÁBRICA

- C.N.C.: Es la máquina de Control Numérico Computacional, en la cual se realizan las perforaciones necesarias para el posterior montaje del mueble. Es la máquina que realiza el proceso más automatizado de toda la empresa.



IMAGEN 6.12: FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA DE C.N.C. REAL DE LA FÁBRICA

- Bancos de Trabajos Especiales: Es el lugar de la fábrica donde se realizan los trabajos especiales y extraordinarios durante el proceso de mecanizado. No se encuentran directamente en la línea de fabricación y solo se accede a ellos para realizar los trabajos más específicos.



IMAGEN 6.13: FOTOGRAFÍA DE LOS BANCOS DE TRABAJOS ESPECIALES

6.1.2.2 Almacén de Semiacabado.

Es la sección siguiente a la zona de mecanizado, en esta zona de la fábrica **solo se almacenan productos si han sido mecanizados planificando un stock**, es decir, si por motivos de agrupamiento de órdenes de fabricación se mecaniza un exceso de material. También **se almacenan aquí los productos comprados a los proveedores por lotes que no necesitan ser mecanizados** (generalmente macizos y herrajes).



IMAGEN 6.14: FOTOGRAFÍA DEL ALMACÉN DE SEMIACABADO

6.1.2.3 Zona de Pulimentado.

Es la **segunda sección de la fábrica donde se añade valor a los elementos**, y se encuentra **tras la zona de mecanizado**. Es aquí donde se le aplica el acabado superficial a todas las piezas, hayan sido mecanizadas o no.

En esta sección de la fábrica **se agrupan las órdenes de trabajo organizadas por colores y acabados**, con independencia del pedido al que correspondan, optimizando así el tiempo de trabajo útil, y minimizando el tiempo de cambio de herramientas.

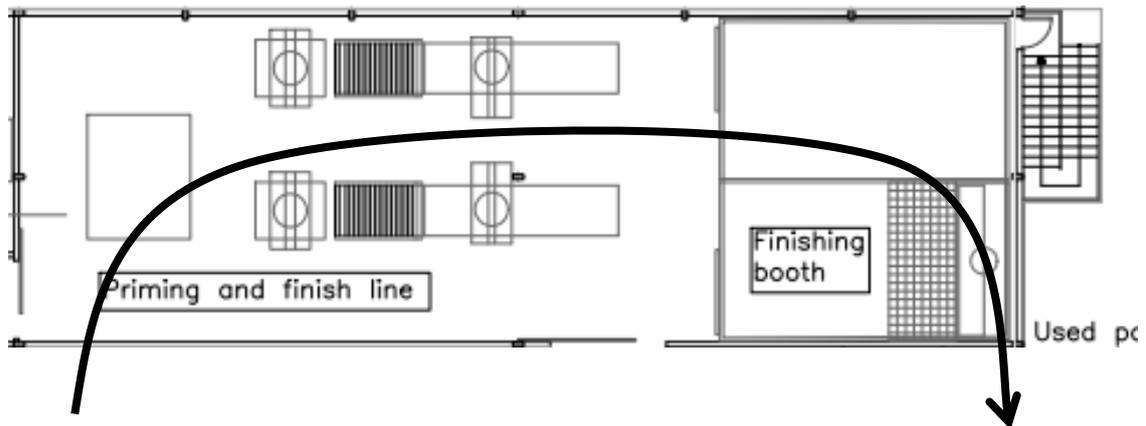


IMAGEN 6.15: DIAGRAMA DE ESPAGUETI DE LA SECCIÓN DE PULIMENTADO

En la siguiente imagen se muestra la cabina de pintado por cascada de pintura, en ella se introducen las piezas a pulimentar.



IMAGEN 6.16: FOTOGRAFÍA DE LA CABINA DE PULIMENTADO

6.1.2.4 Zona de Montaje y Embalaje.

Es la **última sección de la fábrica**. Dispone de su **propio almacén** y es la **zona donde se montan y embalan los productos acabados**. También aquí se encuentra la **ferretería de la fábrica**, lugar donde los operarios acuden para reponer los herrajes necesarios en el proceso productivo.

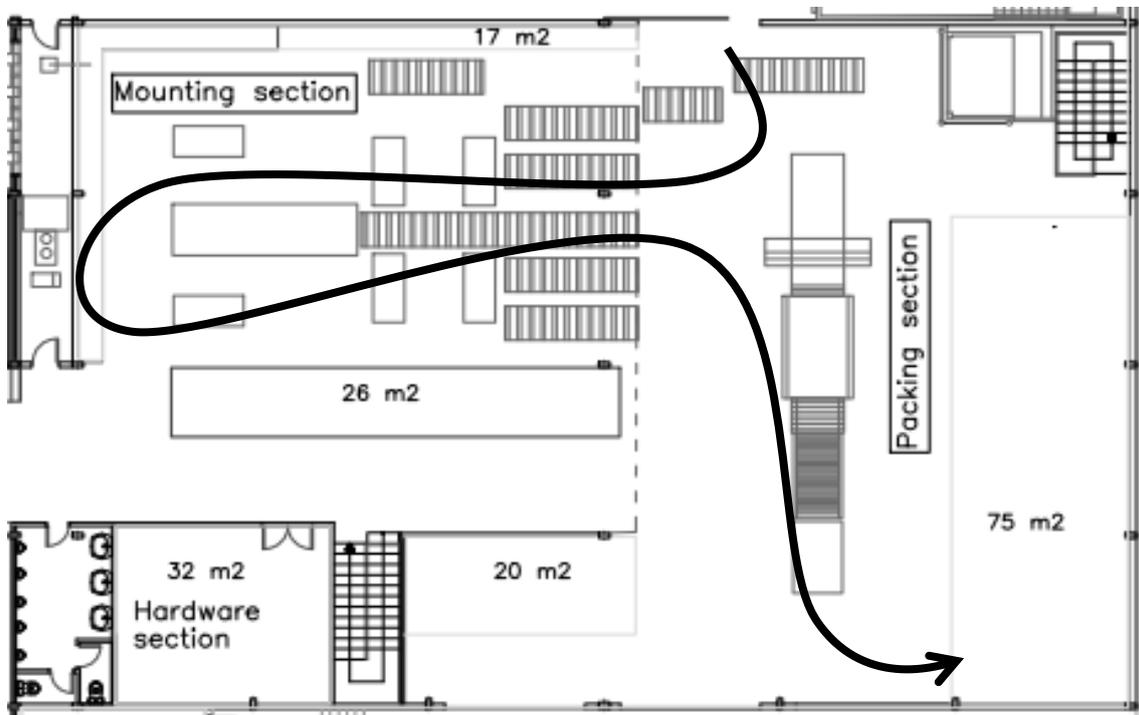


IMAGEN 6.17: DIAGRAMA DE ESPAGUETI DE LA SECCIÓN DE MONTAJE / EMBALAJE

- La **zona de la izquierda** del plano representa la **zona de montaje** de los productos acabados.
- En la **zona central** se muestra la **máquina de embalaje**.
- La **zona de la derecha** se encuentra el **espacio de almacenaje** de los productos finales a la espera de ser enviados.

En la siguiente imagen se muestra la maquina embaladora.



IMAGEN 6.18: FOTOGRAFÍA DE MÁQUINA EMBALADORA REAL DE LA FÁBRICA

6.1.2.5 Almacén de Productos Acabados.

Se encuentra **situado junto a la zona de montaje y embalaje**. Aquí se **almacenan las cajas contenedoras de productos acabados** a la espera de ser finalmente enviadas a las tiendas distribuidoras.



IMAGEN 6.19: FOTOGRAFÍA DEL ALMACÉN DE PRODUCTOS ACABADOS

6.2 Estructura del Escandallo (Ejemplo de Mueble Sussex).

En este apartado se va a desarrollar cómo estaba estructurado el escandallo previo a la implantación del sistema MRP. Se apoya la explicación con un ejemplo.

Se contaba con unos “libros de Microsoft Excel” en los que estaban todos los datos necesarios para la gestión del proceso de compra, producción y venta. Además de estos libros, también se contaba con una base de datos tipo “Microsoft Access”, con la que se ejecutaban las órdenes de compra y trabajo, además de realizar el proceso de planificación.

Toda esta explicación va a ir acompañada de un ejemplo de las tablas de un mueble tipo de la familia SUSSEX. El mueble del ejemplo es el Sussex 201.

6.2.1 Listado de Materiales.

Se muestran a continuación las listas de todos los materiales necesarios para la producción del mueble seleccionado como ejemplo.

6.2.1.1 Materias Primas.

Se expone una captura de la hoja de “Microsoft Excel” con la que se calculaban los materiales necesarios para la fabricación del mueble que está siendo utilizado como ejemplo. Se utilizaba a modo de escandallo.

Ud	Código	PIEZAS	€/ud.	€	Espesor	Largo	Ancho	M2	X Nº CARAS	M2 TOT	M CHAPADO
2	2020	COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	3,73 €	7,46 €	0,016	0,468	0,436	0,204	0,408	0,816	0,976
1	2032	BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	3,98 €	3,98 €	0,016	0,500	0,436	0,218	0,436	0,436	1,952
2	2043	ESTR.CAJON 1710X110X13 ROBLE	3,31 €	6,62 €	0,013	1,710	0,110	0,188	0,376	0,752	3,720
1	2044	ESTR.CAJON 1710X150X13 ROBLE	4,32 €	4,32 €	0,013	1,710	0,150	0,257	0,513	0,513	3,800
2	2047	FRONTERA 494X148X16 AGL.ROBLE	1,58 €	3,16 €	0,016	0,494	0,148	0,073	0,146	0,292	1,364
1	2048	FRONTERA 494X197X16 AGL.ROBLE	2,12 €	2,12 €	0,016	0,494	0,197	0,097	0,195	0,195	1,462
1	2034	TAPA 500X436X16 AGL.ROBLE	3,98 €	3,98 €	0,016	0,500	0,436	0,218	0,436	0,436	1,952
3	2046	SOLET 443X389X4 ROBLE	1,49 €	4,46 €		0,443	0,389	0,172	0,345	1,034	
10	2000	LAMA SUSSEX ROBLE 495	0,89 €	8,91 €		0,400	0,050	0,020	0,040	0,400	
1	2002	TRASERA 482X482X6 AGL.ROBLE	3,56 €	3,56 €		0,482	0,482	0,232	0,465	0,465	

IMAGEN 6.20: LISTA DE MATERIAS PRIMAS EMPLEADA COMO ESCANDALLO

- Ud.: Indica la cantidad total de piezas necesarias para producir el mueble.
- Código: Indica el código de la pieza en cuestión.
- Piezas: Describe con detalle el tipo de pieza.
- €/Ud.: Indica el precio de coste por unidad de pieza.
- €: Indica el precio total de las piezas necesarias.
- M2 TOT: Indica los metros cuadrados totales del tablero a emplear.
- M Chapado: Indica los metro lineales del perímetro de la pieza.

6.2.1.2 Material de Pulimento.

En la siguiente tabla se muestran los **requerimientos de material para pulimento, pintado y acabado** de los componentes del mueble.

<u>Ud</u>	<u>PULIMENTO</u>	<u>€/ud.</u>	<u>€</u>
5,339	FONDO	2,00 €	10,68 €
5,339	ACABADO	2,00 €	10,68 €

IMAGEN 6.21: LISTA DE MATERIAL DE PULIMENTADO

- Ud.: Indica la cantidad de material necesario, se calcula con los metros cuadrados totales de la pieza a pulimentar.
- Pulimento: Describe el tipo de producto.
- €/Ud.: Indica el precio de coste por unidad de producto.
- €: Indica el precio total del producto necesario.

6.2.1.3 Material de Chapado.

En esta tabla se listan todos los **requerimientos de la chapadora** para la fabricación del mueble de la familia SUSSEX.

<u>Ud</u>	<u>CHAPADO</u>	<u>€/ud.</u>	<u>€</u>		<u>CHAPADO EXTERIOR</u>
1,952	COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	0,11 €	0,21 €		1,000 1,952
1,952	BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	0,11 €	0,21 €		1,000 1,952
7,440	ESTR.CAJON 1710X110X13 ROBLE	0,09 €	0,67 €		1,000 7,440
3,800	ESTR.CAJON 1710X150X13 ROBLE	0,09 €	0,34 €		1,000 3,800
2,728	FRONTERA 494X148X16 AGL.ROBLE	0,11 €	0,29 €		1,000 2,728
1,462	FRONTERA 494X197X16 AGL.ROBLE	0,11 €	0,16 €		1,000 1,462
1,952	TAPA 500X436X16 AGL.ROBLE	0,11 €	0,21 €		1,000 1,952
					=
					MTOT= 21,286

IMAGEN 6.22: LISTA DE MATERIAL DE CHAPADO

- Ud.: Indica la cantidad de metros lineales de chapa necesaria.
- Chapado: Describe con detalle el tipo de chapa a utilizar.
- €/Ud.: Indica el precio de coste por unidad de metro lineal de chapa.
- €: Indica el precio total de la chapa necesaria.
- Chapado exterior: Metros lineales de chapa perimetral.
- MTOT: Indica la cantidad de metros lineales totales de chapa.

6.2.1.4 Elementos de Montaje.

En esta tabla se muestran los **herrajes y elementos necesarios para completar el montaje del mueble** acabado a partir de las piezas anteriormente mecanizadas, chapadas y pulimentadas.

<u>Ud</u>	<u>Código</u>	<u>MONTAJE</u>	<u>€/ud.</u>	<u>€</u>
24	98822	TORNILLO INOX.4X16 ALUM.ZINC.	0,01 €	0,24 €
6	98813	TORN.TIRAD.M4X22 CRO.C/P 50219	0,03 €	0,15 €
6	98020	AMORTIGUADOR PUERTAS PVC	0,01 €	0,08 €
1	98398	ETIQUETA SUSSEX	0,20 €	0,20 €
6	98107	CENTRADOR MONTAJE FRONTERAS	0,08 €	0,50 €
2	98897	TUBO TORNILLO UNION M4 CROMAD	0,03 €	0,06 €
2	98828	TORNILLO UNION M4X9 NIQUEL	0,01 €	0,01 €
12	98119	MECHON 8x40 GUATAMBU SPNIX40G	0,00 €	0,05 €
8	98125	CORCHO ANTIDESLIZANTE 19X19X3	0,00 €	0,03 €
3	98517	GUIA PAREJA BACK SOFT 400/278	3,93 €	11,80 €

IMAGEN 6.23: LISTA DE ELEMENTOS DE MONTAJE (HERRAJES)

- Ud.: Indica la cantidad de elementos necesarios.
- Código: Indica el código de la pieza en cuestión.
- Montaje: Describe con detalle el tipo de elemento a utilizar.
- €/Ud.: Indica el precio de coste por unidad de elemento.
- €: Indica el precio total de los elementos a emplear.

6.2.1.5 Elementos de Embalaje.

En esta última tabla se muestran todos los **materiales necesarios para realizar el embalaje** del mueble.

<u>Ud</u>	<u>Código</u>	<u>EMBALAJE</u>	<u>€/ud.</u>	<u>€</u>
1	98100	CAJA RIVER 4 560X535X555X6	1,88 €	1,88 €
8	98047	CANTONERA ESQUINA CC 150X20	0,02 €	0,13 €
2	98049	CANTONERA ANGULO REF. 107	0,40 €	0,80 €
3	98392	ETIQUETA LITERATURA	0,20 €	0,61 €
12	98049	CANTONERA ANGULO REF. 107	0,40 €	4,80 €
16	98047	CANTONERA ESQUINA CC 150X20 MM	0,16 €	2,58 €
1	98542	LAMINA 2497X2105X4	5,03 €	5,03 €
1	98069	CAJA CARTON GLG 725X85X960X6	1,70 €	1,70 €
1	98070	CAJA CARTON CL 395X190X950X6	1,08 €	1,08 €
2	98897	TUBO TORNILLO UNION M4 CROMADO	0,03 €	0,06 €
2	98817	TORNI.TIRADOR NI.M4X15 5021707	0,01 €	0,02 €
1	98061	CAJA HERRAJE PEQUEÑ.130X115X60	0,17 €	0,17 €
1	98093	CAJA DWR 391 2270X950X400X6	5,52 €	5,52 €

IMAGEN 6.24: LISTA DE ELEMENTOS DE EMBALAJE

- Ud.: Indica la cantidad de elementos necesarios.
- Código: Indica el código de la pieza en cuestión.
- Montaje: Describe con detalle el tipo de elemento a utilizar.
- €/Ud.: Indica el precio de coste por unidad de elemento.
- €: Indica el precio total de los elementos a emplear.

6.2.2 Listado de Tiempos.

En las siguientes tablas se muestran los tiempos aproximados de todas las operaciones necesarias para la fabricación del mueble tipo de la familia Sussex descrito en el apartado anterior.

6.2.2.1 Tiempos de Operaciones.

En la siguiente tabla se lista el tiempo de las operaciones a realizar sobre las piezas para la fabricación del mueble.

SX201					
Ud	Pieza	Descripción	Operación	Seg/Ud	Seg
2	2020	COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	CHAPAR 2 CANTOS	20	40
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	MECANIZAR	60	120
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	LIJADO CARAS CR Y FD	20	40
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	IMPRIMAR CANTOS	10	20
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	IMPRIMAR CARAS	60	120
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	LIJADO CANTOS	30	60
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	ACABADO CANTOS	10	20
2		COSTADO 468X436X16 AGL.ROBLE	ACABADO CARAS	60	120
1	2032	BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	CHAPAR 4 CANTOS	40	40
1		BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	MECANIZAR	60	60
1		BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	LIJADO CARAS CR Y FD	20	20
1		BASE 500X436X16 AGL.ROBLE	IMPRIMAR CANTOS	10	10

IMAGEN 6.25: LISTA DE TIEMPOS DE LAS OPERACIONES A REALIZAR

- SX201: Indica el código de producto acabado.
- Ud.: Indica la cantidad de piezas sobre las que se va a realizar una operación.
- Pieza: Indica el código de la pieza en cuestión.
- Descripción: Describe con detalle el elemento.
- Operación: Describe la operación a realizar.
- Seg/Ud.: Indica en segundos el tiempo de escandallo a emplear por unidad de elemento.
- Seg: Indica en segundos el tiempo de escandallo total de los elementos a procesar.

Todo este listado de tiempos no se estaba utilizando en la planificación del proceso productivo. Simplemente estaba contemplada como dato informativo en los escandallos del producto.

Teniendo en cuenta este aspecto se entiende fácilmente que era imposible el hacer una buena gestión del proceso productivo. Por ello, este es otro de los motivos principales por los que era obvia la necesidad de implantar un sistema de gestión de la producción como el sistema MRP I.

6.2.2.2 Tiempos Agrupados por Secciones.

Con esta tabla resumen, la empresa disponía de los **tiempos empleados en cada sección de la fábrica** y se podía comprobar fácilmente el **porcentaje de gasto temporal dedicado en cada sección** a la fabricación de cada mueble, así como el **tiempo total de producción de un artículo**.

En estos valores no se tenía en cuenta los tiempos muertos entre operaciones, ni el rendimiento real de los operarios de las máquinas. Era un tiempo teórico de escandallo.

Sección	Segundos	horas	% del Total.
MAQUINAS	1600	0,44	28,67%
PULIMENTO	2600	0,72	46,59%
MONTAJE	1080	0,30	19,35%
EMBALAJE	300	0,08	5,38%
Tiempo total (seg)	5580		
Tiempo total (horas)		1,55	
			100,00%

IMAGEN 6.26: HOJA RESUMEN DE TIEMPOS Y PORCENTAJE POR SECCIONES

- Sección: Indica la sección sobre la que se está expresando el valor del tiempo.
- Segundos: Indica en segundos el tiempo de procesamientos de las piezas.
- Horas: Indica en horas el tiempo de procesamiento de las piezas.
- % del total: Indica el tiempo necesario de cada sección para el procesamiento de las piezas en tiempo porcentual.

6.2.3 Hoja Final del Escandallo (Precios + Tiempos).

En esta hoja se exponían los **indicadores principales del proceso productivo** del mueble de la familia Sussex con el que se está realizando la explicación.

En ella se mostraban los costes financieros de la producción del mueble, así como los tiempos de escandallo. Es en esta hoja donde se intentaba tener en cuenta los tiempos muertos y rendimientos de los operarios mediante un coeficiente de ajuste. También se indicaba el precio de coste y el precio de venta final.

MAT	HORAS	COEF	H.T.	12,75 €	COSTE	1,42	PVF
87,94 €	1,55	0,35	4,43	56,46 €	144,41 €	205,06 €	349,47 €

IMAGEN 6.27: HOJA FINAL DE ESCANDALLO

- MAT: Indica el precio total de los materiales empleados en la fabricación del mueble.
- Horas: Indica la cantidad de tiempo en horas de escandallo necesarias.
- Coef: Indica el coeficiente de mayoración de los tiempos de trabajo.
 - o Cambios de maquinaria.
 - o Contingencias y rendimiento del trabajador.
 - o Transportes internos en la fábrica.
- H.T.: Indica el tiempo en horas real de trabajo necesarias para la fabricación del mueble.
- 12.75 €: Indica el coste unitario de un empleado por hora de trabajo.
- Coste: Indica el precio de fabricación del producto. Agrupa los costes de los materiales y los costes de mano de obra directa.
- 1.42: Indica el coeficiente de mayoración del Coste. Se emplea este coeficiente para tener en cuenta los costes indirectos de producción.
- PVF: Indica el precio final de venta a las tiendas distribuidoras. Es el precio del mueble en el catálogo.

6.3 Codificación de Productos Previa al MRP.

Se va a explicar cómo era la **codificación** de las materias primas, de los productos semielaborados y de los artículos acabados **anterior al sistema MRP, era complicada de entender y existían gran cantidad de errores**. Por este motivo, tras la implantación del sistema MRP se decidirá cambiar el método de codificación.

En cualquier caso se va a proceder a la explicación de la codificación del producto, empleando para ello el siguiente ejemplo.

CUAN	COD_PADRE	NUM1	ESTRUCT_PROD.COD_HIJO	ARTÍCULOS.DESCRIPCION_ART	NUM2	ESTRUCT_PROD_1.COD_HIJO	ARTÍCULOS_1.DESCRIPCION_ART
1	111SX201	3	98517	JUEGO GUIA SLIPPE SOFT 390 MM COD. 4102705			
1	111SX201	1	111SX2034	TAPA 500X436X16 RB NAT	1	11SX2034	TAPA 500X436X16 RB AG
1	111SX201	2	111SX2044	COSTILLA 400X150X13 RB NAT	2	11SX2044	COSTILLA 400X150X13 RB AG
1	111SX201	3	111SX2046	SOLET 442X390X4 RB NAT	3	11SX2046	SOLET 442X390X4 RB AG
1	111SX201	1	111SX2048	FRONTERA 494X197X16 RB NAT	1	11SX2048	FRONTERA 494X197X16 RB AG
1	111SX201	6	98020	AMORTIGUADOR PUERTAS PVC 3005920			
1	111SX201	8	98047	CANTONERA ESQUINA CC 150X20 MM			
1	111SX201	2	98049	CANTONERA ANGULO REF. 107 COD. 11100046			
1	111SX201	1	98100	CAJA RIVER 4 560X535X55X6			
1	111SX201	6	98107	CENTRADOR FRENTE CAJ.731000001			
1	111SX201	12	98119	MECHON MAD 8X40 COD. 9091778			
1	111SX201	10	111SX2000	LAMA SUSSEX RB NAT 495	10	11SX2000	LAMA SUSSEX RB 495
1	111SX201	1	98398	ETIQUETA SUSSEX			
1	111SX201	4	111SX2042	COSTILLA 426X110X13 RB NAT	4	11SX2042	COSTILLA 426X110X13 AG RB

IMAGEN 6.28: EJEMPLO DE LA ANTIGUA CODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

- Cuan: Indica la cantidad de productos acabados a fabricar.
- Cod_Padre: Indica el código de producto acabado.
- NUM1: Indica la cantidad de componentes acabados necesarios para realizar el ensamblaje del producto final.
- Estruct_Prod.Cod_Hijo: Indica el código de los componentes acabados del producto final.
- Artículos.Descripción_Art: Describe los componentes acabados del producto final.
- NUM2: Indica la cantidad piezas de materias primas necesarias para fabricar los componentes del artículo.
- Estruct_Prod_1.Cod_Hijo: Indica el código de las materias primas.
- Artículos_1.Descripción_Art: Describe las materias primas.

Uno de los principales errores de la antigua codificación era que **los códigos de los productos acabados no tenían relación con los códigos de las materias primas**. Por este motivo era imposible relacionar un producto acabado con la materia prima de la que provenía. Así pues, si un producto acabado era defectuoso no se podía eliminar el paquete de materias primas del que procedía, ni saber si otros productos acabados podían tener el mismo defecto. Tampoco se podía establecer una relación entre el departamento de ventas y el de producción, pues cada uno trabajaba con una codificación diferente.

Capítulo 7

Análisis Previo a la Implantación del MRP

Contenido	Página
7.1 Agrupaciones Geográficas.	107
7.2 Agrupaciones Por Familias de Muebles.	113
7.3 Agrupaciones Mensuales.	118
7.4 Índices de Actividad de la Empresa.	120
7.5 Periodos de Fabricación y Periodo de Entrega.	128
7.6 Estudios de Inversiones.	130

7 Análisis Previo a la Implantación del MRP.

Se va a realizar un análisis exhaustivo partiendo de la **información obtenida de las bases de datos de la empresa PUNT MOBLES XXI**. Con este análisis se pretende aportar una información útil, visual y práctica partiendo de datos reales que ha ido recopilando la empresa durante el desarrollo de su actividad. El **objetivo es conocer de manera objetiva el funcionamiento actual y detectar posibles errores**, intentando mejorarlos con la implantación del sistema de gestión.

7.1 Agrupaciones Geográficas.

En este apartado del estudio se va a realizar el análisis agrupando los datos por niveles geográficos, es decir, acumulando todos los indicadores por zonas a nivel internacional, nacional y regional.

7.1.1 Ventas Totales Por Países.

En el siguiente gráfico se representa, en cantidades absolutas, el **importe total de las ventas del año 2014** clasificadas por países.

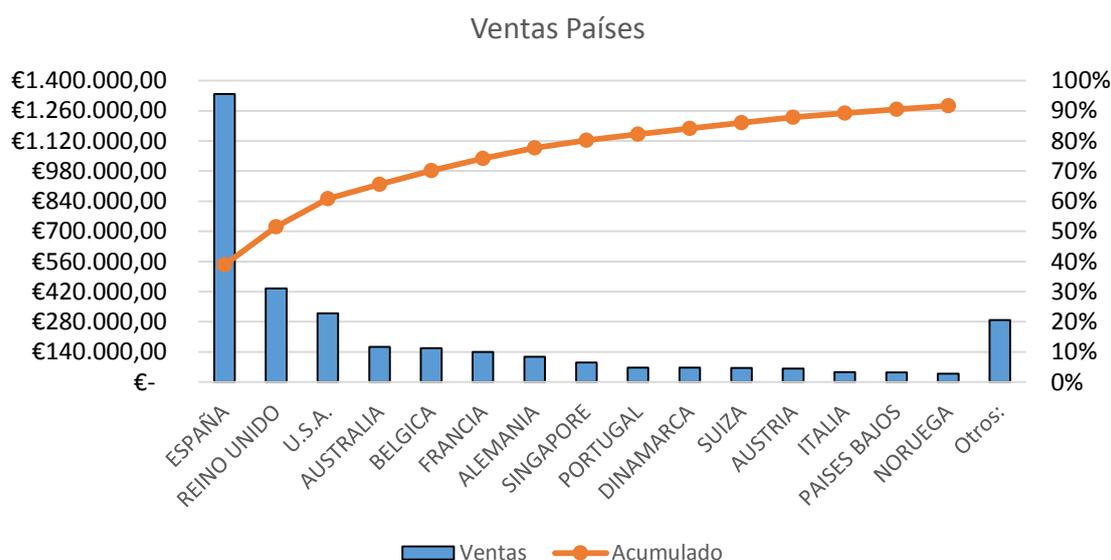


GRÁFICO 7.1: IMPORTE NETO DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES

- Se aprecia como alrededor del 40 % de la fabricación de muebles de esta empresa tiene como destino territorio nacional, mientras que el otro 60 % se exporta al extranjero. Centrando el estudio en las exportaciones, se aprecia como Reino Unido, U.S.A. y Australia son los principales lugares de exportación.
- Observando el eje secundario se puede ver cómo el 90 % de las ventas se concentran en unos 15 países, aunque el grueso de ventas se concentra en España, Reino Unido y Estados Unidos.

7.1.2 Ventas Por Países Europeos.

A continuación se estudia también el **importe neto de las ventas, pero agrupándolos en países europeos excluyendo a España**, ya que es claramente el país de la Unión Europea donde más mueble se vende y gráficamente no se apreciaría con suficiente detalle la exportación al resto de países.

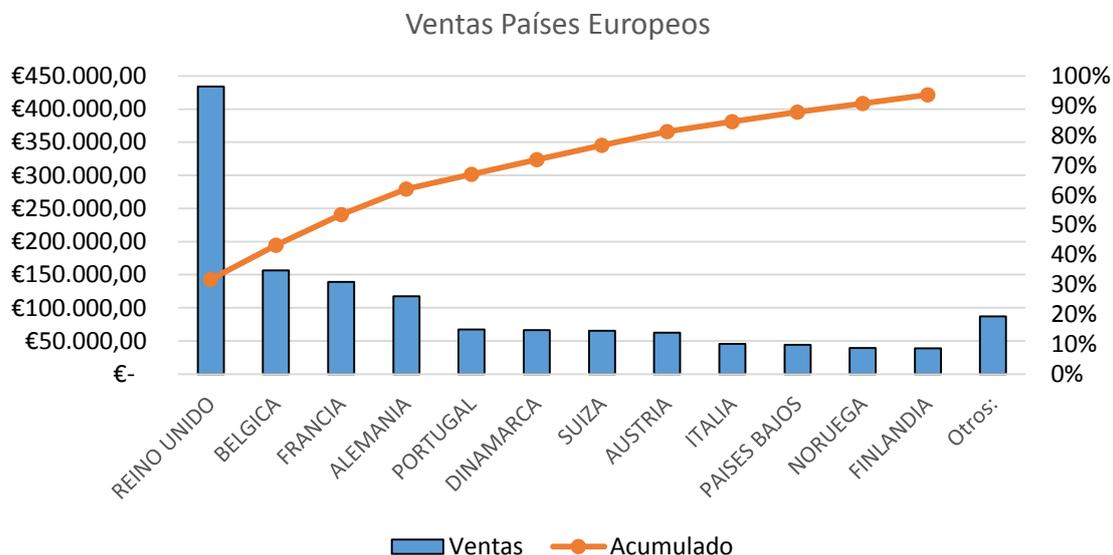


GRÁFICO 7.2: IMPORTE NETO DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES EUROPEOS (EXCLUYENDO ESPAÑA)

- Se aprecia claramente como el **país europeo donde más mueble se exporta es Reino Unido**, los siguientes países tienen una tendencia bastante lineal. Aun así, se pueden agrupar según la clasificación tipo ABC.
 - Tipo A: Los cuatro primeros países representan el 18 % del total de países estudiados y acumulan el 62 % de las ventas. Estos países son Reino Unido, Bélgica, Francia y Alemania.
 - Tipo B: Los cuatro países siguientes, que representan otro 18 % añadido al anterior y alcanzan un 82 % del importe de las ventas. Son Portugal, Dinamarca, Suiza y Austria.
 - Tipo C: Son el 64 % restante de todos los países estudiados y apenas supone el 20 % del importe neto de las ventas.

7.1.3 Ventas Por Países No Europeos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras el estudio del **importe neto de las ventas de productos agrupada por países no pertenecientes a la Unión Europea.**

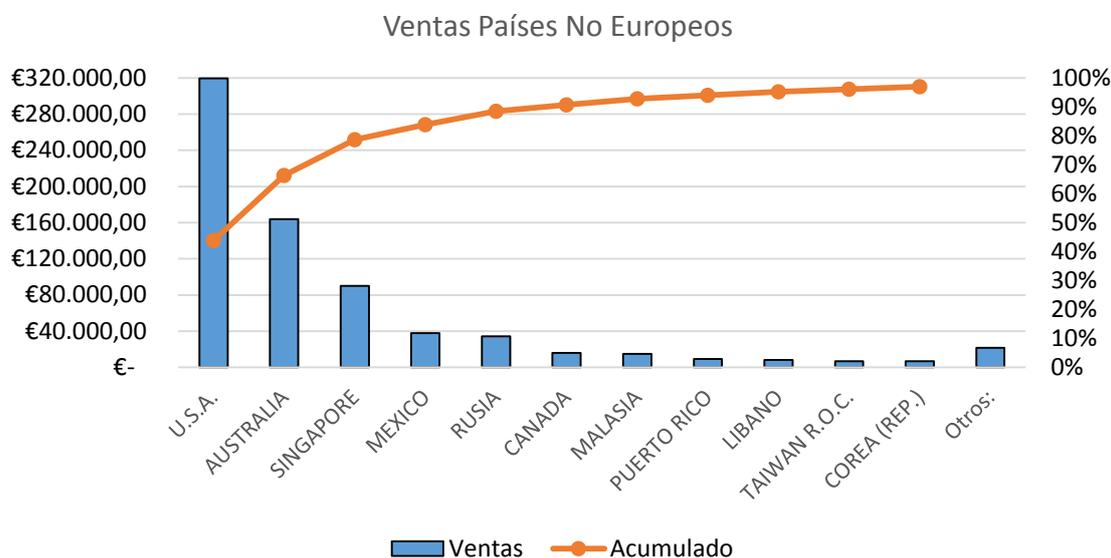


GRÁFICO 7.3: IMPORTE NETO DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES NO EUROPEOS

- Si se agrupa por países no europeos, se aprecia claramente como **en unos pocos países se concentra más del 90 % de las exportaciones**. Son estos cinco países: Estados Unidos, Australia, Singapur, México y Rusia. Este grupo de cinco representa el 28 % de todos los países no europeos a los que se exporta material de *PUNT MOBLES XXI*.
- También aquí podemos realizar una clasificación ABC aun de manera más clara que en el punto anterior, estableciendo así una distinta prioridad en el tratamiento de ventas a estos países.
 - Tipo A: Grupo en el que se incluyen los tres países con mayor importe neto de ventas, representan el 17 % de la muestra, pero acumulan más del 75 % de las ventas. Son estos países Estados Unidos, Australia y Singapur.
 - Tipo B: Agrupa a los cuatro siguiente países, que añadidos al grupo anterior suman el 40% del total de países y suponen unas ventas acumuladas porcentuales de más del 90 %. Son los países de México, Rusia, Canadá y Malasia.
 - Tipo C: Donde se incluyen el resto de países, que apenas supone el 9 % del total de ingreso en exportaciones a países no pertenecientes a Europa.

7.1.3.1 Datos para el Estudio a Nivel de Países.

Se muestran aquí las tablas utilizadas para la elaboración de los gráficos anteriores.

PAÍSES EUROPEOS

COD_PAIS	PAIS	Ventas	%	% acumulado
67	REINO UNIDO	434.140,55 €	32%	32%
61	BELGICA	156.732,27 €	11%	43%
65	FRANCIA	139.049,58 €	10%	53%
80	ALEMANIA	117.634,28 €	9%	62%
76	PORTUGAL	67.583,66 €	5%	67%
63	DINAMARCA	66.626,01 €	5%	72%
73	SUIZA	65.634,36 €	5%	77%
60	AUSTRIA	62.727,55 €	5%	81%
68	ITALIA	45.501,15 €	3%	85%
66	PAISES BAJOS	44.218,16 €	3%	88%
75	NORUEGA	39.273,39 €	3%	91%
109	FINLANDIA	38.798,37 €	3%	94%
	Otros:	87.021,07 €	6%	100%

TABLA 7.1: DATOS PAÍSES EUROPEOS

PAÍSES NO EUROPEOS

COD_PAIS	PAIS	Ventas	%	% acumulado
64	U.S.A.	319.577,44 €	44%	44%
84	AUSTRALIA	163.942,87 €	22%	66%
85	SINGAPORE	90.074,35 €	12%	79%
48	MEXICO	37.750,56 €	5%	84%
89	RUSIA	34.163,45 €	5%	89%
62	CANADA	15.867,32 €	2%	91%
42	MALASIA	14.855,40 €	2%	93%
46	PUERTO RICO	9.330,27 €	1%	94%
83	LIBANO	8.351,00 €	1%	95%
86	TAIWAN R.O.C.	6.777,90 €	1%	96%
430	COREA (REP.)	6.654,00 €	1%	97%
	Otros:	21.613,45 €	3%	100%

TABLA 7.2: DATOS PAÍSES NO EUROPEOS

Véase anexo 12.1.1. "Agrupaciones Geográficas" para consultar la tabla de datos completa.

7.1.4 Ventas Por Provincias Españolas.

Ahora se estudian las **ventas de PUNT MOBLES XXI dentro del territorio nacional español**. Se toma como dato de estudio el importe neto de las ventas **agrupadas por provincias**.

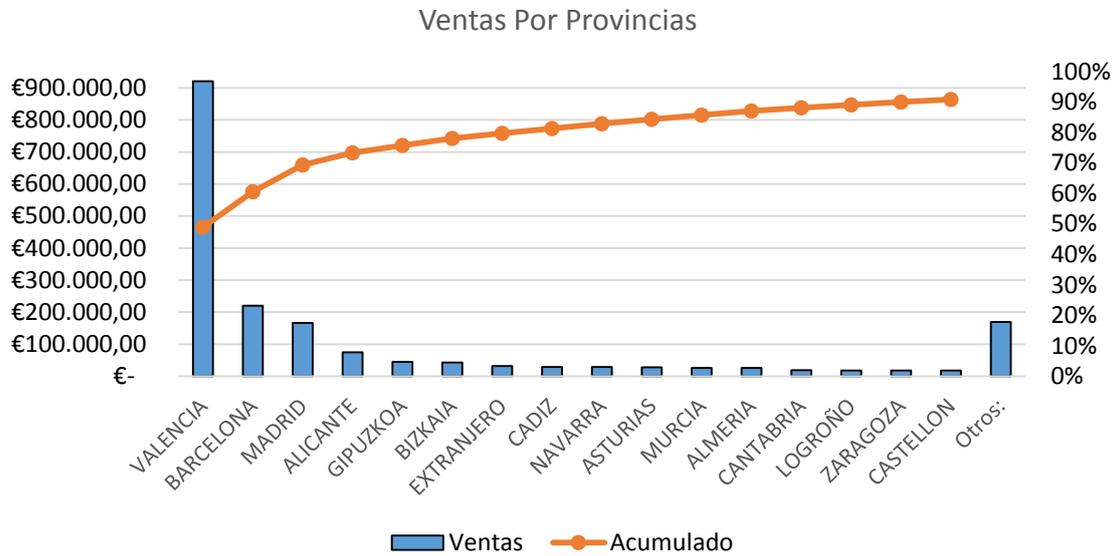


GRÁFICO 7.4: IMPORTE NETO DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR PROVINCIAS

- Como resulta obvio y se observa claramente en el gráfico, **la provincia de Valencia es la región donde mayor importe neto se obtiene** de las ventas realizadas. En esta provincia se obtiene el 50 % del importe neto recaudado de las ventas de muebles que se comercializan en España.
- Las provincias de Barcelona, Madrid y Alicante son las tres que siguen a Valencia en dicho importe.
- Después de estas cuatro, se encuentra el 94 % del resto de las provincias que, comparado con las provincias cabeceras en ventas, apenas supone un 20% del total del importe neto obtenido.

7.1.4.1 Datos para el Estudio a Nivel de Provincias.

Se muestran aquí las tablas utilizadas para la elaboración de los gráficos anteriores.

VENTAS POR PROVINCIA				
COD_PROVINCIA	Provincia	Ventas	%	% Acumulado
46	VALENCIA	921.020,09 €	49%	49%
8	BARCELONA	220.228,20 €	12%	61%
28	MADRID	165.873,50 €	9%	69%
3	ALICANTE	74.959,73 €	4%	73%
20	GIPUZKOA	45.110,05 €	2%	76%
48	BIZKAIA	42.873,08 €	2%	78%
66	EXTRANJERO	31.769,91 €	2%	80%
11	CADIZ	29.279,36 €	2%	81%
31	NAVARRA	29.019,53 €	2%	83%
33	ASTURIAS	27.986,60 €	1%	84%
30	MURCIA	26.268,13 €	1%	86%
4	ALMERIA	25.786,75 €	1%	87%
39	CANTABRIA	18.415,94 €	1%	88%
26	LOGROÑO	17.740,81 €	1%	89%
50	ZARAGOZA	17.728,45 €	1%	90%
12	CASTELLON	17.510,29 €	1%	91%
	Otros:	169.194,23 €	9%	100%

TABLA 7.3: DATOS PROVINCIAS

Véase anexo 12.1.1.4. “Ventas Por Provincias Españolas” para consultar la tabla de datos completa.

7.2 Agrupaciones Por Familias de Muebles.

Se realiza un análisis de ventas **agrupando los productos acabados por familias**. Se ha decidido realizar esta agrupación ya que **la filosofía de la empresa impone realizar la planificación y la gestión por familias** enteras y no por muebles concretos. Para la elaboración de este estudio se toman **datos del año 2014**.

7.2.1 Estudio Por Unidades Vendidas por la Empresa.

Se estudia en este apartado las **ventas de muebles agrupadas por familias y por cantidad de unidades vendidas**, es decir, cuantos muebles de una determinada familia se han vendido.

A continuación se expone un gráfico en el que se relaciona el porcentaje de familias con el porcentaje acumulado de unidades vendidas agrupado por familias de muebles.

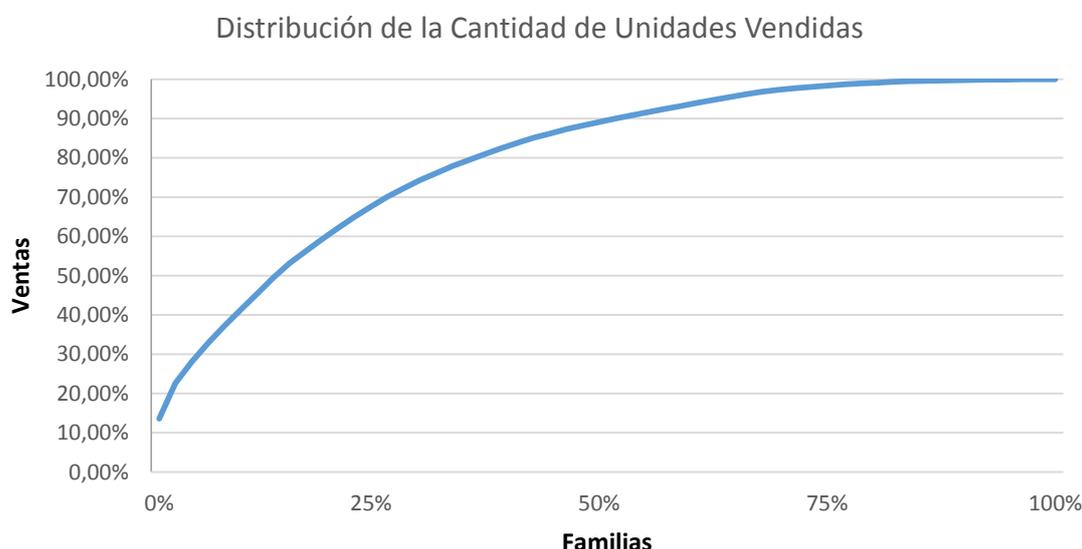


GRÁFICO 7.5: DISTRIBUCIÓN DE LA CANTIDAD DE UNIDADES VENDIDAS AGRUPADAS POR FAMILIAS

- Como se observa en el gráfico, el 25 % de las familias de muebles, acumulan aproximadamente el 65 % del total de unidades de muebles vendidos.
- Debido a este motivo se selecciona el 25% de familias como “Tipo A” para realizar el análisis de Pareto. Este porcentaje representa 14 familias de las 56 existentes.

Esta **tendencia de venta** mayoritaria de ciertas familias la ha podido observar el autor del proyecto claramente durante su estancia en la empresa, ya que al realizar trabajos con el responsable de la recepción de los pedidos, se ha tenido que trabajar con ellos y **en la mayoría se realizaba la misma demanda de ciertos artículos**.

7.2.1.1 Estudio de Pareto de las Ventas por Cantidad.

Se representa a continuación un gráfico tipo Pareto en el que se muestran las familias de muebles representadas en el “tipo A”.

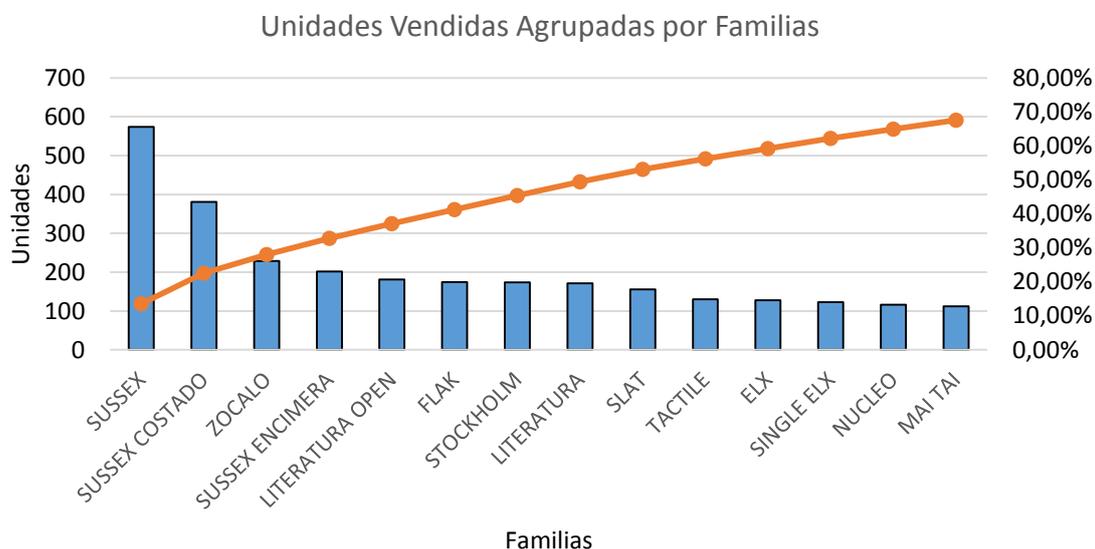


GRÁFICO 7.6: DIAGRAMA DE PARETO REALIZADO CON LAS UNIDADES VENDIDAS AGRUPADAS POR FAMILIAS

- Se puede apreciar claramente como **ciertas familias** que, con sus variantes, **son siempre las más vendidas**. Estas familias son:
 - Familia Sussex: Es la familia más vendida, además dentro de ella existen distintas clases de muebles para distintos usos y estos son también los más vendidos en su tipo.
 - Familia Literatura: Sumando todas sus variantes es la segunda familia más vendida.
 - Familia Zócalo: A pesar de tener un único modelo de mueble, es la tercera familia más vendida.

Este “Tipo A” agrupa aquellas **familias sobre las cuales se pretende dirigir el proceso de innovación y de diseño**, ya que actuando sobre unas pocas familias se puede conseguir un gran desarrollo en I+D+I.

7.2.2 Estudio Por Facturación de la Empresa.

Se estudia en este apartado las **ventas de muebles agrupadas por familias y por facturación financiera en la venta de muebles**. Asumiendo la facturación económica como aquellos recursos que ha ganado la empresa *PUNT MOBLES XXI* al vender ciertos muebles.

A continuación se expone un gráfico en el que se relaciona el porcentaje de familias con el porcentaje acumulado de la facturación agrupado por familias de muebles.

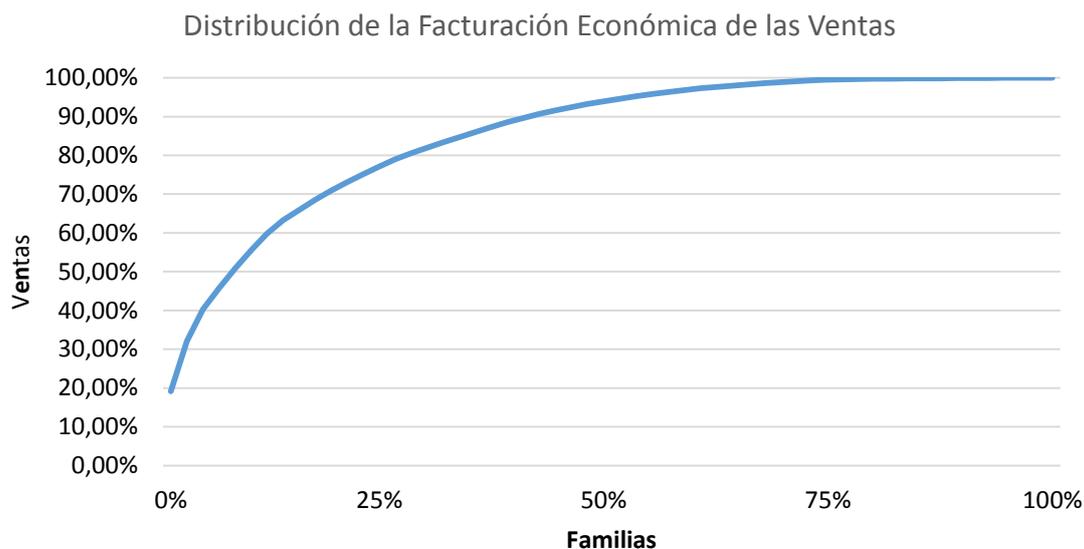


GRÁFICO 7.7: DISTRIBUCIÓN DE LA FACTURACIÓN AGRUPADA POR FAMILIAS

- Al igual que en el gráfico por cantidades, se observa que si se tiene en cuenta el 25 % de las familias de muebles, se acumula más del 75 % de la facturación total de la empresa. Lo que implica que unas pocas familias de muebles acumulan gran parte del aporte económico adquirido por la empresa.
- Por ello, también se seleccionan el 25% de familias como “tipo A” para realizar el análisis de Pareto. Este porcentaje representa 14 familias de las 56 existentes.

Esta tendencia de venta ha sido más difícil de observar por el autor del proyecto ya que los pedidos agrupan muebles de distintas familias y en cantidades diferentes en cada uno de ellos. Por este motivo **este análisis resulta más útil en la toma de decisiones de planificación**. Con este estudio **se han podido seleccionar aquellas familias que han supuesto durante el año 2014 un mayor aporte económico a la empresa y así optar por gestionarlas en primer lugar con el sistema MRP**.

7.2.2.1 Estudio de Pareto de las Ventas por Facturación.

Se representa un gráfico tipo Pareto en el que se muestran las familias de muebles representadas en el “tipo A”.

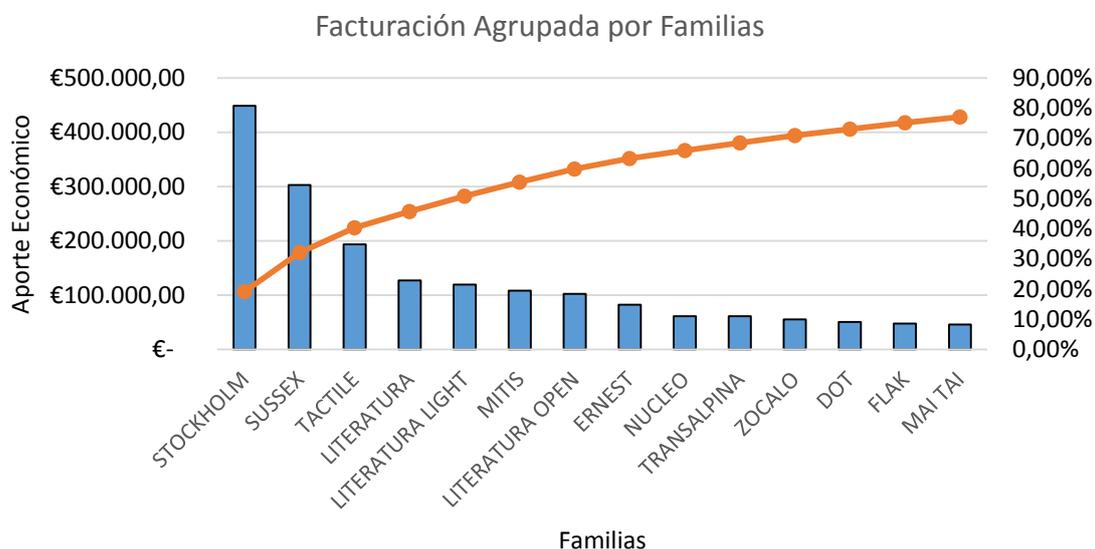


GRÁFICO 7.8: DIAGRAMA DE PARETO REALIZADO CON LA FACTURACIÓN AGRUPADA POR FAMILIAS

- Dentro de este grupo de 14 familias, se aprecia cómo se puede realizar una subdivisión en tres grupos:
 - o Grupo 1: Este grupo está formado por las tres familias que más aportan económicamente. En este grupo están las familias STOCKHOLM, SUSSEX y TACTILE. Suman un total de más del 40 % de los ingresos.
 - o Grupo 2: Formado por las 4 siguientes familias, que añadidas al grupo anterior suman más del 60 % del total de los ingresos. Se incluyen todas las variantes de la familia LITERATURA y la MITIS.
 - o Grupo 3: Agrupa al resto de familias del “tipo A”, añadidas a los anteriores grupos acumulan casi el 80 % de todo el aporte económico de la empresa.

Este “Tipo A” agrupa aquellas **familias que van a ser introducidas en primer lugar al sistema MRP.**

7.2.3 Estudio Cruzado de Cantidades y Facturación.

Se realiza a continuación un estudio de “Pareto Cruzado” con los datos e información obtenida en los estudios de Pareto realizados anteriormente. Para ello se tabulan aquellas **familias que están presentes en los dos “Tipo A”**, tanto en el de unidades vendidas como en el de facturación.

Para la realización de la columna del cruce de criterios de datos se ha decidido priorizar ambos por igual, es decir, **se pondera con un 50 % cada uno de los dos criterios**.

En la siguiente tabla se ordenan, según el coeficiente cruzado, las familias de muebles. Con ello se pretende **tener en cuenta tanto las unidades vendidas como la facturación**.

FAMILIAS	% UNIDADES	% FACTURACIÓN	COEFICIENTE CRUZADO
SUSSEX	13,60%	12,92%	1,76%
STOCKHOLM	4,12%	19,14%	0,79%
TACTILE	3,08%	8,26%	0,25%
LITERATURA	4,05%	5,42%	0,22%
LITERATURA OPEN	4,29%	4,36%	0,19%
ZOCALO	5,43%	2,37%	0,13%
FLAK	4,15%	2,04%	0,08%
NUCLEO	2,75%	2,61%	0,07%
MAI TAI	2,65%	1,96%	0,05%

TABLA 7.4: FAMILIAS CON MAYOR COEFICIENTE PONDERADO (UNIDADES VENDIDAS Y FACTURACIÓN)

Como se observa en la tabla, **se establece un orden entre las distintas familias con mayor rotación y facturación de ventas**. Se concluye que este debe ser el orden de prioridad a la hora de incluir los datos al sistema MRP.

Existe **otro modo de ponderación** de criterios que hubiese resultado más práctico y que permitiese realizar un estudio de optimización del proceso productivo. Para la elaboración de este método habría sido necesaria la **inclusión de los parámetros de tiempos y costes de fabricación**, es decir, ponderar el tiempo que se necesita para la fabricación de un determinado producto y su relación con su coste. La realización de este estudio es uno de los objetivos principales de la implantación del MRP.

7.3 Agrupaciones Mensuales.

En este apartado del estudio se va a realizar **el análisis de ciertos indicadores** de ventas y compras **agrupándolos por periodos mensuales**. Esta agrupación resulta útil para **observar la tendencia temporal** de las operaciones de la empresa *PUNT MOBLES XXI*, y **analizar si existe algún tipo de estacionalidad** en el sector.

Los datos de los últimos meses del 2014 están incompletos, se han decidido añadir en el análisis porque si es esa su tendencia pero no sus valores.

7.3.1 Ventas.

Se va a estudiar **la tendencia estacional del importe neto obtenido mediante las ventas** de muebles. El estudio se realiza con los datos obtenidos en la base de datos facilitada por la empresa durante un periodo de tres años.

En el gráfico se representa el importe obtenido de las ventas **agrupado por meses y, a su vez, por años**.

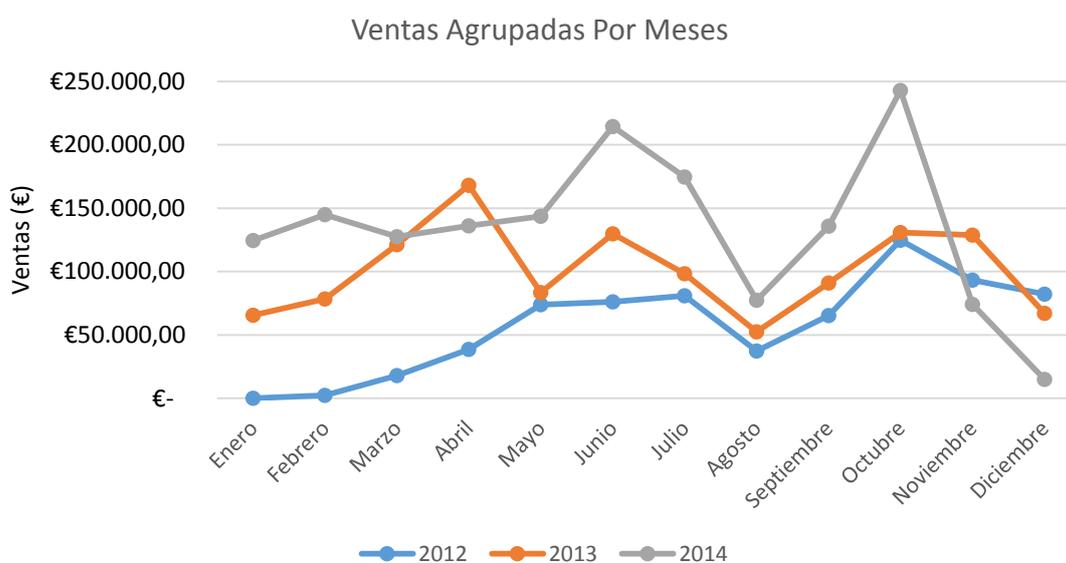


GRÁFICO 7.9: IMPORTE NETO DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR MESES Y POR AÑOS

- Como se observa en el gráfico, en el primer año de estudio (2012) se aprecia una cierta linealidad en las ventas, **pero a medida que va pasando el tiempo se hacen cada vez más estacionales**. Según la experiencia obtenida por el autor, los clientes no realizan pedidos durante sus periodos vacacionales. Son **generalmente los periodos laborales cuando se realizan inversiones en mobiliario**. Antes y después del verano especialmente.
- **Durante el mes de Agosto** se observa un gran valle en las ventas de muebles, esto se produce debido a que es el periodo de **cierre estival de la empresa**. En este mes simplemente se realizan los pedidos que ya se han comenzado a fabricar, es decir, aquellos que están dentro de la línea de fabricación. No se reciben pedidos nuevos, y si se reciben, se procesan tras este periodo.

7.3.2 Compras.

A continuación se va a realizar el mismo estudio que en el apartado anterior, pero ahora **se analizan las compras realizadas por PUNT MOBLES XXI a los proveedores** para poder llevar a cabo el proceso productivo y así satisfacer la demanda.

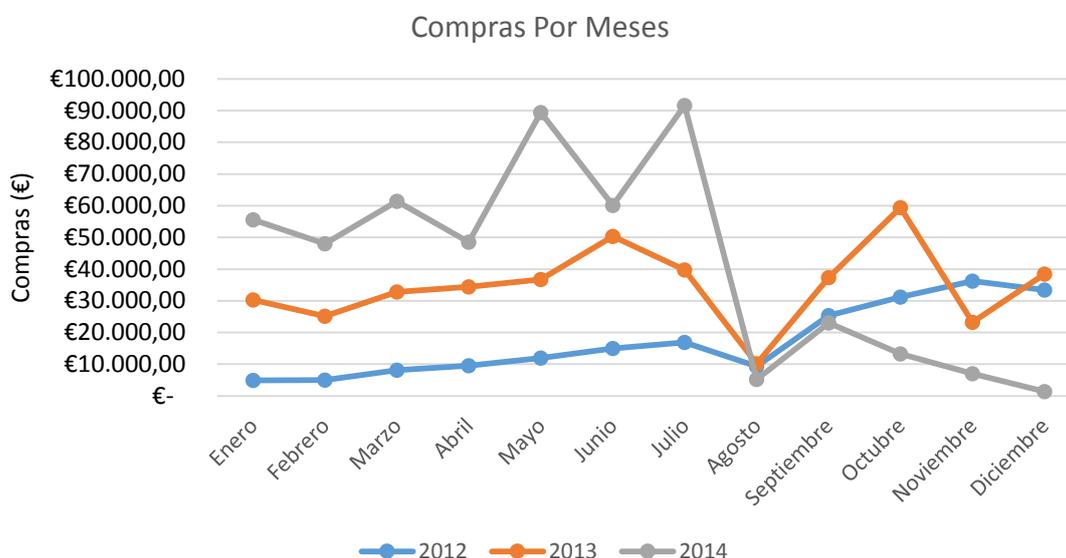


GRÁFICO 7.10: IMPORTE NETO DE LAS COMPRAS AGRUPADAS POR MESES Y POR AÑOS

- Como se puede deducir, las **compras están directamente relacionadas con las ventas**. Pero esto no quiere decir que sus líneas de tendencia sean paralelas. De hecho, con la **diferencia entre esas dos cantidades se puede estimar de forma aproximada el margen de beneficio** y mejora de la empresa.
- A medida que ha ido pasando el tiempo se aprecia como las compras **han pasado de ser altamente lineales a tener una gran estacionalidad**. En principio esto no afecta a la situación de la empresa, pero con la experiencia laboral del autor del proyecto, se ha llegado a la conclusión de que **el departamento de compras elige esas fechas para realizar pedidos**, ya que son las fechas óptimas para obtener un cierto ahorro en la compra.
- Al igual que en las ventas, **durante el mes de Agosto no se realizan pedidos de compra**, y si se realizan, no son servidos hasta Septiembre.

Véase anexo 12.1.3. "Agrupaciones Mensuales" para consultar la tabla de datos completa.

7.4 Índices de Actividad de la Empresa.

En este apartado se va a realizar de modo gráfico el **seguimiento de la actividad de la empresa** y también una comparativa entre las ventas y las compras de *PUNT MOBLES XXI*. Este análisis tiene el objetivo de facilitar el estudio de las tendencias de actividad durante un periodo adecuado.

7.4.1 Ventas.

En este apartado se va a realizar el estudio de las ventas y de su repercusión sobre la empresa. Este es el análisis más práctico y útil para la empresa.

7.4.1.1 Relación Ventas – Pedidos.

El siguiente gráfico muestra la relación entre el importe neto total de las ventas anuales y el número total de pedidos provenientes de las tiendas distribuidoras durante ese mismo año.

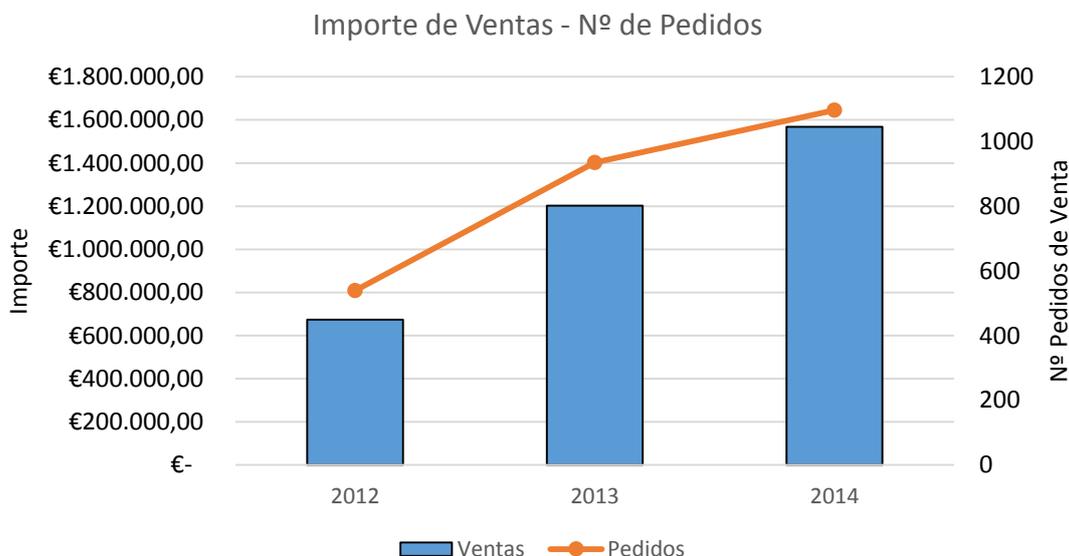


GRÁFICO 7.11: RELACIÓN ENTRE EL IMPORTE NETO DE LAS VENTAS Y LA CANTIDAD DE PEDIDOS DE VENTA

- Se observa la **clara tendencia de aumento** en el número de pedidos por parte de los clientes de *PUNT MOBLES XXI*, así como también el incremento del importe neto de las ventas. Esta tendencia ha supuesto un **gran crecimiento de la empresa** a nivel de gestión, producción y logística. Como se puede apreciar, el importe neto de ventas **se ha triplicado en los últimos tres años**.
- Este desarrollo es uno de los **principales motivos por el que se necesita la implantación** de un sistema de gestión de la producción como el **MRP**, ya que con las herramientas con las que se venía trabajando no es posible realizar una buena gestión.

7.4.1.2 Distribución de Pedidos de los Clientes.

En el siguiente gráfico se representa la **distribución de los pedidos de venta** de *PUNTA MOBLES XXI*. Esto son los pedidos realizados por los clientes, es decir, por las tiendas distribuidoras de muebles y se relaciona con el número total de clientes.

Aunque se dispone de datos de varios años, se ha decidido realizar el **estudio del último año (2014)**, ya que así solo se tiene en cuenta el periodo más reciente de realización de pedidos. Con esto se consigue descartar posibles errores al cuantificar pedidos realizados por clientes en los primeros años de trabajo de la empresa.

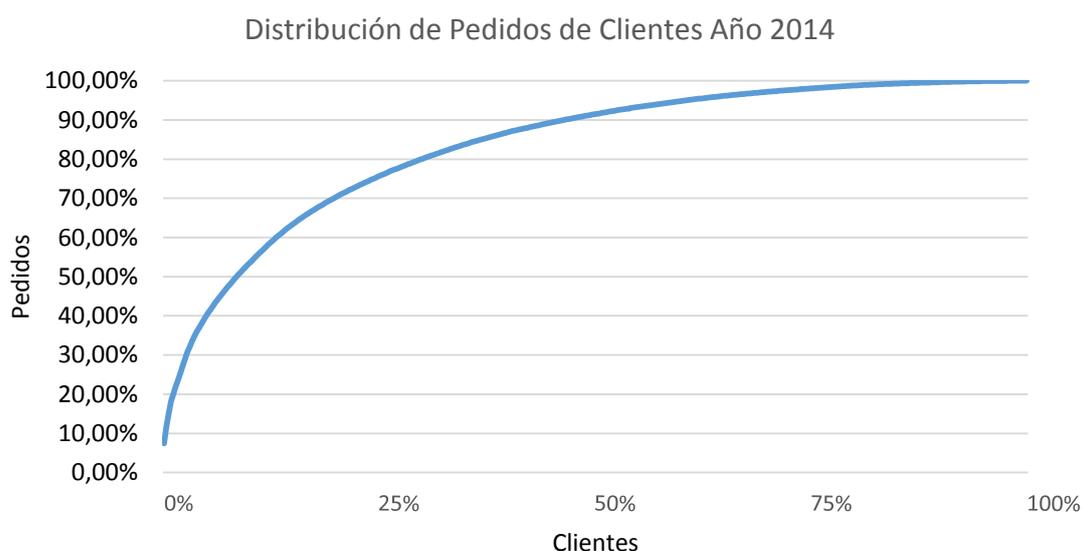


GRÁFICO 7.12: DISTRIBUCIÓN DE LOS PEDIDOS DE VENTA EN RELACIÓN AL NÚMERO DE CLIENTES

- Como se observa en la gran pendiente de la curva al inicio, son unos **pocos clientes los que realizan la mayoría de los pedidos**. Si se concentra el estudio en el 25 % del total de clientes, se aprecia como estos realizan el 80 % de todos los pedidos. El número total de clientes activos es de 350.
- Por motivos de confidencialidad no se puede facilitar el nombre de **los principales clientes**, pero todos **tienen las mismas características**. Son grandes tiendas distribuidoras de la región de Valencia. Existen otros muchos clientes extranjeros que, agrupando su aportación financiera, también suponen una gran influencia en la cantidad de pedidos realizados a la empresa.

7.4.2 Compras.

Ahora se va a realizar a realizar el análisis de las compras. Con este estudio se pretende analizar cómo es la **tendencia del importe neto gastado en compras**, la **agrupación de compra por lotes** y la **relación con los proveedores**.

7.4.2.1 Relación Compras – Pedidos.

En este gráfico se estudia la relación entre el importe neto de las compras y el número total de pedidos de compra realizados por *PUNT MOBLES XXI* a los distintos proveedores.

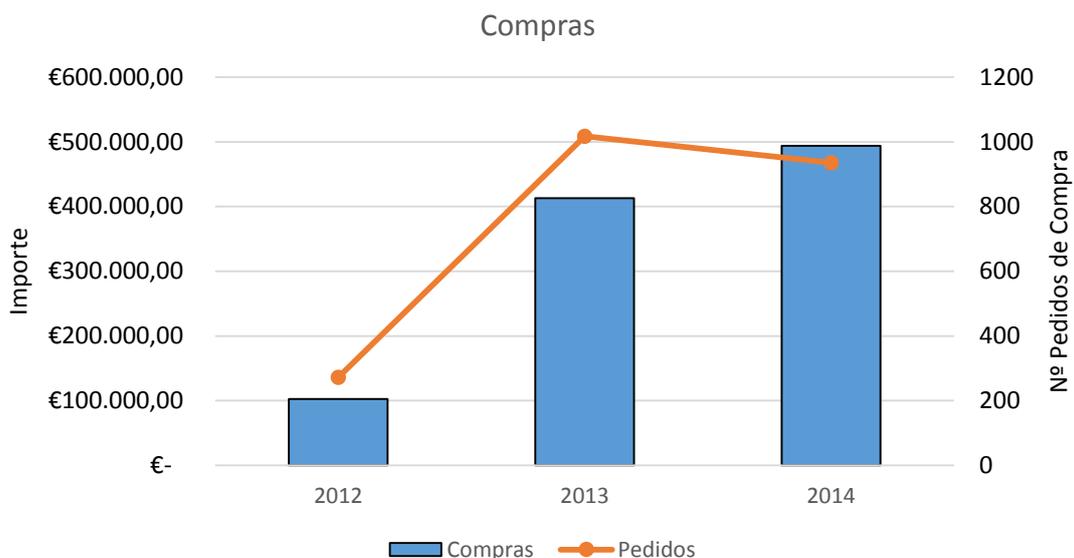


GRÁFICO 7.13: RELACIÓN ENTRE EL IMPORTE NETO DE LAS COMPRAS Y LA CANTIDAD DE PEDIDOS DE COMPRA

- Según los datos revisados, el gran **aumento de la empresa** se produjo en el año **2013**, ya que aumentaron en gran medida los pedidos tanto de venta como de compra. El **problema** no surge cuando aumentamos mucho los pedidos de compra, ya que se compra tanto como hace falta, si no cuando estos **pedidos se realizan sin hacer ningún tipo de agrupamiento**. Este tipo de compra sin lotificar hace que no se ahorren recursos financieros por hacer compras por lotes.
- Como se observa en la gráfica, en el año 2014, el importe neto de las compras fue mayor que en otros años, es decir, hubo la necesidad de gastar más recursos en comprar materias primas para producir los productos demandados, pero **el número de pedidos de compra disminuyó con respecto al 2013, esto quiere decir que se hicieron agrupes en los pedidos de compra a los proveedores**.
- De esta reflexión surge la necesidad de implantar un sistema que gestione y que haga agrupes en las compras, y a su vez optimice los recursos disponibles por la empresa para seguir así aumentando los beneficios netos.

7.4.2.2 Distribución de Pedidos a Proveedores.

Al igual que en los pedidos de venta, se tienen datos de varios años, aunque se ha decidido realizar el **estudio del último año**, ya que así **solo se tiene en cuenta el periodo más reciente** de realización de pedidos.

El siguiente gráfico representa la distribución de los pedidos de compra de materias primas en relación con la cantidad de proveedores a los que son demandados.

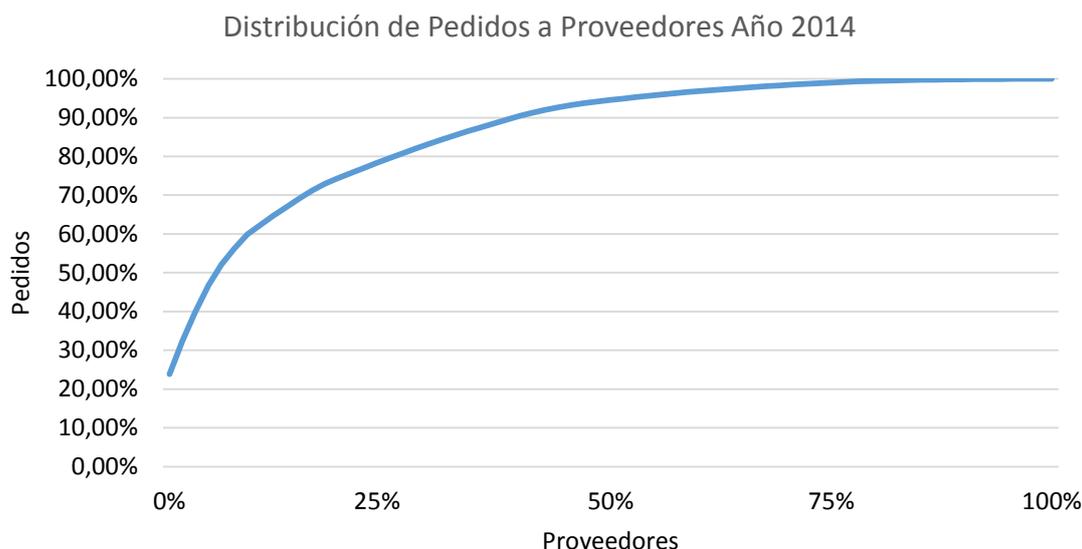


GRÁFICO 7.14: DISTRIBUCIÓN DE LOS PEDIDOS DE COMPRA EN RELACIÓN AL NÚMERO DE PROVEEDORES

- La pendiente inicial de la curva indica que **la mayoría de los pedidos se realizan a los mismos proveedores**, a los otros proveedores se pide material de manera ocasional. Esta forma de trabajo que se representa en la gráfica se corresponde con la que realmente se ha observado durante la estancia en la empresa.
- Son cinco los principales proveedores de *PUNT MOBLES XXI*, y suponen más del 50% de los pedidos realizados a proveedores.
 - *"SERRA Tableros"*: Proporciona la mayoría de los tableros de madera que necesita la fábrica para su proceso productivo.
 - *"Metálicas ZETRA"*: Realiza el suministro de los elementos metálicos y de los herrajes que se incorporarán al producto.
 - *"ICRO FEPYR"*: Aporta todo el material de pintura y pulimento que se aplicará a la madera o a los elementos metálicos en la zona de pulimento.
 - *"Cartonajes LACAR"*: Abastece de todo el material necesario para realizar el embalaje de los productos acabados.
 - *"IBERCANTOS"*: Proporciona la cantonera necesaria que utiliza la chapadora en su proceso de trabajo.

En este gráfico se muestra la **evolución histórica** del importe neto de las **compras a los principales proveedores**, y así poder estudiar cómo ha sido su tendencia durante los tres últimos años.

- Por motivos de confidencialidad no se ha indicado el nombre del proveedor en la curva a la que pertenece.

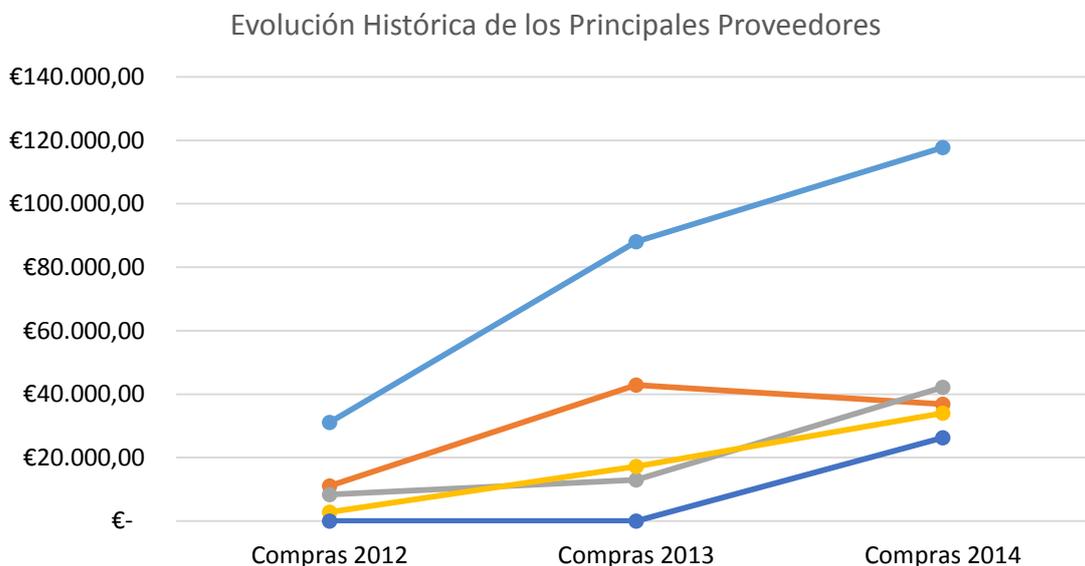


GRÁFICO 7.15: EVOLUCIÓN DEL IMPORTE NETO DE LAS COMPRAS A LOS PROVEEDORES PRINCIPALES

- Como se observa, la tendencia general de compra a estos proveedores ha sido en la mayoría de los casos creciente. Esto quiere decir que **se han impuesto estos cinco proveedores como los principales**.
- La tendencia de compra a los otros proveedores secundarios se ha mantenido estable.

7.4.3 Relación Ventas – Compras.

Se realiza una **comparativa entre el importe neto de las ventas y las compras de la empresa**, para así ver sus tendencias y sus márgenes de mejora.

En el siguiente gráfico se relaciona el importe neto de las ventas con el importe neto de las compras.

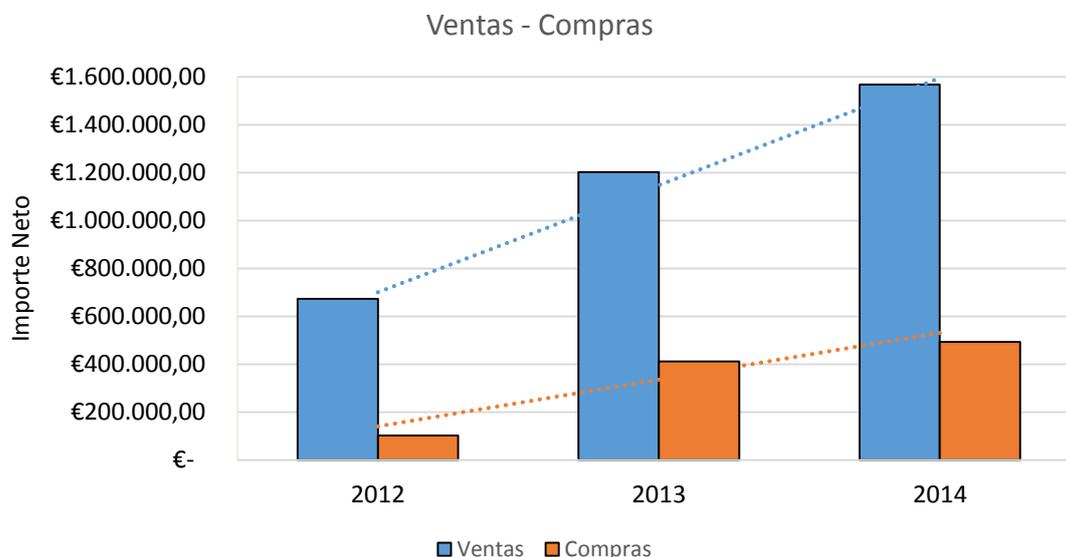


GRÁFICO 7.16: LÍNEAS DE TENDENCIA DEL IMPORTE NETO DE LAS VENTAS Y EL DE COMPRAS

En la siguiente tabla se muestran los valores exactos con los que se ha realizado el anterior gráfico. Todos estos valores están tomados de los cálculos realizados a partir de la base de datos de *PUNT MOBLES XXI*.

	Años		
	2012	2013	2014
Ventas	673.420,06 €	1.202.725,10 €	1.567.982,90 €
Gastos	102.730,16 €	413.071,33 €	493.739,38 €

TABLA 7.5: DATOS IMPORTE NETO DE COMPRAS Y VENTAS AGRUPADAS POR AÑOS

- Esta comparativa agrupada por años muestra como **la tendencia del importe neto de los pedidos de venta así como el gasto en compras es creciente**.
- El indicativo más práctico es **la diferencia entre ambas curvas de tendencia**, y se aprecia cómo **se hace mayor cada año**, lo que **supone un aumento en el beneficio**. Esto es un claro ejemplo de la buena gestión de la empresa con sus proveedores, ya que ese aumento del beneficio se obtiene principalmente de la compra agrupada por lotes y en los acuerdos de precios con proveedores.

- Con la implantación del sistema MRP se pretende que esa diferencia entre ambas curvas crezca aun con mayor rapidez.

En el siguiente gráfico se compara la **cantidad total de pedidos de los clientes con el número de clientes activos**, es decir, aquellos clientes que han realizado al menos un pedido durante el periodo establecido.

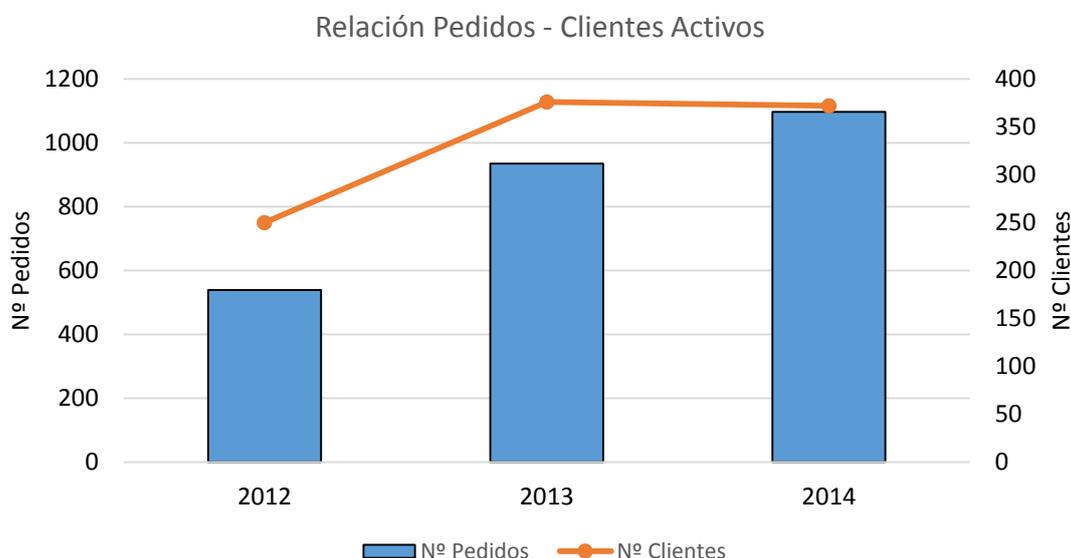


GRÁFICO 7.17: RELACIÓN DEL NÚMERO DE PEDIDOS CON EL NÚMERO DE CLIENTES ACTIVOS

En la siguiente tabla se muestran los valores exactos con los que se ha realizado el anterior gráfico. Todos estos valores están tomados de los cálculos realizados a partir de la base de datos de *PUNT MOBLES XXI*.

	Años		
	2012	2013	2014
Nº Pedidos	539	935	1097
Nº Clientes	250	376	372

TABLA 7.6: DATOS NÚMERO DE PEDIDOS Y DE CLIENTES ACTIVOS AGRUPADOS POR AÑOS

- Como en otros gráficos, se observa la clara tendencia de crecimiento de la empresa. En primer lugar, debido a que el **número total de pedidos ha ido en aumento**. También se aprecia como el **número de clientes en los dos últimos años prácticamente se ha mantenido estable**.
- Esto supone que no se han generado nuevos clientes pero estos han aumentado sus pedidos, es decir, han crecido sus ventas. Por esta razón se puede establecer una clara tendencia al hacer **más estables y rigurosas las relaciones con los clientes activos**.

7.4.3.1 Tendencias Anuales.

Se presenta un gráfico donde se puede observar la **tendencia del importe neto de las ventas a clientes y de las compras a proveedores**. El estudio se realiza **durante el periodo de los tres últimos años**, tiempo suficiente para que el análisis sea aceptable y se contrasten las posibles estacionalidades y variantes de años consecutivos.

Los últimos meses del año 2014 se han decidido incluir en el estudio, pero sus datos no son significativos, ya que en ese momento **se estaba comenzando el proceso de implantación del sistema MRP y ya no se introducía información a la antigua base de datos**.

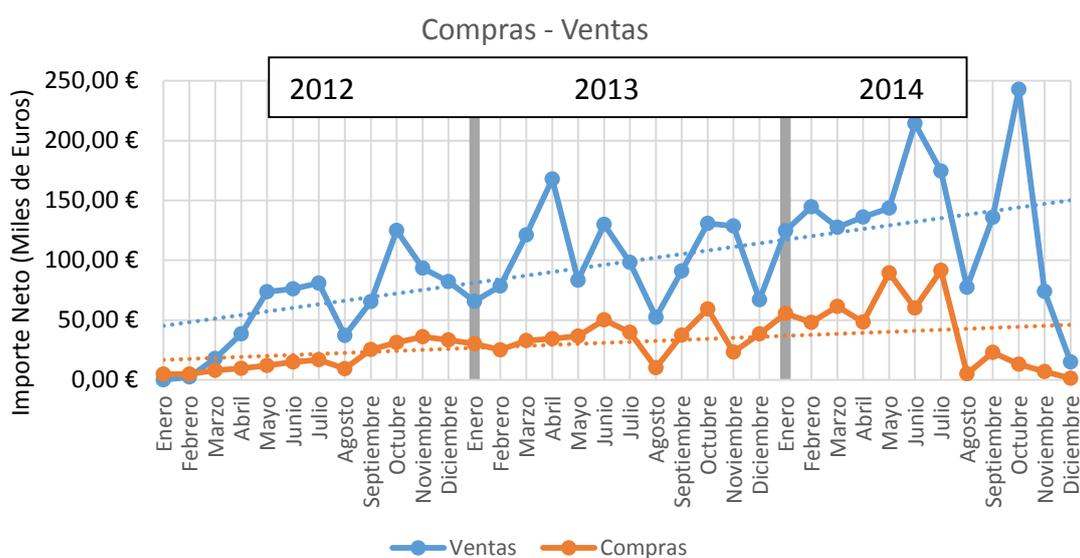


GRÁFICO 7.18: TENDENCIA HISTÓRICA DEL IMPORTE NETO DE VENTAS Y COMPRAS

- Se observa en el gráfico que **ambas tendencias**, tanto ventas como compras **han ido en aumento**, lo que es un índice claro de la época de crecimiento y expansión que viene experimentando la empresa.
- La **tendencia de ventas** está claramente en aumento, **se ha triplicado en los últimos tres años**. Esto es realmente un ejemplo del auge de la empresa y de su desarrollo dentro del sector. La **tendencia de compras también ha ido en aumento**, lo que es lógico ya que se ha tenido que fabricar más para poder satisfacer la demanda.
- Pero el **principal indicador es la diferencia entre las líneas de tendencia de ventas y de compras**, se aprecia como cada vez es mayor, es decir, que cada vez el gasto en compras asignado a un producto para su fabricación es menor. Esto quiere decir que se están produciendo acuerdos con los proveedores y que se está realizando una política de gestión de compra por lote. Esta característica puede llevar a la empresa a una muy buena mejoría, ya que puede bajar el precio de sus productos sin repercutir en su beneficio y tener una mejor estancia en el mercado.

7.5 Periodo de Fabricación y Periodo de Entrega.

Se va a realizar un estudio sobre los **tiempos necesarios para la fabricación de un determinado pedido, así como su periodo de entrega**. Para ello se hace una **ponderación entre el precio de venta de un pedido y su tiempo de fabricación y entrega**. Con este cálculo se pueden establecer unos valores y asignarlos a un periodo, en el caso de este estudio, periodos mensuales. Para este análisis se valoran los plazos durante un periodo de tres años, y se analiza su tendencia.

7.5.1 Periodos de Fabricación.

En el siguiente gráfico se representan los plazos medios de fabricación, calculadas como la **diferencia entre la fecha en la que se ejecuta la orden de trabajo a la fábrica y la fecha en la que el producto acabado es embalado**.

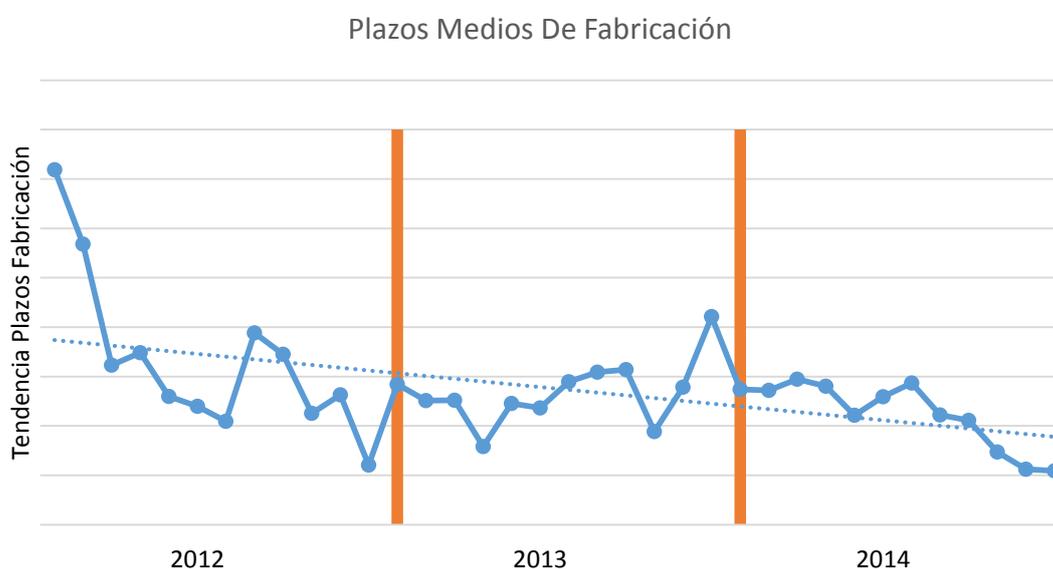


GRÁFICO 7.19: TENDENCIA DEL PLAZO MEDIO PONDERADO DE FABRICACIÓN

- Como se puede apreciar, la línea de tendencia es descendente, lo que quiere decir que **cada vez el periodo de fabricación es más corto**. Esto es consecuencia de varios motivos principales:
 - Aumento de Experiencia: El simple hecho del paso del tiempo realizando la misma tarea, permite realizar esos pasos con mayor eficacia y eficiencia.
 - Mejora en la Agrupación de los Pedidos: Aunque se trabajaba con herramientas básicas de gestión, la propia experiencia en la ejecución de las órdenes de trabajo, permite que se puedan agrupar ciertos pedidos por semejanza productiva.
 - Mejora en las Herramientas: La inversión en nueva maquinaria o en mejora de la que ya existe, permite hacer más eficientes las operaciones del proceso productivo.

7.5.2 Periodos de Entrega.

En este gráfico se representa los **plazos medios de entrega**, esto se calcula como la **diferencia entre la fecha en la que el cliente hace su pedido y la fecha en la que ese cliente recibe el paquete de PUNT MOBLES XXI. No incluye el periodo de fabricación.** Se analiza el tiempo en el que el pedido es procesado por la empresa (hasta ejecutar la orden de fabricación) y el tiempo de envío hacia el cliente.

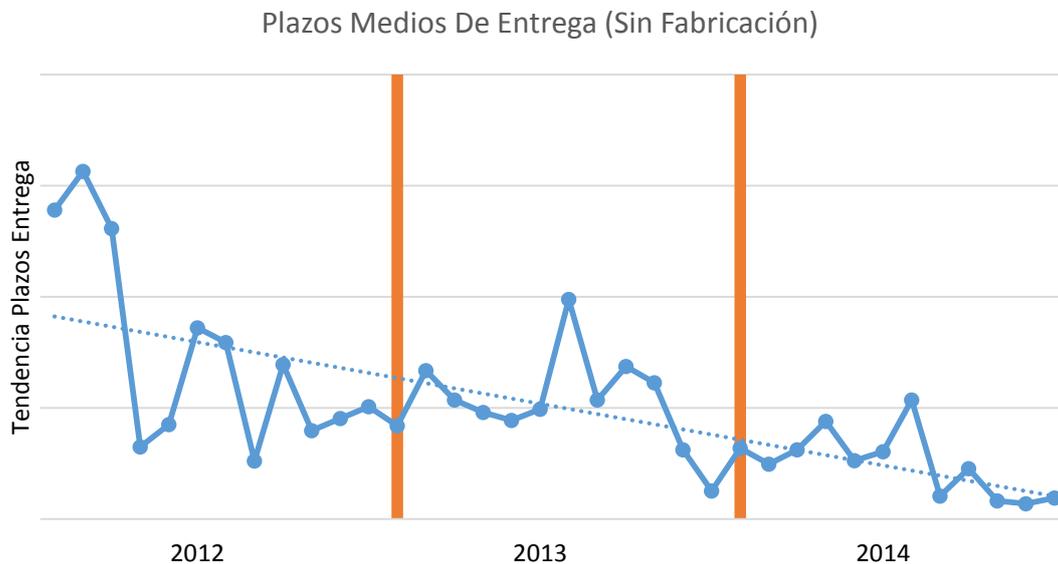


GRÁFICO 7.20: TENDENCIA DEL PLAZO MEDIO PONDERADO DE ENTREGA

- Al igual que en el proceso de Fabricación, la **tendencia del periodo de tramitación de los pedidos y de entrega del paquete es descendente**. Esto se debe a varios motivos principales:
 - Conocimiento del Método de Trabajo: Cuando se formó la empresa tal y como ha estado funcionando hasta ahora, se cambió la metodología de trabajo. Un claro motivo de mejora es el hecho de que el personal técnico y los operarios de la fábrica se habían adaptado a esta nueva forma de trabajo.
 - Incorporación a la Plantilla de Personal Cualificado: El rápido crecimiento de la empresa hizo imprescindible la incorporación de personal técnico y cualificado, lo que permitió realizar una planificación y una organización del proceso productivo.
 - Relaciones con los Proveedores: La continua relación con los mismos proveedores ha dado como resultado una concentración de los mismos, resultando así una mejora en las condiciones de suministro. Como resultado de la experiencia, y de manera intuitiva, se realizaban compras que superaban las necesidades de un pedido puntual, almacenando una cierta cantidad de stock.
 - Relaciones con los Clientes: Previo a la implantación del sistema MRP, se había previsto, también de manera intuitiva, una cierta cantidad de ventas, lo que permitía realizar un pequeño stock de aquellas familias con mayor rotación.

7.6 Estudio de Inversiones.

El objetivo de este estudio es facilitar a la empresa la toma de decisiones sobre **que proveedores resultan más adecuados para la compra de materiales** para la fabricación de cada tipo de familia de muebles.

7.6.1 Ventas Por Tipo de Material.

En el siguiente gráfico se muestra **el porcentaje** de las ventas **de productos acabados según la cantidad de materias primas que se necesitan para su fabricación**. Es decir, se pondera el precio de venta de un producto acabado con la cantidad de materias primas necesarias para ser producido.

El objetivo de este análisis es averiguar cuál es el porcentaje de gasto de los principales componentes de los muebles acabados y de esta forma saber cual tiene más peso a la hora de seleccionar los proveedores.

Ventas Por Tipo de Material Año 2014

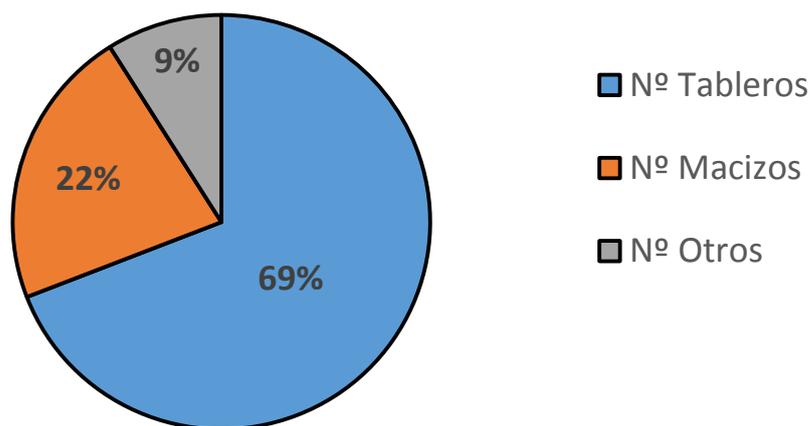


GRÁFICO 7.21: PORCENTAJE DE MATERIAS PRIMAS QUE COMPONEN LOS PRODUCTOS ACABADOS

- Como se observa en el gráfico, el **mayor porcentaje ponderado** de materias primas necesarias para la producción de los muebles vendidos **corresponde a los tableros**. Esto quiere decir que de todos los productos que son vendidos por *PUNT MOBLES XXI* el 69 % está compuesto por tableros, el 22 % está compuesto por macizos y el 9 % restante está compuesto por otros elementos necesarios para el proceso productivo.
- Este dato es de mucha ayuda a la hora de **elegir entre varios proveedores** que oferten productos de varias clases.

Véase anexo 12.1.4. "Estudios de Inversiones" para consultar la tabla de datos completa.

Ejemplo de Selección de Proveedores:

Se tienen tres proveedores que ofrecen tableros, macizos y otro tipo de elementos de la misma calidad pero con precios distintos. Se considera comprar todos los elementos al mismo proveedor.

PROVEEDOR / PRODUCTO	TABLEROS	MACIZOS	OTROS
PROVEEDOR A	10 €	5€	13€
PROVEEDOR B	9€	7€	8€
PROVEEDOR C	12€	2€	9€

Para poder seleccionar a un proveedor se realiza el cálculo siguiente:

- **Proveedor A:** 0.69×10 + 0.22×5 + 0.09×13 = **9.17€**
- **Proveedor B:** 0.69×9 + 0.22×7 + 0.09×8 = **8.47€**
- **Proveedor C:** 0.69×12 + 0.22×2 + 0.09×9 = **9.53€**

En este ejemplo simple y caso de tener el **precio de los productos como criterio único de selección**, se elegiría al **proveedor B**.

Además del precio como parámetro de decisión, existen **otros aspectos igual de importantes** y que se deben tener en cuenta **a la hora de seleccionar un proveedor**, son los siguientes:

- **Calidad de la Materia Prima:** Es un factor importante al seleccionar un proveedor, ya que una mala calidad de materia prima puede generar problemas en la línea productiva y una insatisfacción en los clientes propios de la empresa. Pero tampoco es deseable un exceso de calidad, ya que encarecería demasiado los artículos ofertados.
- **Condiciones y Plazos de Pago:** Una buenas condiciones financieras con un determinado proveedor pueden ser de gran ayuda en cuanto a la gestión comercial de una empresa.
- **Plazos de Entrega:** Para poder realizar una buena planificación de la producción, se deben tener claros los periodos de entrega de las materias primas, ya que todo el proceso productivo puede arruinarse por falta o exceso de aprovisionamientos.
- **Posible Compra por Lotes:** Como se ha definido en la parte teórica de este proyecto, la compra por lotes consigue abaratar en gran medida los costes de aprovisionamiento de materias primas. Por este motivo se debe calcular el lote óptimo de compra que más convenga a la empresa y negociar con el proveedor la compra de dicho lote.

7.6.2 Comparativa de Proveedores.

Se realiza un **estudio comparativo entre los dos principales proveedores de tableros** que suministran a *PUNT MOBLES XXI*. El proveedor “Serra” es el actual, y “Castells” es el proveedor que se analiza para trabajar con él en un futuro.

El siguiente gráfico muestra los gastos que ha tenido *PUNT MOBLES XXI* con “Serra” referidos a tableros durante el año 2014. Se compara con los gastos que se habrían tenido si esos mismos tableros se hubiesen comprado al otro proveedor. Se realiza el estudio con las principales familias de muebles, ya que son las que suponen un mayor gasto.

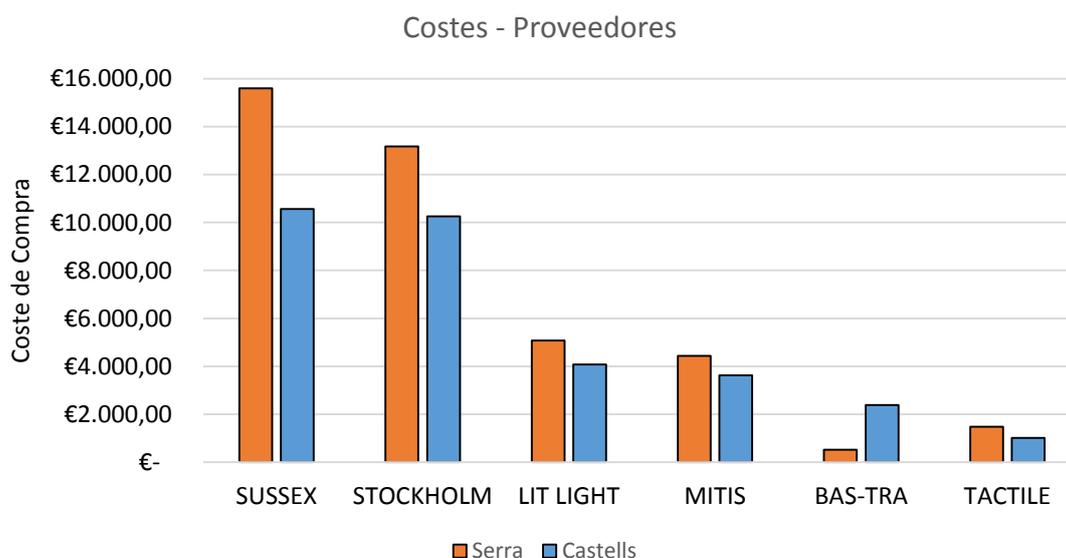


GRÁFICO 7.22: COMPARATIVA DE COSTES ENTRE DOS PROVEEDORES DE TABLEROS

	CASTELLS	SERRA
SUSSEX	10.568,55 €	15.596,70 €
STOCKHOLM	10.260,76 €	13.174,80 €
LIT LIGHT	4.076,06 €	5.072,90 €
MITIS	3.617,48 €	4.434,76 €
BAS-TRA	2.383,16 €	513,36 €
TACTILE	1.015,34 €	1.478,61 €
TOTAL:	31.921,33 €	40.271,13 €
DIFERENCIA:	21%	

TABLA 7.7: DATOS COMPARATIVOS ENTRE PROVEEDORES

- Como se puede apreciar en la comparativa, por norma general el precio de “Castells” es más económico, pero su calidad es peor. Además de esto, la experiencia y relación tenida durante los últimos tres años con el proveedor “Serra” ha sido buena. Con todo eso y otros indicadores, **se ha decidido seguir trabajando con “Serra” como proveedor oficial de tableros.**

Capítulo 8

Desarrollo del Proyecto

Contenido	Página
8.1 Equipos de Trabajo.	135
8.2 Diagrama de Gantt del Proyecto.	139

8 Desarrollo del Proyecto

En esta sección del proyecto se va a explicar cómo ha sido la organización del proyecto y la forma en la cual se ha repartido el trabajo. Su principal objetivo es conocer las relaciones y funciones de los participantes en la elaboración de este documento.

8.1 Equipos de Trabajo.

Al iniciar este proyecto de consultoría sobre el análisis y la implantación del sistema de gestión, se formaron varios equipos de trabajo que se presentan a continuación. Estos **tres equipos** han interactuado para llevar a cabo y **poner en práctica todos aquellos aspectos presentes en este documento**.

El siguiente diagrama muestra los **principales participantes en el desarrollo** de este proyecto, así como sus **relaciones profesionales**. Aunque el autor del proyecto se establezca en el equipo de la consultoría externa, ha trabajado con los tres equipos. En la explicación de los equipos de trabajo se ha expuesto su función en cada uno de ellos.

En el siguiente diagrama se muestran las principales relaciones profesionales ejercidas durante el desarrollo del proyecto.

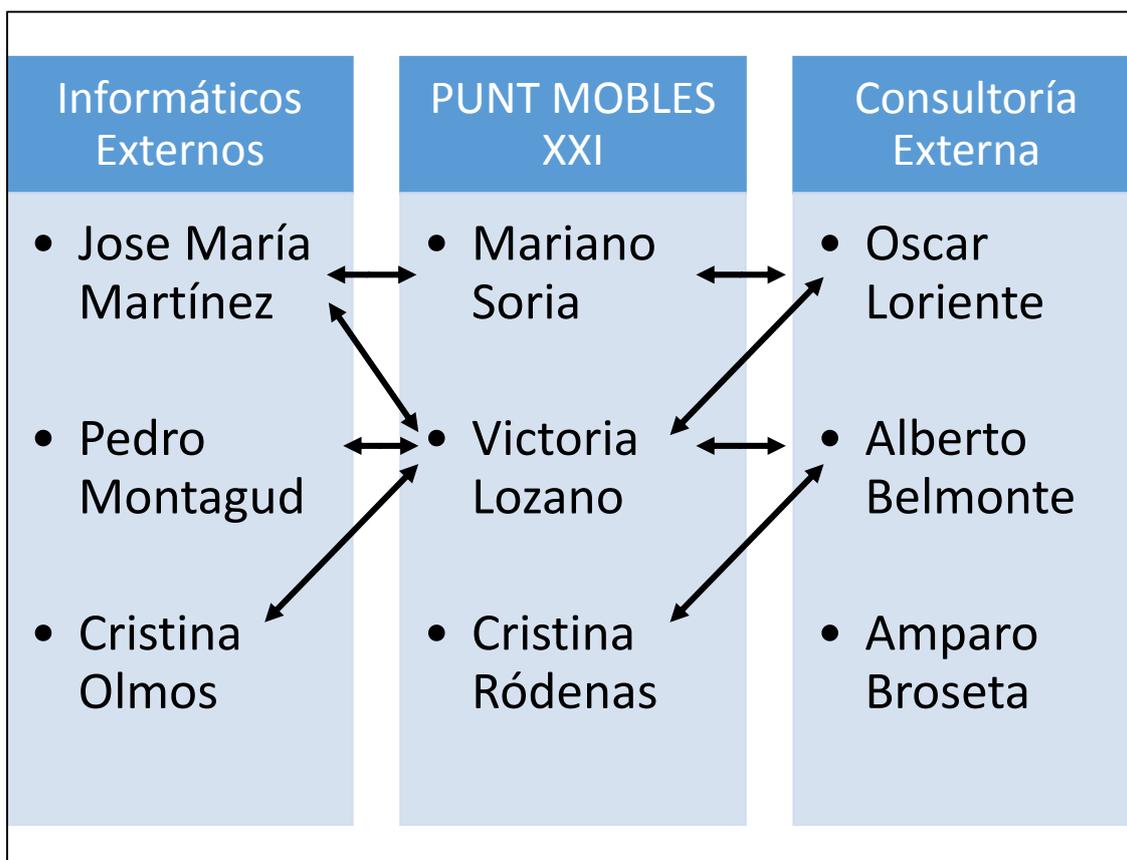


TABLA 8.1: RELACIONES PROFESIONALES ENTRE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

8.1.1 Equipo de la Empresa PUNT MOBLES XXI.

En la empresa no se ha formado un equipo de trabajo formal para este proyecto, sino que **la propia estructura de la empresa es en sí misma un equipo de trabajo**. Se presentan a continuación los participantes implicados en el desarrollo de este proyecto.

- Director General: Mariano Soria.
 - Dirección general de la empresa.
 - Organización y revisión general del proyecto.
 - Presente en las reuniones en las que se toman decisiones estratégicas.

- Directora de Producción: Victoria Lozano.
 - Cotutora del proyecto en la empresa.
 - Realización de las labores de gestión de la producción.
 - Responsable de la gestión de las órdenes de trabajo.
 - Responsable técnico de la fábrica.
 - Organización general del sistema productivo.
 - Realización de reuniones habituales con la consultoría externa.
 - Realización de reuniones habituales con el equipo informático externo.
Apoyo técnico de todos los departamentos de la empresa.

- Personal Técnico encargado del Sistema “a3ERP”:
 - Cristina Ródenas.
 - Responsable de la introducción de los escandallos al sistema.
 - Responsable de la importación de los pedidos a “Taller”.
 - Responsable de la generación de las órdenes de trabajo.

 - Javier Martínez.
 - Responsable de la generación de las órdenes de compra.
 - Responsable de la introducción de los precios de los productos.
 - Responsable de la elaboración de los inventarios.

 - Alberto Belmonte.
 - Responsable de la documentación y elaboración de los análisis de requerimientos.
 - Redacción y exposición de esos análisis.
 - Realización del manual del sistema.

- Operarios de Fábrica.
 - Responsables de llevar a cabo el proceso productivo.

8.1.2 Equipo Informático Externo.

El equipo de informáticos externo a la empresa se ha **encargado de la programación informática del sistema “a3erp”**, además de la adaptación general del programa a las necesidades de la empresa.

- Jefe de Informáticos: José María Martínez.
 - Dirección general y organización del equipo de informáticos.
 - Presente en las reuniones donde se toman decisiones estratégicas.

- Informático / Programador de Producción: Pedro Montagud.
 - Realización de la programación del sistema.
 - Realización de la adaptación del programa a las necesidades de la empresa.
 - Responsable técnico del programa.
 - Realiza reuniones habituales con el equipo técnico de la empresa.

- Informático de Apoyo: Cristina Olmos.
 - Responsable del seguimiento habitual del programa instalado en la empresa.
 - Responsable de solución de problemas generados del uso del MRP.

- Encargado de Adaptación: Alberto Belmonte.
 - Responsable del estudio del funcionamiento del programa y de su adaptación detallada a las especificaciones técnicas de la empresa.

8.1.3 Equipo de Consultoría Externa.

El equipo de la consultoría externa está formado por **personal técnico de la Universidad Politécnica de Valencia**, se ha encargado de la realización de los estudios y los análisis previos a la implantación del sistema MRP. También se ha encargado de su implantación y de su posterior adaptación a la empresa.

- Consultor Titular: Alberto Belmonte Terrés.
 - Autor del proyecto.
 - Realiza el trabajo de campo en la empresa.
 - Presente en todos los ámbitos relacionados con el proyecto.

- Consultor de Apoyo Técnico: Oscar Lorient Lardiés.
 - Cotutor del Proyecto en la Universidad Politécnica de Valencia.
 - Encargado de la consultoría técnica.
 - Revisión de los aspectos técnicos del proyecto.

- Consultor de apoyo académico: María Amparo Broseta Sancho.
 - Cotutora del Proyecto en la Universidad Politécnica de Valencia.
 - Encargada del ámbito de la gestión formal.
 - Revisión de los aspectos académicos del proyecto.

8.1 Diagrama de Gantt del Proyecto

Dejar esta hoja en blanco para insertar el A3 con el diagrama de Gantt general (respetar la numeración de las páginas).

Dejar esta hoja I en blanco para insertar el A3 con el diagrama de Gantt general (respetar la numeración de las páginas).

8.1.1 Fase de Propuesta del Proyecto.

Es la primera fase del proyecto, en esta etapa se realizó la búsqueda de una empresa cuyas necesidades se pudieran satisfacer con la elaboración de un proyecto durante un periodo de un año. Esta empresa fue *PUNT MOBLES XXI*. Una vez se había confirmado esta empresa como caso de estudio, se realizó un análisis de su proceso productivo y se le propuso un plan de mejora. Esta propuesta fue confirmada tanto por la empresa como por la Universidad Politécnica de Valencia.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de Gantt parcial y detallado de esta fase.

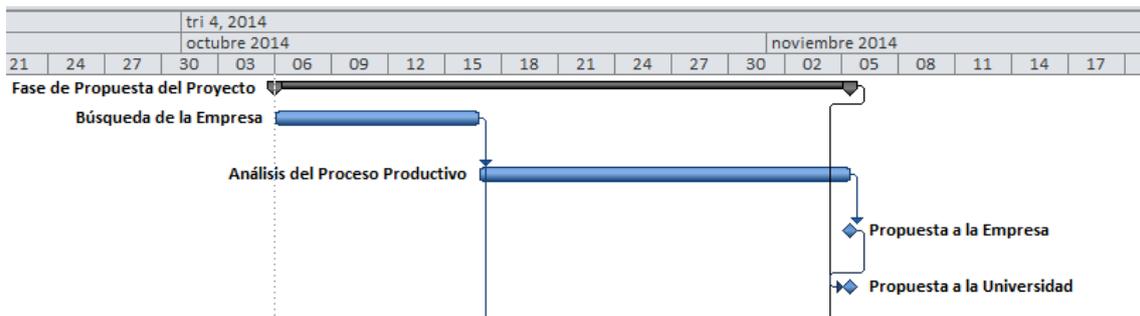


IMAGEN 8.1: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “PROPUESTA DEL PROYECTO”

8.1.2 Fase de Formación General.

Esta fase realmente se extiende a lo largo de todo el proyecto. Como ya se explicó en el capítulo de introducción, este no es un proyecto de la rama ingenieril estudiada por el alumno realizador del mismo, sino que se asemeja más a la rama de la organización industrial. Por este motivo ha sido necesaria una etapa de formación general, que ha posibilitado la elaboración de este documento. Esta etapa agrupa dos aspectos principales, la búsqueda de esa información y el estudio de la misma.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de Gantt parcial y detallado de esta fase.

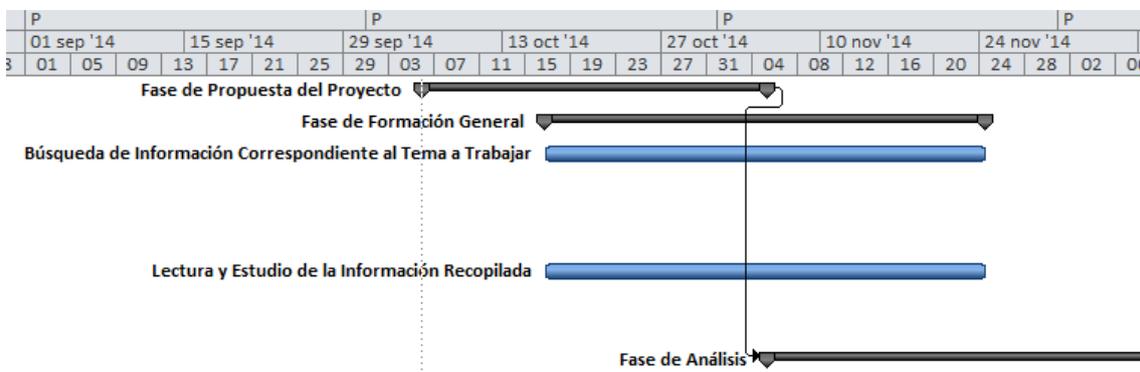


IMAGEN 8.2: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “FORMACIÓN GENERAL”

8.1.3 Fase de Análisis.

En esta fase se estudió con mayor detalle el proceso productivo de la empresa, así como su metodología de trabajo interna. También se analizó el entorno industrial de la empresa. El objetivo de este análisis era conocer de manera objetiva como estaba siendo su funcionamiento real y proponer un sistema de gestión de la producción adecuado a sus necesidades. El sistema de gestión recomendado para *PUNT MOBLES XXI* fue un MRP I, específicamente el paquete informático “a3ERP”. Además se realizó un estudio económico del sector del mueble agrupado por niveles geográficos a modo de contextualización de este proyecto.

Al finalizar esta etapa se expuso a la empresa los resultados obtenidos en el análisis.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de Gantt parcial y detallado de esta fase.

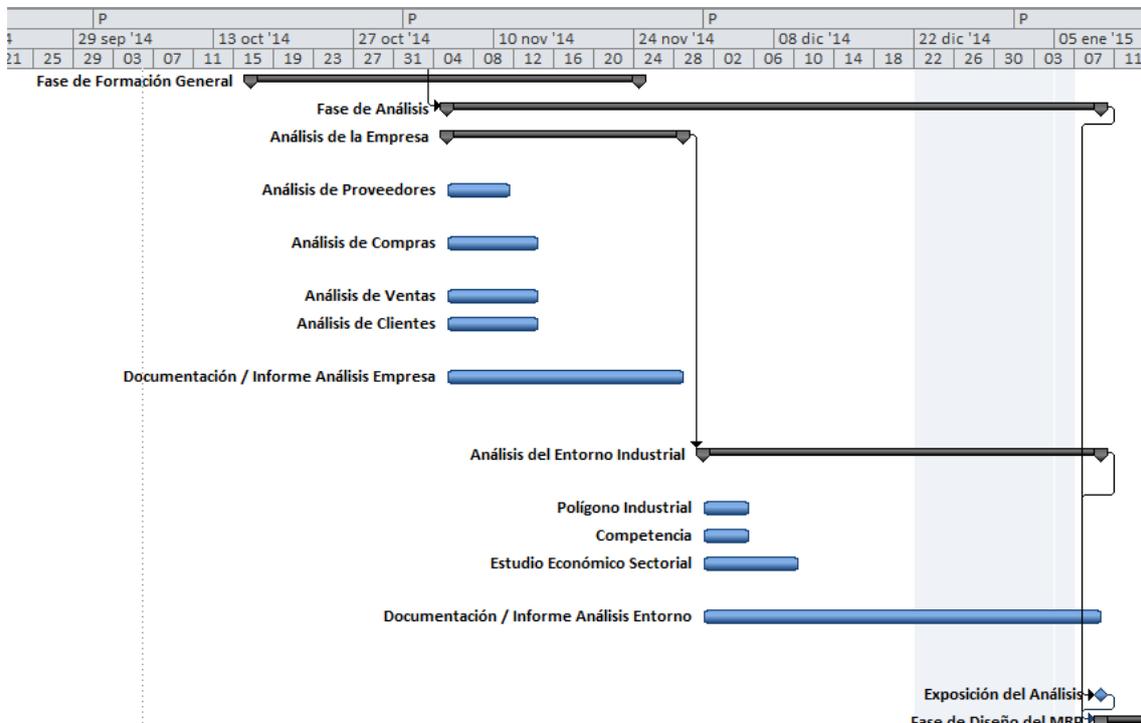


IMAGEN 8.3: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “ANÁLISIS”

8.1.4 Fase de Diseño del MRP.

Durante esta etapa del proyecto, se definió la estrategia de planificación a realizar, tanto la planificación agregada como la planificación maestra. Además se establecieron los requerimientos fundamentales con los que debía contar el sistema de gestión. Estos requerimientos se focalizaron en definir los campos activos necesarios para llevar a cabo un correcto proceso de gestión. También se definieron las relaciones entre los departamentos para optimizar el uso del sistema. Una vez se concretaron todas estas especificaciones, se expusieron al equipo informático externo.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de Gantt parcial y detallado de esta fase.

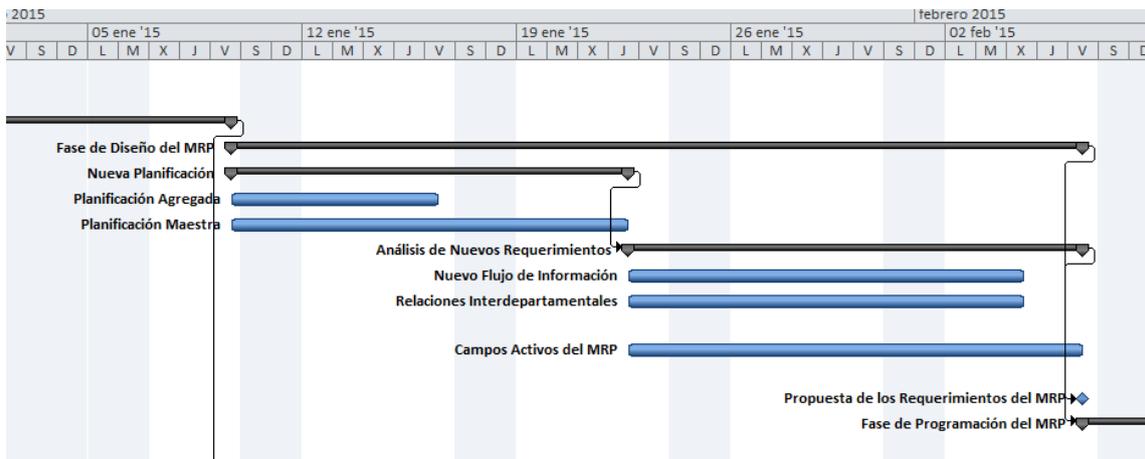


IMAGEN 8.4: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “DISEÑO DEL MRP”

8.1.5 Fase de Programación del MRP.

Cuando ya estaban claramente definidos los requerimientos del nuevo software, el equipo informático externo se encargó de plasmar todas estas necesidades en un paquete informático adaptable a la empresa. De estas tareas se encargó básicamente el equipo de informáticos externos a la empresa que diseñaron todos los módulos del programa además de crear un sistema virtual de pruebas.

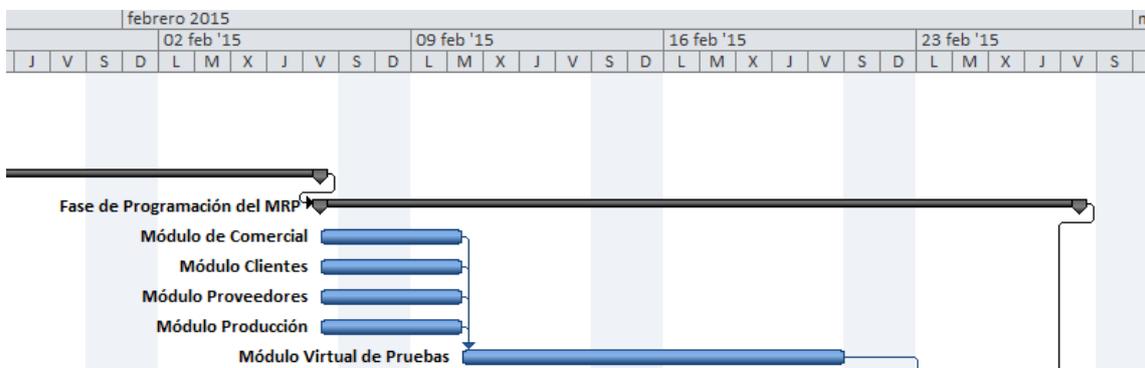


IMAGEN 8.5: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “PROGRAMACIÓN DEL MRP”

8.1.6 Fase de Implantación del MRP.

Durante esta fase del proyecto se tomó el primer contacto real con el sistema MRP, se elaboraron los manuales del “a3ERP” y se formó al personal técnico y al personal de fábrica. También se empezó a introducir los primeros datos al sistema para verificar su correcto funcionamiento.

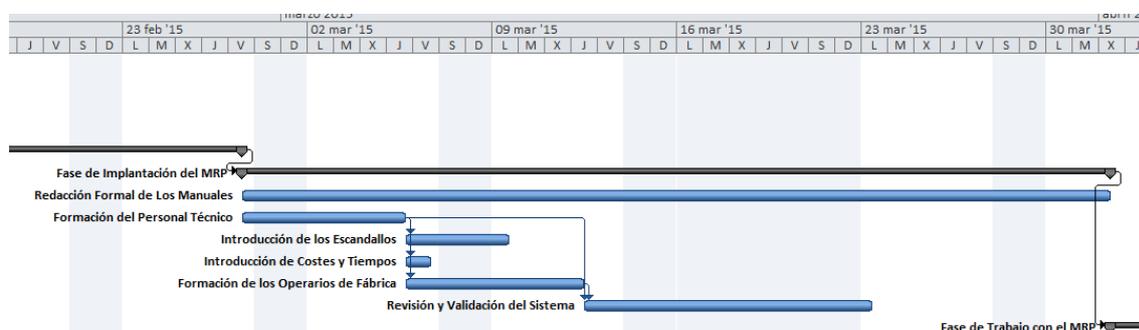


IMAGEN 8.6: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “IMPLANTACIÓN DEL MRP”

8.1.7 Fase de Trabajo con el MRP.

Una vez el paquete informático había sido validado y se había revisado su funcionamiento, se comenzó a utilizar para generar las primeras órdenes de compra y de trabajo. Además se siguen introduciendo datos al sistema. A fecha de entrega de este documento se está llevando a cabo esta fase. El proceso de adaptación total está establecido entorno a los nueve meses.

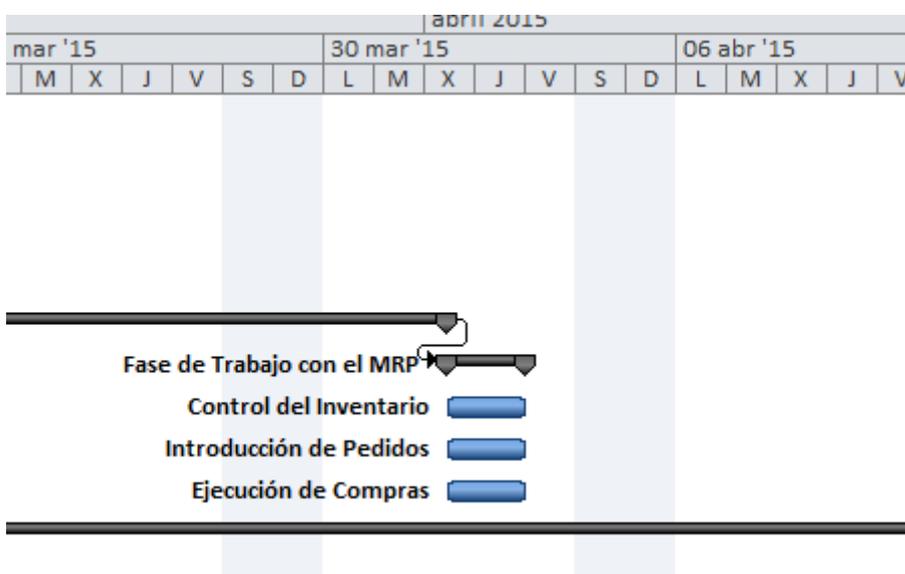


IMAGEN 8.7: GANTT DETALLADO DE LA FASE DE “TRABAJO CON EL MRP”

NOTA:

Por motivos temporales, el proyecto ha sido presentado en el mes de junio de 2015, aunque se siguen llevando a cabo tareas relativas al mismo.

Capítulo 9

Situación Actual de PUNT MOBLES

XXI

Contenido	Página
9.1 Cambios en la Organización.	147
9.2 Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.	148
9.3 Nueva Codificación de los Artículos.	155

9 Situación Actual de Punt Mobles XXI.

Actualmente la empresa *PUNT MOBLES XXI* se encuentra en **proceso de implantación del sistema MRP**, todavía se está llevando a cabo la adaptación y el cambio a la nueva forma de trabajo. Por este motivo, **el sistema de gestión aún no está siendo explotado con todo su potencial**, aun así ya empiezan a verse sus resultados.

9.1 Cambios en la Organización.

La empresa sigue estando ubicada en el mismo lugar, y su disposición dentro de la nave industrial es la misma, aunque se han realizado varios cambios en la organización y la gestión interna de la empresa. **Logísticamente ha sido desagrupada en dos partes:**

- PUNT: Esta sección de la empresa agrupa la oficina técnica y todos los despachos de dirección.
- TALLER: Esta sección es integrada por la fábrica y los almacenes.

Esta división solo afecta internamente a la empresa, y se ha organizado así para **facilitar el flujo de la información** de una parte de la empresa a la otra cuando se esté utilizando el sistema MRP. Para **agentes externos la empresa sigue siendo la misma** que antes *PUNT MOBLES XXI*.

En el instante de la elaboración de este apartado del proyecto se está llevando a cabo el proceso de implantación del sistema MRP. **A fecha de 23 de Abril de 2015, se buscan los siguientes objetivos:**

PERIODO / METODOLOGÍA	BASES DE DATOS	SISTEMA MRP
4 SEMANAS VISTA	50 %	50 %
6 SEMANAS VISTA	30 %	70 %
10 SEMANAS VISTA	5 %	95%

La inclusión de los nuevos parámetros al sistema se va realizando a medida que se van recibiendo pedidos, es decir, los productos que deben ser fabricados son los que se introducen al sistema y, a partir de ese momento, ya son procesados por este.

9.2 Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.

Se desarrolla en este apartado la descripción de la **nueva forma de trabajo y como se está realizando su implantación** en la empresa. En esta explicación se va a realizar una separación de concepto entre la oficina técnica (*PUNT*) y la zona de fabricación (*Taller*).

Realmente todavía no se están produciendo todos los cambios planificados para el nuevo funcionamiento de la empresa, por ello se va a describir la forma actual de trabajo, y en siguientes apartados se expondrán las acciones planificadas que se pretenden implantar.

9.2.1 Organigrama Interno.

Se expone el organigrama funcional de *PUNT MOBLES XXI*. En él se muestran todos los departamentos de la empresa. Es el **mismo organigrama existente previo a la implantación del MRP**, la única novedad es la división organizativa de los ámbitos logísticos.

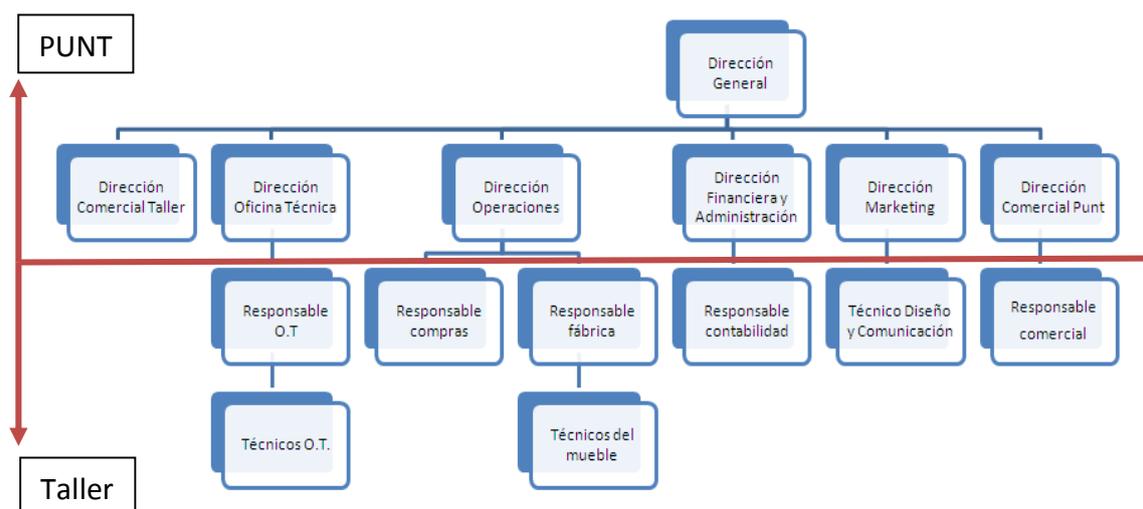


IMAGEN 9.1: ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA. SE MUESTRA LA SEPARACIÓN LOGÍSTICA

Por motivos de confidencialidad no se ha adjuntado el organigrama personal de la empresa. La diferencia con el organigrama funcional reside en que algunas personas están encargadas de varias funciones.

9.2.2 Nuevo Flujo de Información.

Se va a explicar cómo es el nuevo flujo de la información una vez está siendo implantando el sistema MRP.

9.2.2.1 Recepción y Organización de los Pedidos.

La **empresa continua con su política de no tener clientes personales**, sino que siguen siendo **las tiendas distribuidoras las que realizan los pedidos** a la empresa **PUNT MOBLES XXI**. Los **pedidos son recibidos por el departamento comercial de PUNT**, que los agrupa por periodos mensuales según su fecha de entrada. Tras la realización de esta agrupación, son **importados por el departamento técnico de Taller**, donde se revisa que los artículos estén escandallados y son introducidos al sistema.

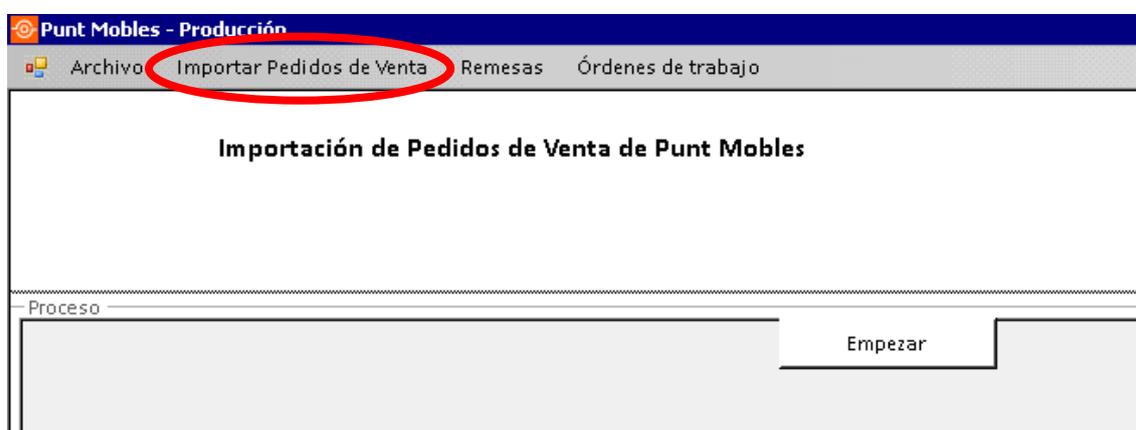


IMAGEN 9.2: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA DE "IMPORTAR PEDIDOS"

El **departamento comercial de PUNT** gestiona los pedidos con el **código del producto acabado**, es decir, el código que tiene un artículo del catálogo al ser puesto a la venta. Cuando se **importan a Taller, su código cambia automáticamente** al formato con el que trabaja la fábrica. El siguiente paso es realizar una **ordenación por remesas** de todos los pedidos que se han añadido al sistema MRP.

La siguiente imagen se muestra un ejemplo de la generación de una orden de producción organizada por remesas para un pedido seleccionado.

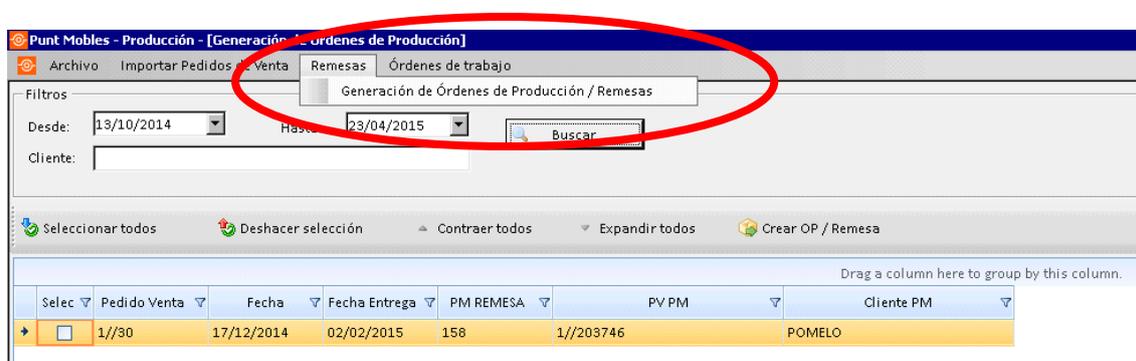


IMAGEN 9.3: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA DE "GENERACIÓN DE REMESAS"

Si todo el proceso es correcto y no existe ningún error, se mostrará la siguiente pantalla que expone **un resumen de listado de piezas necesarias** para satisfacer los pedidos seleccionados, pero sin indicar las cantidades.

Generación de Remesa

Proceso

Inicio del proceso: 23/04/2015 12:28:13

Se creado correctamente la Orden de Producción '1//4' con los pedidos seleccionados.

Fin del proceso: 23/04/2015 12:28:21

Salir

Taller Contempo - Pedido de venta: 1//30 (EURO)

Códigos: 1 PUNT MOBLES XXI, S.L. Mas datos

Fecha: 17/12/2014 Fecha entrega: 02/02/2015 D. entrega

Número: 1 30 Referencia: PV_PM - 1//203746

Cabecera Líneas Pie Observaciones Parametrizables

Ver líneas pendientes

Artículo	Cod.Art Orig	Referencia	Descripción	AC. ESTRUC	AC. SOBRE	AC. ZÓCALO	AC. PUERTA	AC. C
0	ERN102E0			114				
0	MAV101AA			112				
0	0							
SXC001E0	SXC001E0		COSTADO SUPERPUESTO	114				
SXE012E0	SXE012E0		ENCIMERA	114				
SX2005M0	SX2005M0		ZOCALO SUSSEX 2500 TITANIO	577				
SXM200E0	SXM200E0		MODULO 1 CAJON	114				
STK105E0	STK105E0		APARADOR ALTO 3 PUERTAS 3 CAJONES	114	572	562		
0	BRD306AJ			111	352			

PEDIDOS

IMAGEN 9.4: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA VENTANA DE VERIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN DE UNA REMESA

Los **posibles errores** que pueden surgir en este momento son sencillos de resolver. El principal problema es que no se encuentren escandallados los productos demandados. Véase el capítulo de "Manual del Programa de Gestión" para resolver este problema.

9.2.2.2 Stocks y Gestión de Almacén.

Como se ha explicado en el capítulo de teoría, la propia lógica de funcionamiento de un sistema MRP hace **imprescindible un control y una gestión de los productos disponibles en el almacén**. Esto supone la realización de un seguimiento periódico del inventario.

Por esta razón, en la empresa **PUNT MOBLES XXI se realiza mensualmente una revisión de los artículos de stock** que se encuentran en el almacén, y se compara con los artículos de stock que hay introducidos en el sistema. De esta forma se corrigen los errores entre el stock real y el stock con el que el sistema MRP realiza los cálculos.

Actualmente, durante el proceso de fabricación, el control del stock y de las piezas utilizadas en el proceso productivo **se realiza manualmente cuando un elemento pasa de una sección a la siguiente**, es decir, cuando un elemento llega a una sección se descuentan del stock las piezas necesarias para haber fabricado dicho elemento hasta ese instante. **La forma planificada** de llevar este control es mediante unas pegatinas adhesivas con los **códigos de barras** de las piezas y, mediante una pistola lectora de estos códigos, sean descontados del stock en el momento en que son retirados del almacén. Además de este control informatizado se va a seguir realizando el control visual del stock mínimo mediante las etiquetas de "Stock Mínimo".

9.2.2.3 Ejecución de las Órdenes de Compra.

Una vez se han introducido las remesas de pedidos, el sistema MRP **calcula los requerimientos de materiales** y genera una lista con estos datos. Esta lista es enviada al **departamento de compras** de **PUNT**, donde se dispone de otra **lista con los materiales** que están **disponibles** en el inventario. Comparando ambas listas, en dicho departamento **pueden elegir si comprar** productos nuevos **o utilizar** los que se encuentran en los almacenes.

Esta elección se realiza en base a tres aspectos decisivos:

- Opción de Compra: El personal técnico del departamento de compras tiene relación directa con los proveedores. Conocen los lotes de compra óptima y mínima y los mejores momentos para realizar un pedido. Por ello, es el personal indicado para decidir si realizar una compra o no.
- Materiales en Stock: La decisión depende principalmente de los niveles de inventario existente y de los niveles de stock de seguridad que se pretendan mantener.
- Espacio en el Almacén: Dependiendo del espacio disponible en el almacén se podrá decidir si realizar nuevas compras o no.

La siguiente imagen muestra la hoja de un pedido a un proveedor que genera el sistema MRP. Estas hojas son enviadas por correo a los proveedores para que sirvan el material demandado.

Pág. 1

Datos del proveedor

Taller Contemporaneo, S.L.
 CL. Islas Baleares, 48
 46980 PATERNA
 Tel.: 961343274 Fax: 961476190
 CIF/NIF: B98385149

Rogamos especifiquen en su albarán nuestro nº de pedido

Horario de descarga: Lunes, Martes, Miercoles y Jueves de 6:00h a 13:30h; Viernes de 6h a 12:30h

Nº pedido	Fecha	Proveedor	Fecha Entrega
COMPRA/869	30/04/2015	00163	07/05/2015

Código	Uds Descripción	PVP	% Dto.	% IVA	Total
98767	1.000 TACO AGLOMERADO REDONDO D8 SB	0,03110		21	31,10

IMAGEN 9.5: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA HOJA DE PEDIDO DE MATERIAS PRIMAS A UN PROVEEDOR

En un caso real, se pretende que el **departamento de compras disponga** de la **información completa** y necesaria del mercado de los proveedores, con ello deberá realizar todas las tareas administrativas que implican la realización, el seguimiento y la recepción de un pedido.

9.2.2.4 Ejecución de Órdenes de Trabajo.

Una vez se dispone de las materias primas en el almacén, el siguiente paso es la ejecución de las órdenes de trabajo. Para ello se han de **seleccionar en el programa aquellos pedidos que ya han sido confirmados** por el departamento comercial, para su posterior ejecución en la fábrica.

IMAGEN 9.6: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA DE "GENERAR UNA ORDEN DE TRABAJO"

9.2.2.5 Gestión de Órdenes de Trabajo.

Una vez que las **órdenes de trabajo** han sido generadas, deben ser gestionadas para que **lleguen a los puestos de trabajo**. Para ello se seleccionan las órdenes de una **sección de la fábrica en concreto** y se imprimen para ser repartidas por los puestos de trabajo de la fábrica. En este momento del proceso de implantación del MRP, estas órdenes son entregadas en mano a los operarios, la **planificación a futuro es que se disponga de un ordenador en cada puesto de trabajo** y se envíen vía informática.

En la nueva forma de realización de los escandallos se indica la operación que se ha de realizar sobre cada pieza, por ello se pueden organizar las órdenes de trabajo por secciones. Según su codificación, se conoce en que sección debe estar cada pieza durante el proceso productivo. Por ello se puede hacer este tipo de clasificación.

En la parte superior izquierda de la imagen se indica el lugar donde se selecciona la sección de la fábrica sobre la cual se quiere generar la orden de trabajo.

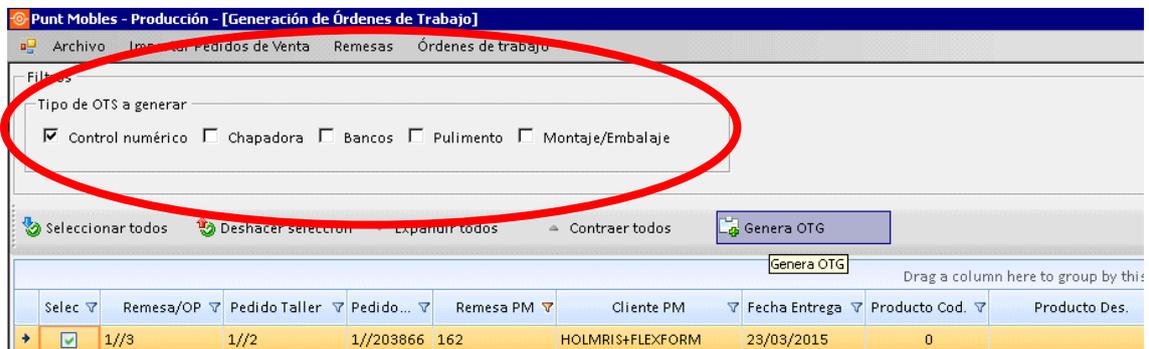


IMAGEN 9.7: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA LA VENTANA DONDE SE SELECCIONA LA SECCIÓN DE LA FÁBRICA SOBRE LA QUE SE PRETENDE GENERAR LA ORDEN DE FABRICACIÓN

La siguiente imagen muestra la información que se hace llegar a los operarios de la fábrica cuando la orden de trabajo ha sido generada por el sistema MRP. En ella se indica el código de las piezas necesarias para fabricar los pedidos de una cierta remesa, una breve descripción de ellas y, ahora sí, la cantidad de piezas totales a fabricar.

Componentes asociados a la Orden de Trabajo seleccionada		
COMP. COD	COMP. DES	Unidades
111A003	TRASERA 1511X478X16 MEL GRIS	1,00
111A022	BASE 1473X431.5X19 MEL GRIS	1,00
111A034	COSTADO INT DCH CAJ 478X431.5X19 MEL GRIS	1,00
111A035	COSTADO INT IZQ CAJ 478X431.5X19 MEL GRIS	1,00
111A135	POSTIZO PEQ 470X69X16 MEL GRIS	3,00
113A003	TRASERA 1511X478X16 MEL GRIS	1,00
113A022	BASE 1473X431.5X19 MEL GRIS	1,00
113A034	COSTADO INT DCH CAJ 478X431.5X19 MEL GRIS	1,00
113A034	COSTADO INT DCH CAJ 478X431.5X19 MEL GRIS	1,00
113A035	COSTADO INT IZQ CAJ 478X431.5X19 MEL GRIS	1,00

IMAGEN 9.8: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA LA HOJA A IMPRIMIR DE UNA ORDEN DE TRABAJO

9.2.2.6 Documentación Interna.

La función de la documentación interna es la de realizar un **control sobre las operaciones** que se están llevando a cabo en la fábrica.

En este periodo de la implantación del MRP están tomando una gran importancia, ya que con ellas **se está realizando el control de piezas en el inventario**. Como se ha explicado anteriormente, el control del consumo de las piezas en el almacén se realiza manualmente cuando una pieza llega a una determinada sección, y esta es la manera de controlar el paso de los elementos por las distintas secciones. Por el momento se siguen utilizando las mismas “hojas de control” que se han venido utilizando habitualmente.

El **objetivo a futuro** es que **en cada puesto de trabajo haya un ordenador** y realizar este tipo de control de una manera informatizada.

9.2.2.7 Envío de Productos Acabados.

Una vez los muebles han sido fabricados, montados y embalados, se disponen en el almacén de **productos acabados a la espera de ser enviados**. En ese momento se generan los albaranes de envío. Dependiendo del tipo de albarán que se desea generar se selecciona el código de proveedor o cliente. Después se introduce el número de pedido y se sirve el albarán. Este albarán **se adjuntará al embalaje** del mueble enviado.

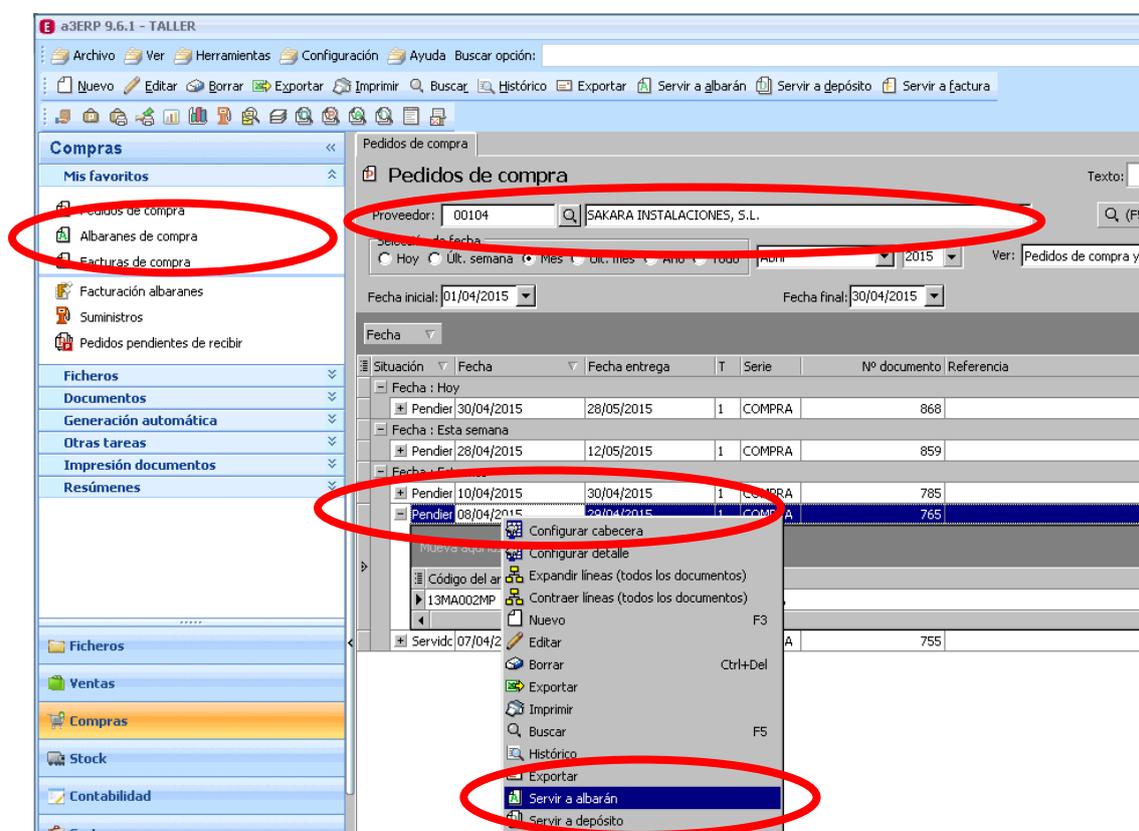


IMAGEN 9.9: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA LA GENERACIÓN DE UN ALBARÁN DE ENVÍO

9.2.3 Flujo de Materias Primas.

Como ya se indicó en el apartado “Flujo Inicial de Materias Primas”, en el que se explicaba la distribución de la fábrica dentro de la nave industrial, **el Layout y el flujo de materias primas van a seguir siendo los mismos**. La inclusión del nuevo sistema de gestión no va a alterar la disposición interna de la oficina técnica ni de la zona de fabricación.

9.3 Nueva Codificación de los Artículos.

Debido a la gran cantidad de errores, piezas defectuosas y a la pérdida de información durante el proceso productivo, **se ha optado por cambiar la codificación de los elementos semielaborados y a los productos acabados**.

- Productos Acabados: Su codificación está formado por ocho dígitos, los seis primeros indican el código del mueble y los dos últimos indican el acabado con el que se pulimentará. Con esta codificación es con la que trabaja el departamento comercial.
 - Ejemplo: LOM 250 EJ. Módulo de almacenaje con ruedas de la familia Literatura Open.
- Elementos o Piezas Semielaboradas: Con esta codificación se distinguen las tres secciones de la fábrica, es decir, en cada sección en la que se encuentra la pieza tiene un código diferente. Por ello se puede clasificar las órdenes de trabajo por secciones.
 - Sección de Montaje y Embalaje: Formado por nueve dígitos. Los tres primeros indican el artículo genérico y su acabado. Los dos siguientes indican el mueble. Y los cuatro últimos indican la pieza. Con la agrupación de varias piezas se conforma un mueble.
 - Ejemplo: XE0 LO 0011. Genérico de la tapa móvil en roble teñido.
 - Sección de Pulimento: Formado por ocho dígitos. Los dos primeros indican el tipo de material con el que está fabricada la pieza. Los dos siguientes indican el mueble. Y los cuatro últimos indican la pieza.
 - Ejemplo: 11 LO 0011. Tapa móvil de roble de DM.
 - Sección de Mecanizado: Formado por diez dígitos. Los dos primeros indican el tipo de material con el que está fabricada la pieza. Los dos siguientes indican el mueble. Los cuatro últimos indican la pieza. Los dos últimos dígitos son las letras “MP”, indicando que son materias primas.
 - Ejemplo: 11 LO 0011 MP. Tablero de Roble de DM.
- Herrajes: Formado por los dígitos del código de la pieza sobre los que se van a montar los herrajes. Se añade una “H” al inicio del código de la pieza para indicar que son los herrajes.
 - Ejemplo: H_LO0011. Herrajes de la Pieza 0011.

- Componentes: Formado por cinco dígitos numéricos que indican el tipo de componente incluido en el artículo.
 - o Ejemplo: 98883. Tornillo de Rosca Cincado.
- Macizos: Su codificación es igual a la de una materia prima. Pero que no pasa por el proceso de mecanizado, si no que directamente pasa a la sección de pulimentado.
 - o Ejemplo: FK0380MP. Pata FLAK Maciza.

9.3.1 Nueva Estructura de Escandallo.

Con este ejemplo se pretende exponer un **caso real de un escandallo introducido al sistema "a3ERP"**. En él se muestra la nueva codificación de los productos y la forma en la que se indican las operaciones a realizar sobre las piezas durante las fases del proceso productivo.

En la siguiente imagen se observa la **diferencia de codificación del producto acabado que es manejado por el departamento comercial y la codificación usada por la oficina técnica y la fábrica**. Al ser desglosado se aprecia el cambio de codificación, eliminando así el problema existente con la antigua codificación, en la que el código de un producto acabado no tenía relación con las materias primas de las que provenía.

- MÓDULO CARRO MOVIL LITERATURA OPEN 2240

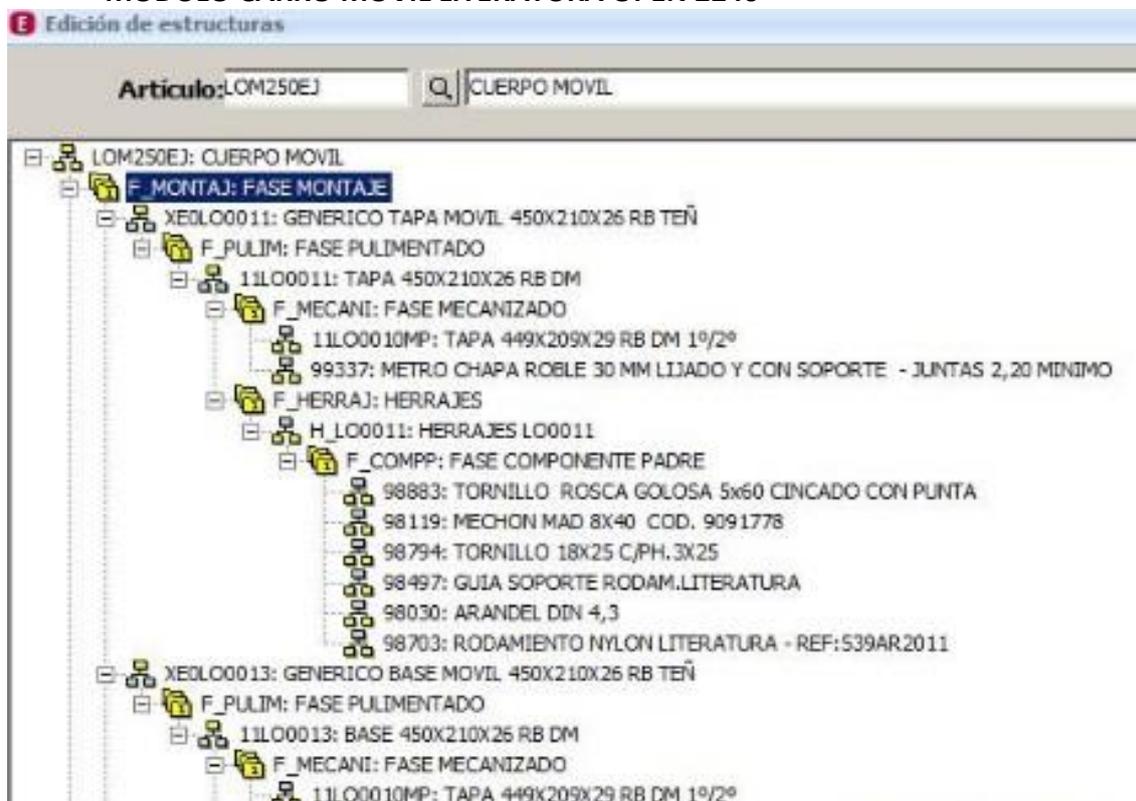


IMAGEN 9.10: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA UN DETALLE DEL ESCANDALLO DE UN PRODUCTO

Ejemplo de la Codificación:

- Artículo acabado: Código de Producto Acabado utilizado por el departamento comercial.
 - o Código: LOM250EJ (Carro Móvil Literatura Open).
- Fase de Montaje: Las piezas llegan a esta sección Semielaboradas y Pulimentadas.
 - o Código Genérico: XE0 LO 0011 (Tapa móvil Roble teñido).

Este código genérico será sustituido en cada caso por el código específico que cumpla las especificaciones del cliente. Véase anexo 11.2.1. “Codificación de los Artículos” para consultar la codificación completa de los tres primeros dígitos, donde se indica el tipo de acabado con el que se pulimentará la pieza.

- Fase de Pulimentado: La pieza llega a esta sección Mecanizada.
 - o Código: 11 LO 0011 (Tapa móvil Roble DM).

El código “11” indica que la pieza es de Roble y el tablero de DM.

- Fase de Mecanizado: La pieza llega a esta sección como Materia Prima.
 - o Código: 11 LO 0011 MP (Tablero de Roble DM).
 - o Código: 99337 (Chapa Roble)

A las medidas introducidas de los tableros se le resta 0.5 mm de espesor por cada canto o testa que se hayan de chapar. Se ha diseñado esa medida para tener en cuenta el aumento de espesor al añadir la chapa al tablero. A los artículos que provienen de proveedor se le añade la terminación “MP” al final del código. Y se marcan como “es final” en el sistema “a3ERP”, ya que aún no han sido manufacturadas por la empresa.

- Herrajes: Herrajes necesarios para la fabricación del mueble.
 - o Código: H_LO0011
- Componentes: Componentes necesarios para la fabricación del mueble.
 - o Código: 98883 (Tornillo Roscado).

En esta imagen se muestra como **para un mismo producto genérico se han establecido dos acabados distintos** para dos pedidos diferentes.

FAMILIA	CODIGO RAIZ	PARTE	ACABADO GENERICO (MAV101A0)	PARTES				
				ESTRUCT	SOBRE	ZOCALO	PUERTA	OTROS
TACTILE	TAC	TODO	A0	111			651	
TACTILE	TAC	TODO	A0	112			652	

Capítulo 10

Manual del Programa de Gestión “a3ERP”

Contenido	Página
10.1 Módulo de Producción.	162
10.2 Módulo de Compras.	175

10 Manual del Programa de Gestión “a3ERP”

En este apartado se va a exponer una breve explicación del sistema MRP elegido para la empresa *PUNT MOBLES XXI*.

Con este manual se pretende que el lector entienda las utilidades de este programa. Su **objetivo prioritario es facilitar la utilización del nuevo sistema al usuario**, es decir, ayudar a los empleados de la empresa a manejar este programa. Con las capturas de pantalla introducidas en este manual no se consigue apreciar con todo detalle los campos a rellenar, simplemente se **explican aquellos campos que su uso no es trivial**. Es un manual pensado para el uso interactivo con el programa, no para su estudio. Se elabora con un **lenguaje coloquial y sencillo**, para que sea entendido por cualquier empleado de la empresa. No pretende ser un manual oficial, sino una herramienta de uso habitual.

Previamente a la elaboración de este manual **se ha realizado un profundo estudio y análisis del programa por parte de su autor**.

The logo for a3ERP features the text 'a3ERP' in a bold, sans-serif font. The 'a3' is in a dark grey color, and 'ERP' is in a vibrant pink color.

IMAGEN 10.1: IMAGEN CORPORATIVA DEL SOFTWARE “A3ERP”

10.1 Módulo de Producción.

Con el módulo de producción se **gestiona toda la información y todos los datos referidos a “Taller”, así como las relaciones entre los departamentos técnicos de “PUNT.** Se organiza desde este módulo toda la parte de **gestión técnica del funcionamiento de la empresa.**

10.1.1 Menú de Ficheros Favoritos.

El menú de ficheros favoritos se emplea para tener un **acceso rápido y sencillo a las aplicaciones más empleados por los usuarios.** Se encuentra en la parte superior izquierda de la página principal del programa, en su módulo de producción.

En la siguiente imagen se muestra el menú de ficheros favoritos.

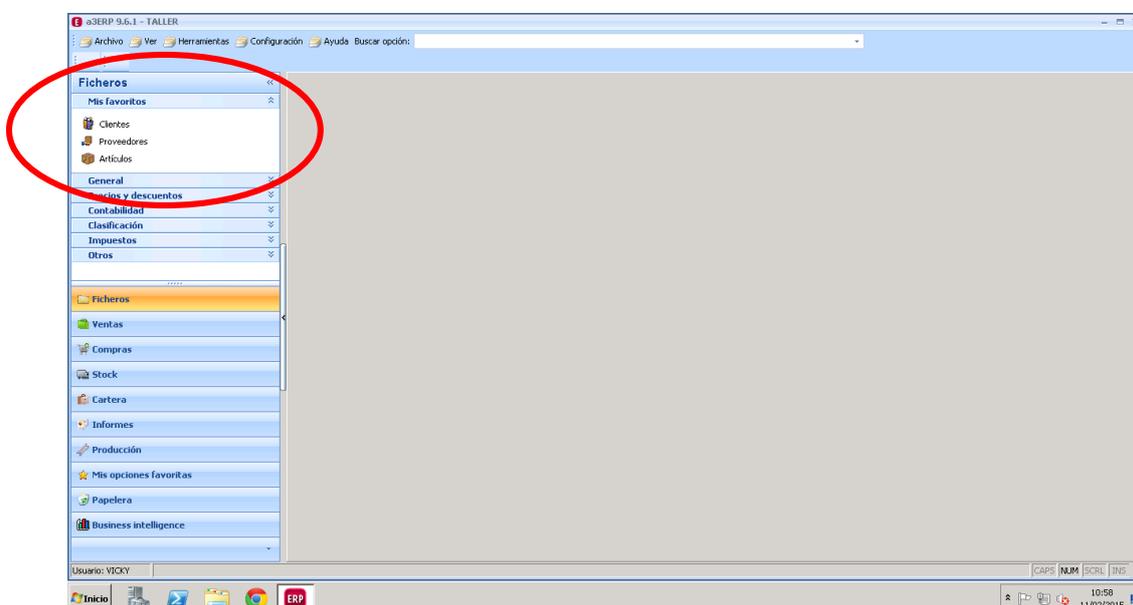


IMAGEN 10.2: CAPTURA DE PANTALLA DEL “a3ERP” DONDE SE MUESTRA EL MENÚ DE FICHEROS FAVORITOS DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN

Las pestañas que se encuentran en el menú de favoritos por defecto son:

- Clientes: Se accede a ella para realizar operaciones sobre los clientes.
- Proveedores: Se accede a ella para realizar operaciones sobre los proveedores.
- Artículos: Se accede a ella para realizar operaciones sobre los artículos.

En el siguiente apartado se explica con más detalle cada uno de los menús.

10.1.1.1 Maestro de Clientes.

En la pestaña de **Clientes** se introducen todos los datos necesarios para tener una correcta relación y gestión de los clientes.

La información introducida aquí debe ser general, ya que normalmente se utilizarán estos datos para referirse a un cliente. Aunque en el momento de realizar facturas o albaranes con él, se podrá modificar la información puntualmente.

La ruta de acceso a este menú es la siguiente:

- Ficheros → Mis favoritos → Clientes
O
- Ficheros → General → Clientes

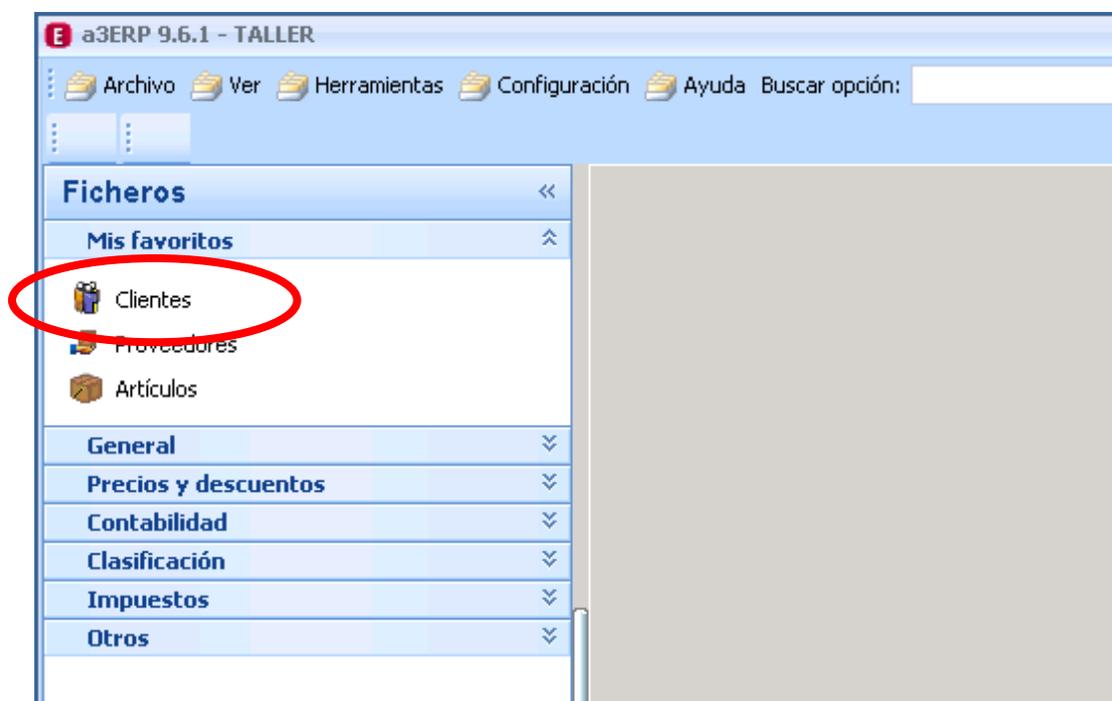


IMAGEN 10.3: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA PESTAÑA CLIENTES

10.1.1.2 Introducción de un Nuevo Cliente.

Se va a explicar cómo introducir un nuevo cliente al sistema.

Se accede al menú de **Cientes** y se selecciona la opción **Nuevo**.



IMAGEN 10.4: CAPTURA DE PANTALLA DEL “a3ERP” DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA GENERACIÓN DE UN NUEVO CLIENTE

Al seleccionar **Nuevo**, aparece la siguiente tabla donde se deberán introducir los datos del nuevo cliente en las distintas pestañas disponibles.

- Pestaña General: Se introducirán los datos generales del cliente.
 - o Ruta: Indica la ruta comercial a la que pertenece el cliente.
 - o Zona: Indica la zona de distribución a la que pertenece el cliente.

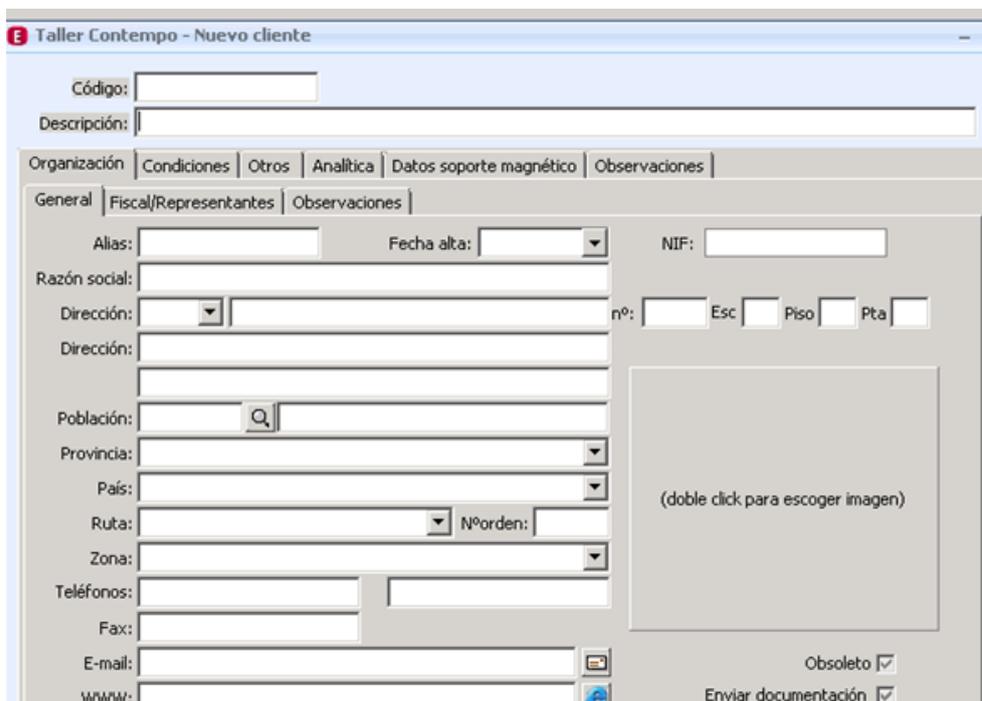


IMAGEN 10.5: CAPTURA DE PANTALLA DEL “a3ERP” DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA “GENERAL” DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO CLIENTE

- Pestaña Fiscal/Representante: Se introducirán los datos fiscales del cliente.
 - o Aquí se rellenarán los datos necesarios del cliente para cumplimentar la documentación oficial.

La imagen muestra una ventana de software titulada "Taller Contempo - Nuevo cliente". En la parte superior, hay campos para "Código:" y "Descripción:". Debajo, una barra de pestañas muestra "Organización", "Condiciones", "Otros", "Analítica", "Datos soporte magnético" y "Observaciones". La pestaña "Fiscal/Representantes" está seleccionada. El formulario "Datos fiscales" incluye campos para: "Nombre:" y "NIF:"; "Dirección:" con un menú desplegable; "Número:" con subcampos para "Escalera", "Piso" y "Puerta"; "Dirección 1:"; "Población:" con un icono de lupa; "Provincia:" y "País:" con menús desplegables; "Teléfono:" y "Extensión:"; "Fax:"; y "E-mail:". Abajo, la pestaña "Representantes" tiene un campo "Representante:" con un menú desplegable.

IMAGEN 10.6: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "FISCAL" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO CLIENTE

- Pestaña Condiciones: Se introducirán los datos de las condiciones especiales de los datos fiscales y de pago del cliente.

La imagen muestra la misma ventana de software, pero con la pestaña "Condiciones" seleccionada. El formulario "Condiciones" incluye: "Tarifa:" con un menú desplegable; "% descuentos:"; "Moneda:" con un menú desplegable; "Forma de pago:" con un menú desplegable y un icono de moneda; "Días de pago:"; "Documento de pago:" con un menú desplegable; "Inicio periodo de no cobros:" y "Fin periodo de no cobros:" con menús desplegables; "Familia comisiones:" y "Familia descuentos:" con menús desplegables; "Familia de prc.especiales:" con un menú desplegable; "Arrendamiento" con un checkbox marcado; "Margen en ventas:"; "Origen del margen:" con un menú desplegable; "Facturación automática" con un grupo de radio buttons: "Factura por albarán", "Factura por serie", "Factura por referencia", "Factura total" y "No facturar automáticamente"; "Tipo de operación:" y "Tipo de IVA/IGIC:" con menús desplegables; "IVA/IGIC incluido" y "Aplicar retención" con checkboxes marcados; "Banco:" con un menú desplegable; e "Imp. mínimo de venta:" con un campo de texto y "€ (sin impuestos)".

IMAGEN 10.7: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "CONDICIONES" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO CLIENTE

- Pestaña Otros: Se introducirán los datos generales de documentación e información adicional del cliente.

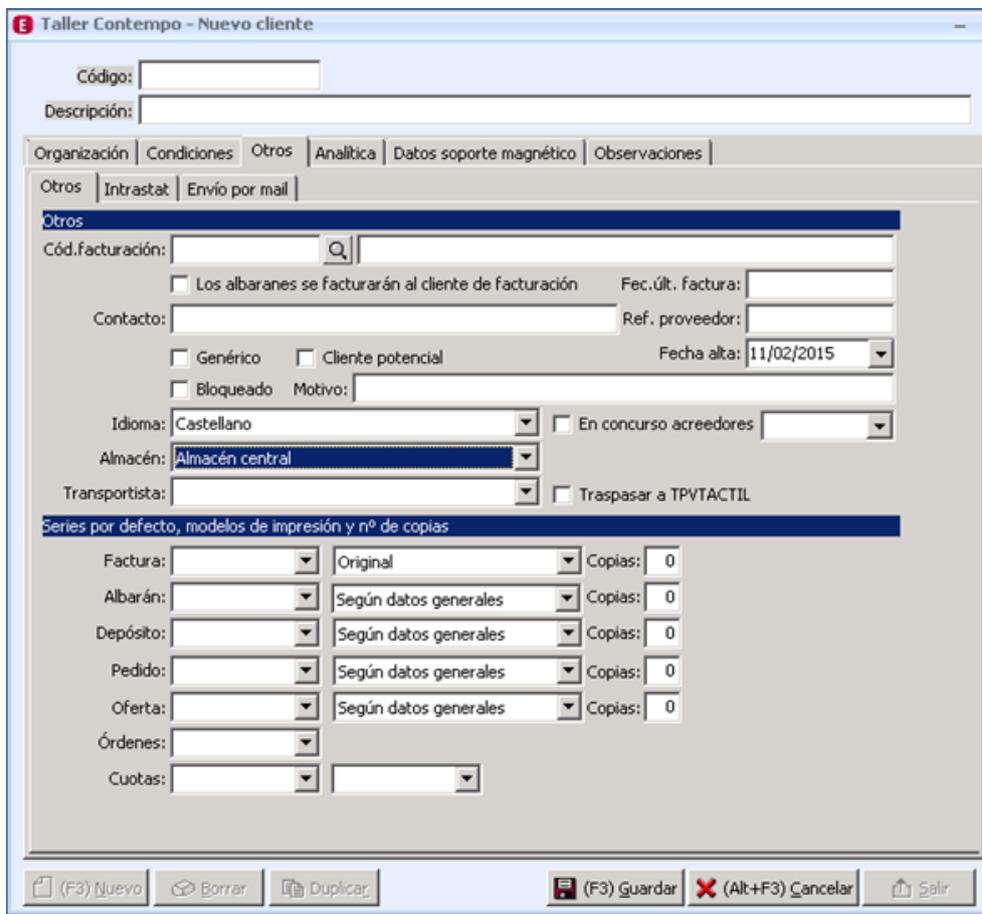


IMAGEN 10.8: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "OTROS" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO CLIENTE

10.1.1.3 Maestro de Proveedores.

En la pestaña de **Proveedores** se introducen todos los datos necesarios para tener una correcta relación y gestión de los proveedores.

La información introducida aquí debe ser general, ya que normalmente se utilizarán estos datos para referirse a un proveedor. Aunque en el momento de realizar facturas o albaranes con él, se podrá modificar la información puntualmente.

La ruta de acceso a este menú es el siguiente:

- Ficheros → Mis favoritos → Proveedores
O
- Ficheros → General → Proveedores

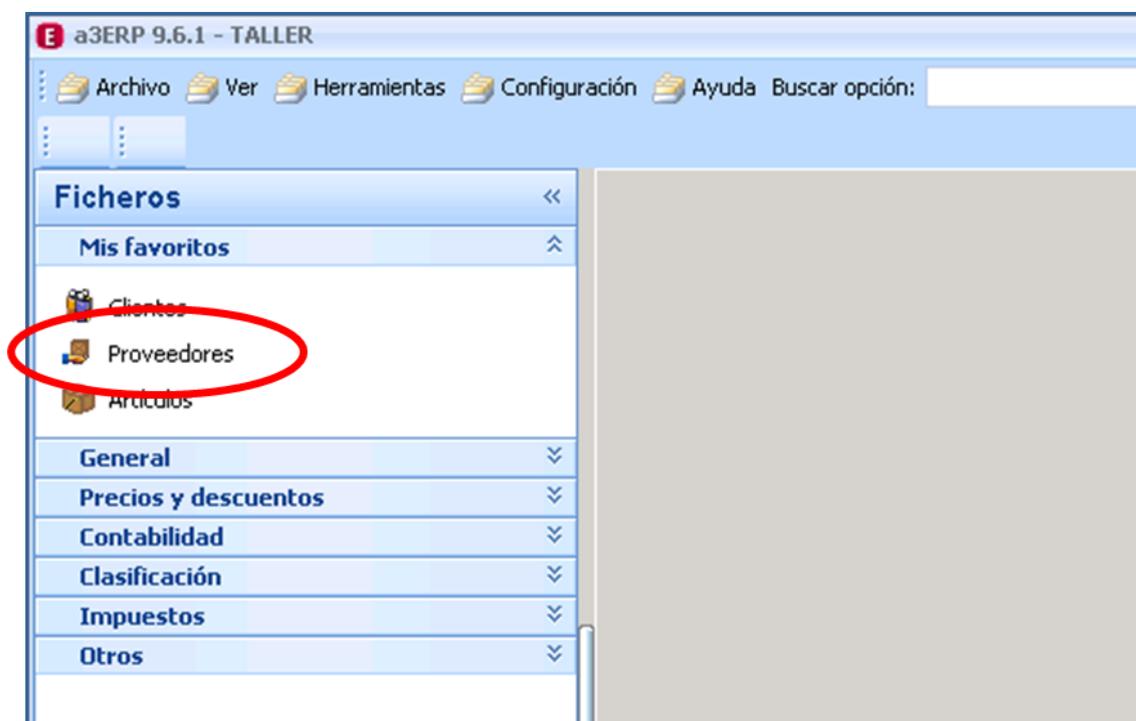


IMAGEN 10.9: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA PESTAÑA PROVEEDORES

10.1.1.4 Introducción de un Nuevo Proveedor.

Se va a explicar cómo introducir un nuevo proveedor al sistema.

Se accede al menú de **Proveedores** y se selecciona la opción **Nuevo**.



IMAGEN 10.10: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA GENERACIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

Al seleccionar **Nuevo**, aparece la siguiente tabla donde se deberán introducir los datos del nuevo proveedor en las distintas pestañas disponibles.

- Pestaña General: Se introducirán los datos generales del proveedor.
 - o Ruta: Indica la ruta comercial a la que pertenece el proveedor.
 - o Zona: Indica la zona de distribución a la que pertenece el proveedor.

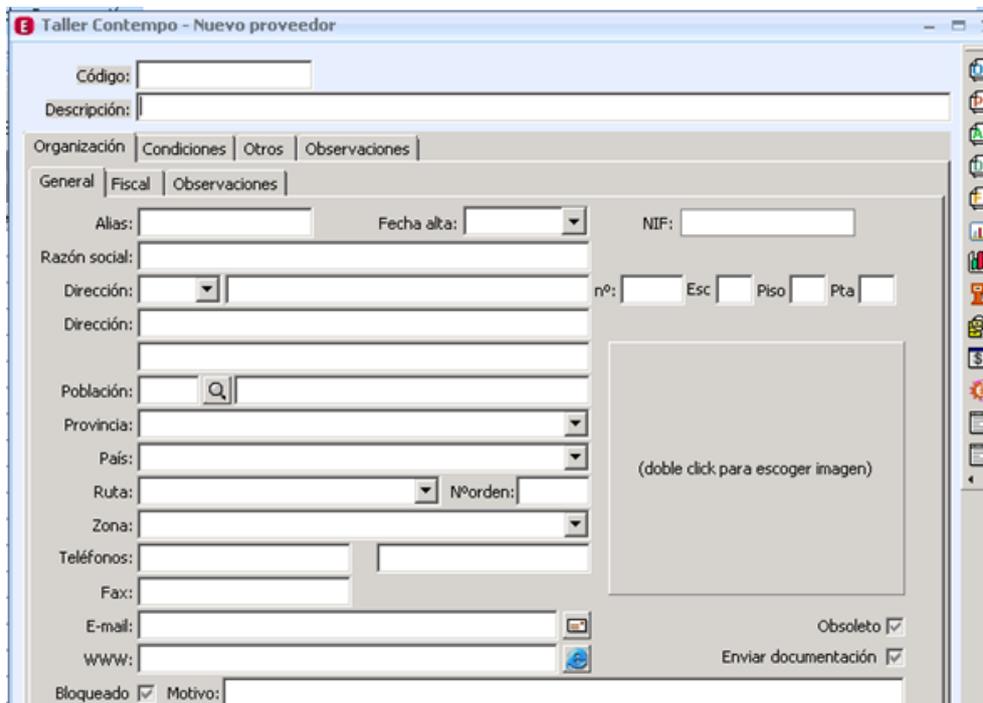


IMAGEN 10.11: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "GENERAL" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

- Pestaña Fiscal/Representante: Se introducirán los datos fiscales del proveedor.
- Aquí se rellenarán los datos necesarios del proveedor para cumplimentar la documentación oficial.

La imagen muestra una ventana de software titulada "Taller Contempo - Nuevo cliente". En la parte superior, hay campos para "Código:" y "Descripción:". Debajo, una barra de pestañas muestra "Organización", "Condiciones", "Otros", "Analítica", "Datos soporte magnético" y "Observaciones". La pestaña "Fiscal/Representantes" está seleccionada. Dentro de esta pestaña, hay una sub-pestaña "Observaciones" y un encabezado "Datos fiscales". Los campos de entrada incluyen: "Nombre:" con un campo "NIF:" adyacente; "Dirección:" con un menú desplegable; "Número:" con subcampos para "Escalera", "Piso" y "Puerta"; "Dirección 1:"; "Población:" con un icono de lupa; "Provincia:" con un menú desplegable; "País:" con un menú desplegable; "Teléfono:" y "Extensión:"; "Fax:"; y "E-mail:".

IMAGEN 10.12: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "FISCAL" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

- Pestaña Condiciones: Se introducirán los datos de condiciones especiales de datos fiscales y de pago al proveedor.

La imagen muestra una ventana de software titulada "Taller Contempo - Nuevo proveedor". En la parte superior, hay campos para "Código:" y "Descripción:". Debajo, una barra de pestañas muestra "Organización", "Condiciones", "Otros" y "Observaciones". La pestaña "Condiciones" está seleccionada. Los campos de entrada incluyen: "Tarifa:" con un menú desplegable; "Inicio periodo de no pagos:" y "Fin periodo de no pagos:" con campos de fecha; "% descuentos:"; "Moneda:" con un menú desplegable; "Forma de pago:" con un menú desplegable; "Días de pago:" con tres campos de texto; "Documento de pago:" con un menú desplegable; cuatro casillas de verificación: "Aplicar recargo financiero", "Aplicar pronto pago", "Recargo/descuento financiero afecta a la base" y "Proveedor de confirming"; "Tipo de operación:" con un menú desplegable; "Tipo de IVA/IGIC:" con un menú desplegable; "Carácter cuota:" con un menú desplegable y una casilla de verificación "IVA/IGIC incluido"; "% retención:"; "Tipo IRPF:" con un menú desplegable que muestra "Ninguno"; "Clave IRPF:" y "Subclave IRPF:" con campos de texto y iconos de lupa; y botones "Tabla gtos." y "Precios esp.". En la parte inferior, hay un campo "Facturación automática".

IMAGEN 10.13: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "CONDICIONES" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

- Pestaña Otros: Se introducirán los datos de generales de documentación e información adicional del proveedor.

The screenshot shows a software window titled "Taller Contempo - Nuevo proveedor". At the top, there are input fields for "Código:" and "Descripción:". Below these are four tabs: "Organización", "Condiciones", "Otros", and "Observaciones". The "Otros" tab is selected and contains several sub-sections. The first sub-section has a "Cód.facturación:" field with a search icon, a "Ref. cliente:" field, and a "Fecha últ.fac.:" field. Below these are checkboxes for "Genérico" and "Bloqueado", with a "Motivo:" field next to the latter. There are also dropdown menus for "Idioma:", "Almacén:", "Transportista:", and "Tipo factura:". To the right of these are checkboxes for "Enviar documentos por email" and "En concurso acreedores", along with a "Formato envío:" dropdown. A section titled "Modelos de impresión y nº de copias" features five rows, each with a dropdown menu (Factura, Albarán, Depósito, Pedido, Oferta) and a "Copias:" input field. The "Traspasar a TPVTACTIL" checkbox is also visible.

IMAGEN 10.14: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "OTROS" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

- Pestaña Intrastat: En esta pestaña se introducirá toda información referente a los proveedores para generar el modelo Intrastat.

The screenshot shows the same software window as before, but with the "Intrastat" tab selected. The "Otros" tab is now disabled. The "Intrastat" section contains several dropdown menus: "Puerto/Aeropuerto:", "Tipo de transporte:", "Condiciones de entrega:", "Naturaleza transacción A:", "Naturaleza transacción B:", and "Régimen estadístico:". The "Cód.facturación:" field from the previous tab is still visible at the top of the form area.

IMAGEN 10.15: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA "INTRASTAT" DE INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO PROVEEDOR

10.1.1.5 Maestro de Artículos.

En la pestaña de **Artículos** se introducen todos los datos necesarios generar los artículos y elementos con los que trabajará la *Taller*.

La información introducida aquí debe ser general, ya que normalmente se utilizarán dichos datos para referirse a un artículo. Aunque en el momento de realizar las órdenes de trabajo, se ajustará la información a las especificaciones de los clientes.

La ruta de acceso a este menú es el siguiente:

- Ficheros → Mis favoritos → Artículos
O
- Ficheros → General → Artículos

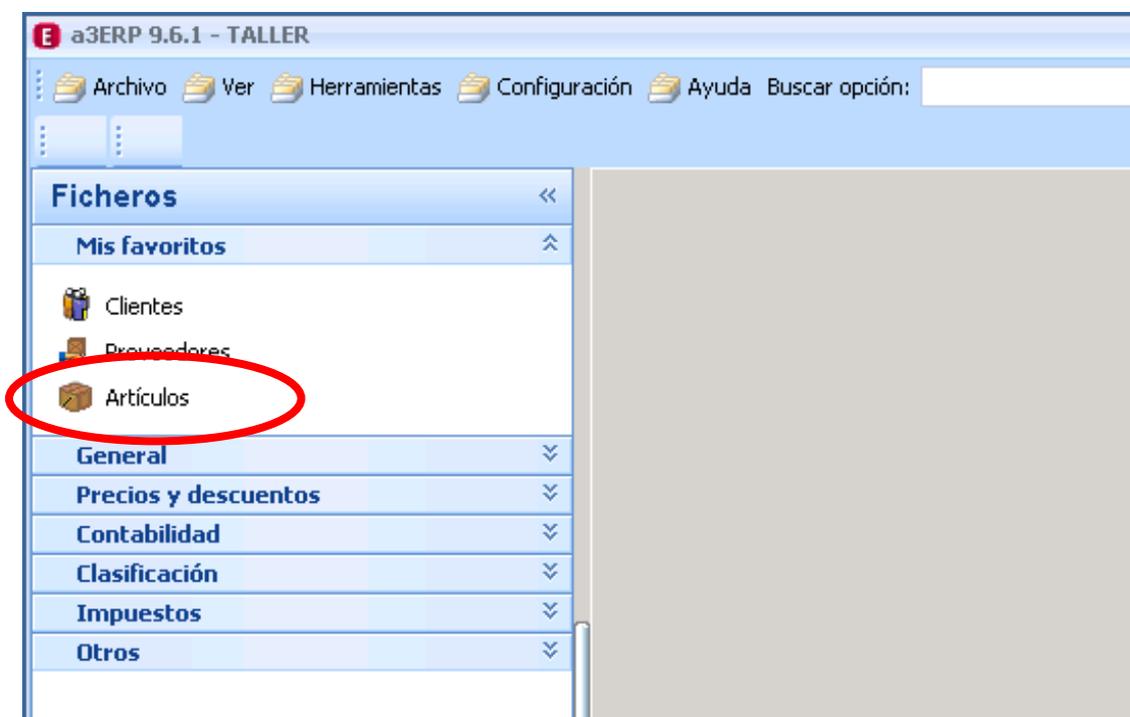


IMAGEN 10.16: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA ACCESO A LA PESTAÑA ARTÍCULOS

10.1.2 Introducción de un Nuevo Artículo.

Se expone en este apartado la forma **de añadir un nuevo artículo al sistema**, para una explicación más sencilla y visual se apoya la redacción teórica con un ejemplo.

10.1.2.1 Acceso a la Pestaña de Artículos.

Para poder dar de alta un nuevo artículo es necesario entrar en la pestaña **“Artículos”**, dentro del menú de ficheros favoritos. Es importante tener claro que **un artículo está formado por distintos elementos**, y que sobre cada uno de ellos se ha de realizar una operación distinta.

En la siguiente imagen se muestra con detalle la ubicación de esta pestaña en la pantalla principal del programa.



IMAGEN 10.17: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA PESTAÑA DE GENERACIÓN DE UN NUEVO ARTÍCULO

Al seleccionar **Nuevo**, aparece la siguiente tabla donde se deberán introducir los datos del nuevo artículo en las distintas pestañas disponibles.

Pestaña Estructura: Se introducirán los datos técnicos del artículo.

- Dentro de esta pestaña se encuentra el botón **Estructura**, en esta sección se introducirán los escandallos y las fases de producción de cada uno de los elementos. Se le asigna un código y una descripción.



IMAGEN 10.18: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA PESTAÑA DE ESTRUCTURA (ESCANDALLO) DE LA GENERACIÓN DE UN NUEVO ARTÍCULO

10.1.2.2 Generación de una Fase.

El siguiente paso en la introducción de un artículo nuevo es la creación de una fase de trabajo. Las distintas fases indican la sección a la que pertenece un determinado elemento, que tipo de proceso se ha de realizar sobre él y de qué tipo de materia primas se trata. El proceso de creación de fases y artículos puede ser en ambos sentidos, es decir, se puede crear primero una fase y luego un artículo o viceversa

La siguiente imagen muestra cómo se realiza el proceso de generación de una nueva fase sobre un artículo.

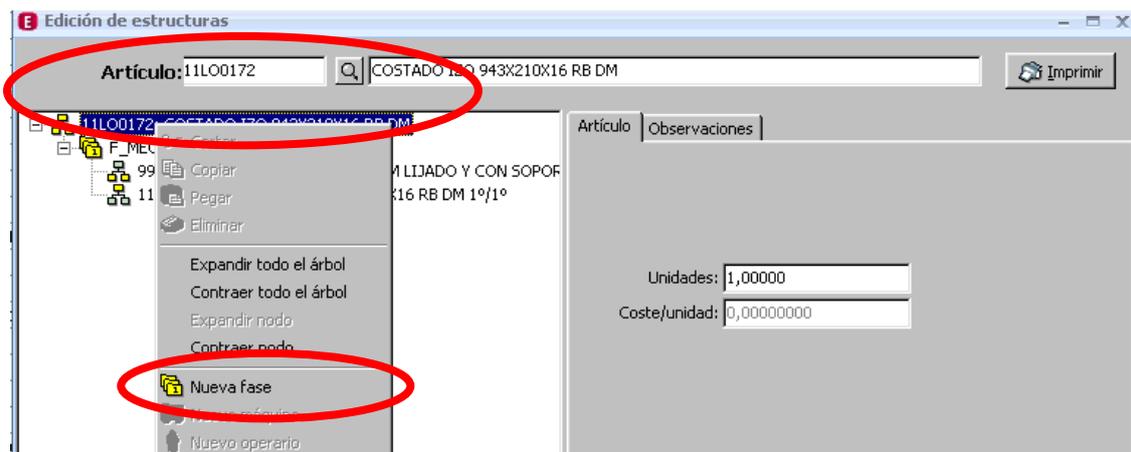


IMAGEN 10.19: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA GENERACIÓN DE UNA NUEVA FASE EN LA GENERACIÓN DE UN NUEVO ARTÍCULO

Al seleccionar la opción de "Nueva Fase", se muestra la siguiente lista de fases disponibles.

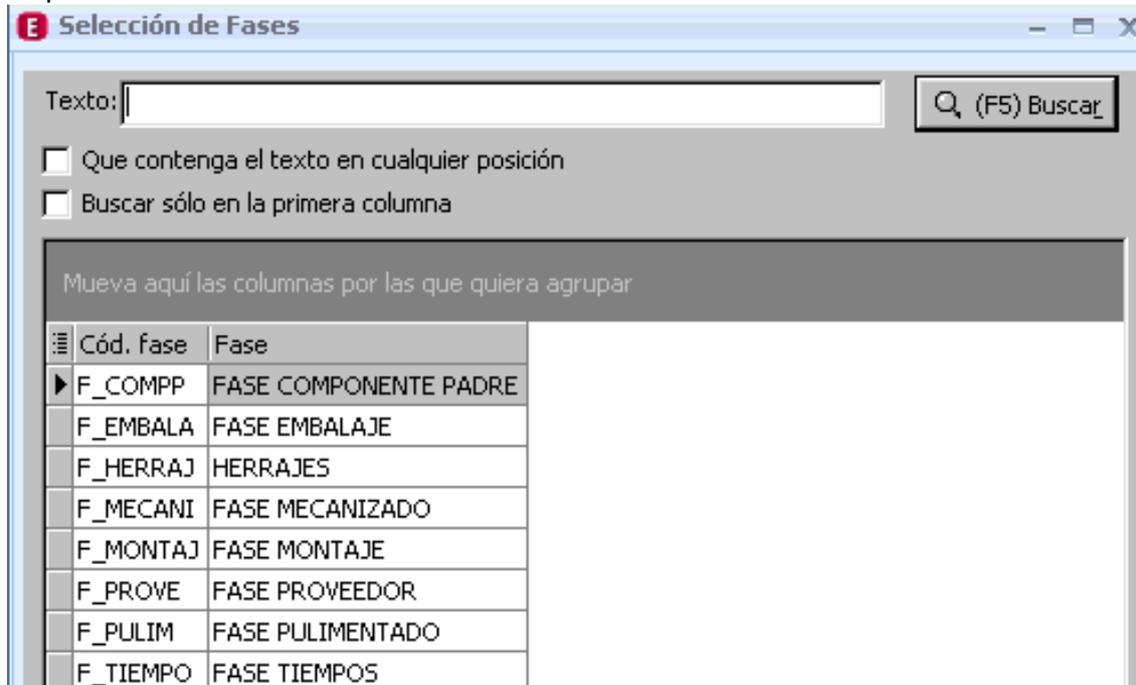


IMAGEN 10.20: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRAN LAS FASES DISPONIBLES EN LA GENERACIÓN DE UN NUEVO ARTÍCULO

10.1.2.3 Generación de un Artículo.

Para generar un nuevo artículo se ha de seleccionar la opción **“Nuevo Componente”**, este nuevo componente se insertará dentro de la fase seleccionada.

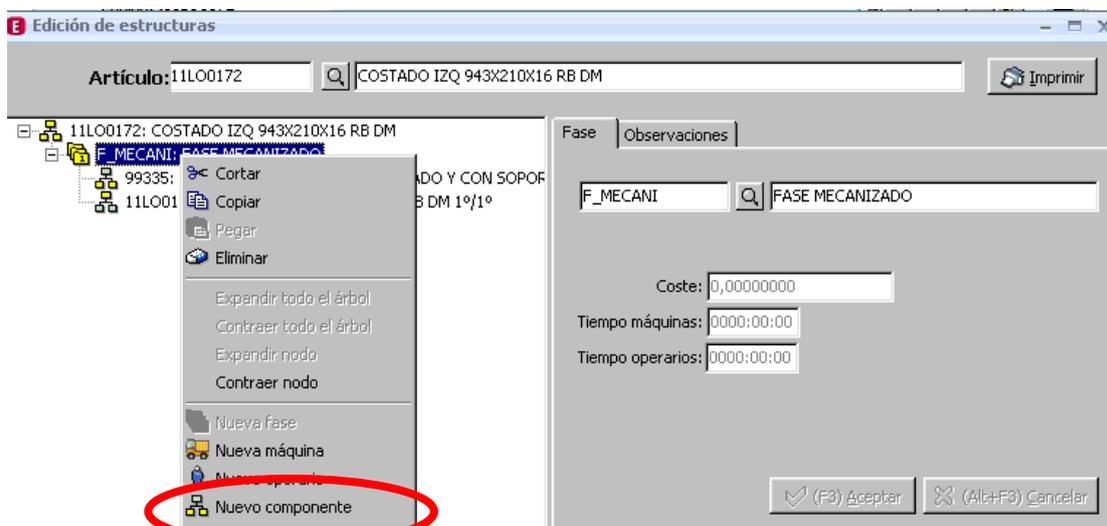


IMAGEN 10.21: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA LA OPCIÓN DE GENERACIÓN DE UN NUEVO COMPONENTE

Una vez seleccionada la opción de **“Nuevo Componente”**, aparecerá la siguiente ventana en la que se indicaran los datos técnicos principales del elemento.

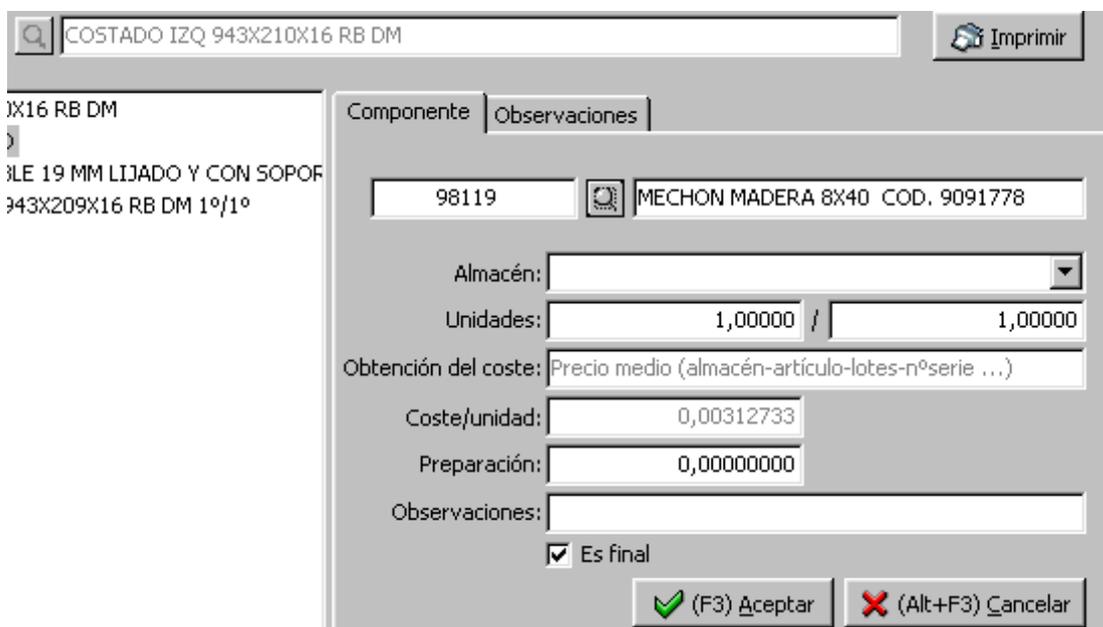


IMAGEN 10.22: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRAN LOS DATOS PRINCIPALES DE UN ELEMENTO EN LA GENERACIÓN DE UN NUEVO ARTÍCULO

- Almacén: En este campo se establecerá el almacén al que se asigna ese elemento una vez haya acabado la operación a realizar sobre él.
- Unidades: Cantidad de material necesario para la elaboración del mueble.
- Coste / Unidad: Coste genérico de una unidad de material.

10.2 Módulo de Compras.

Con el módulo de compras se gestiona la información y todos los datos referidos a la gestión de las compras de materias primas. Se procesa desde aquí toda la parte del departamento comercial de la empresa.

10.2.1 Menú de Ficheros Favoritos.

El menú de ficheros favoritos se emplea para tener un acceso rápido y sencillo a las aplicaciones más empleados por los usuarios. Se encuentra en la parte superior izquierda de la página principal del programa.

En la siguiente imagen se muestra este menú.

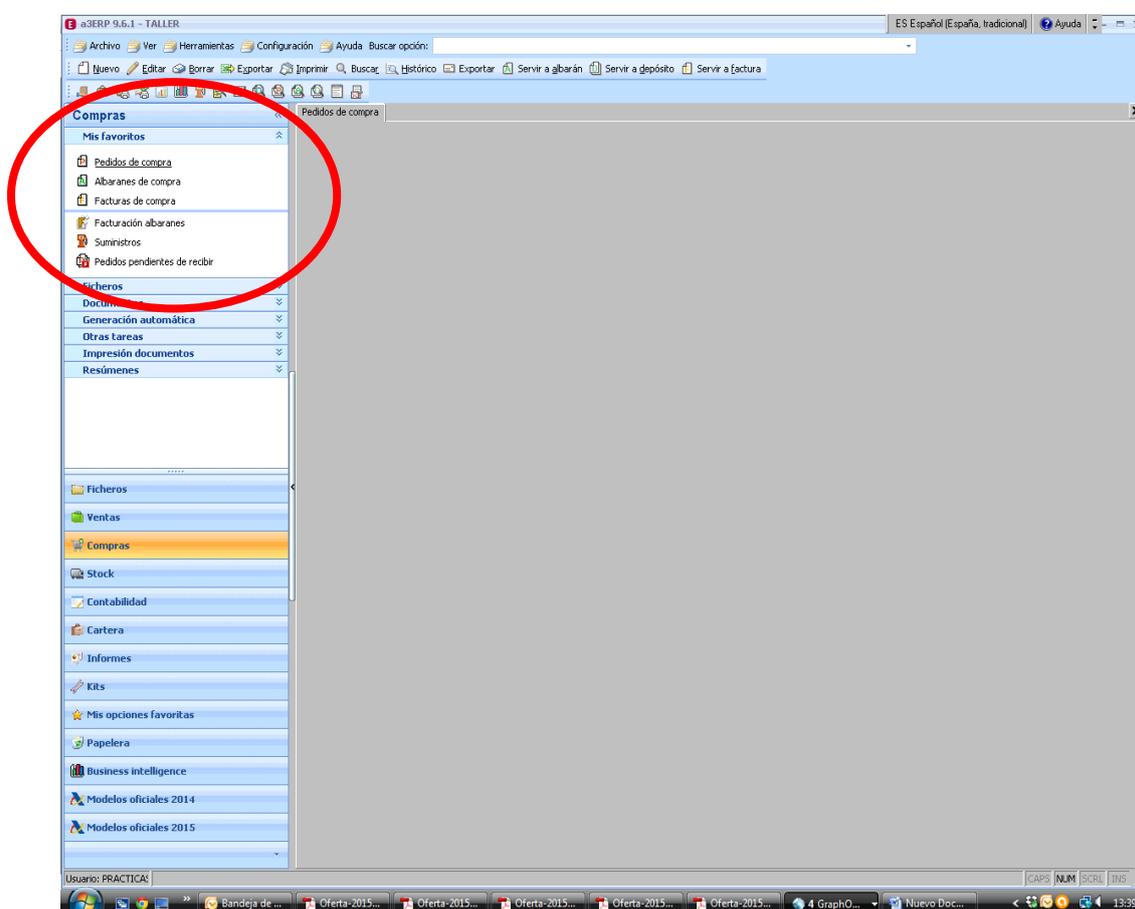


IMAGEN 10.23: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA EL MENÚ DE FICHEROS FAVORITOS DEL MÓDULO DE COMPRAS

Las pestañas que se encuentran en el menú de favoritos por defecto son:

- Pedidos de Compra: Se accede a ella para realizar las compras de las materias primas necesarias para llevar a cabo el proceso productivo.
- Albaranes de Compra: Se accede a ella para generar los albaranes de compra.
- Facturas de Compra: Se accede a ella para visualizar las facturas de compra.

10.2.2 Realización de un Pedido de Compra.

Se explica en este apartado la forma **de realizar un pedido en firme de compra a un proveedor**, para una explicación más sencilla y visual se apoya la redacción con un ejemplo.

10.2.2.1 Acceso a la Pestaña de Pedidos.

Para poder realizar un pedido es necesario entrar en la pestaña **“Pedidos de Compra”**, dentro del menú ficheros favoritos.

En la siguiente imagen se muestra con detalle donde se encuentra el enlace en la pantalla principal del programa.

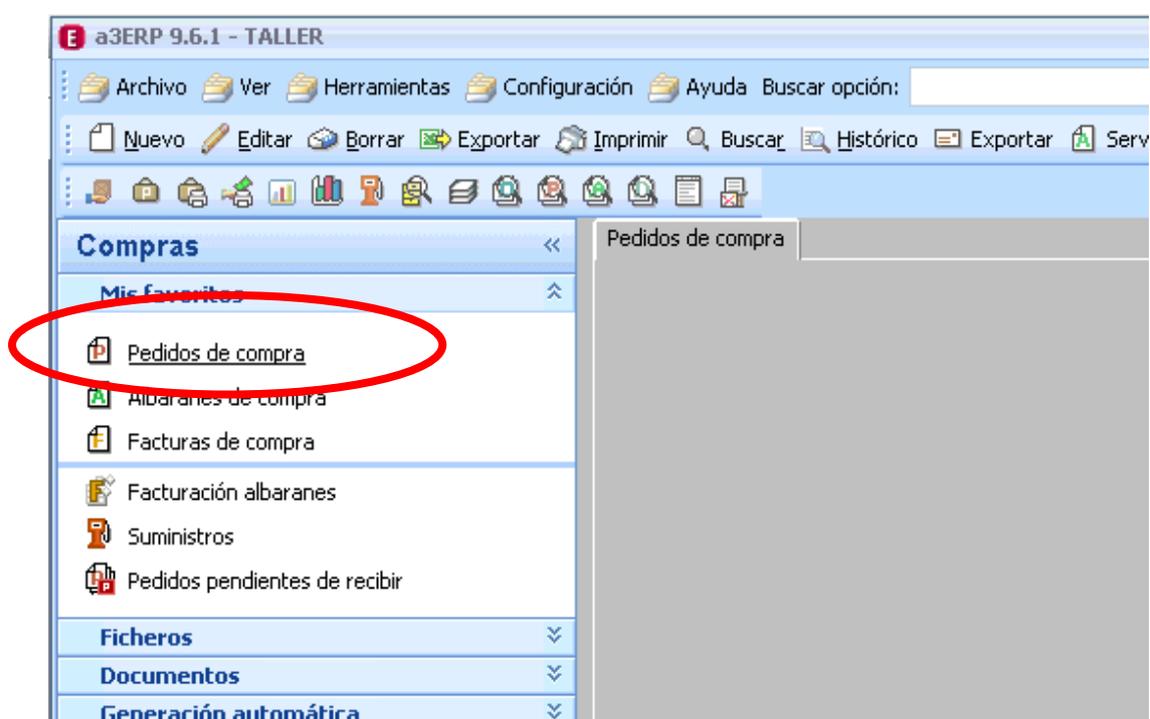


IMAGEN 10.24: CAPTURA DE PANTALLA DEL “A3ERP” DONDE SE MUESTRA ACCESO A LA PESTAÑA PEDIDOS DE COMPRA

Una vez dentro de esta pestaña ya se puede realizar el proceso completo de ejecución de un pedido en firme de materias primas.

Se explica a continuación el **proceso real y completo de la elaboración en firme de un pedido** de compra.

10.2.2.2 Búsqueda de Proveedores.

Una vez se ha seleccionado la pestaña de "Pedidos de Compra", aparecerá la siguiente pantalla en la que se han que completar varios campos.

El primer dato a rellenar es el campo "Proveedor:" en el que **se introduce el código del proveedor al que se desea realizar el pedido**, si no se dispone de este código, se puede buscar dicho proveedor por su nombre pulsando el icono de la lupa.

En la siguiente imagen se muestra el campo de selección de proveedor y también la tabla de la búsqueda del proveedor por nombre.

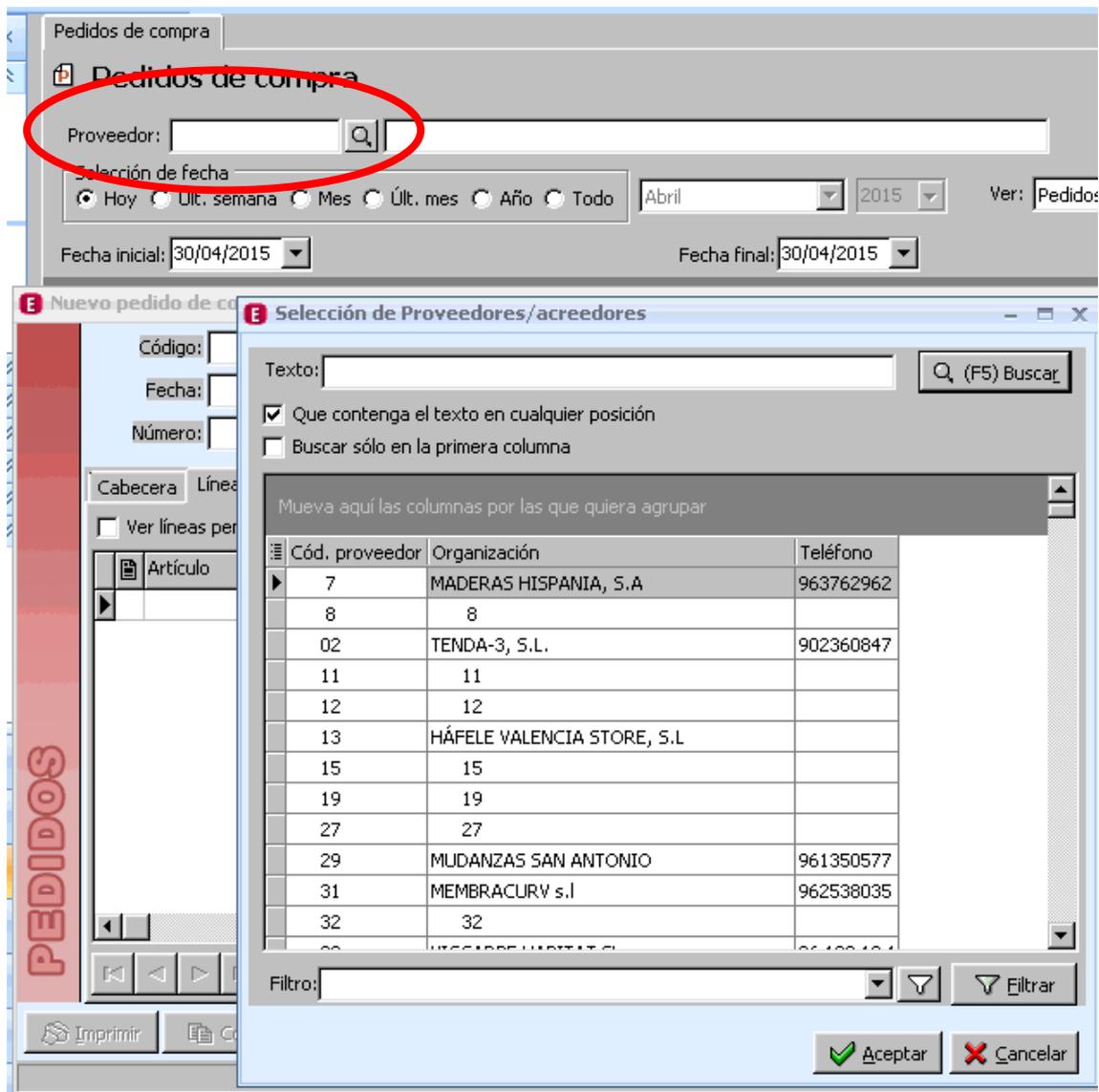


IMAGEN 10.25: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA EN LA QUE SE SELECCIONA EL PROVEEDOR AL QUE SE VA A REALIZAR LA COMPRA

10.2.2.3 Introducción de los Artículos a Comprar.

Una vez que se ha introducido el proveedor, aparecerá automáticamente una nueva pantalla en la que **se introducirá la fecha de recepción deseada para ese pedido y la cantidad de los artículos que se necesitan** para llevar a cabo del proceso de producción de los muebles demandados.

En la siguiente imagen se muestran rodeados ambos campos. Al igual que el proveedor, los artículos pueden ser introducidos directamente con su código o, si este no es conocido, se puede realizar una búsqueda por nombre del artículo. En lista de artículos disponibles solo se mostrarán aquellos que ofrezca el proveedor seleccionado anteriormente.

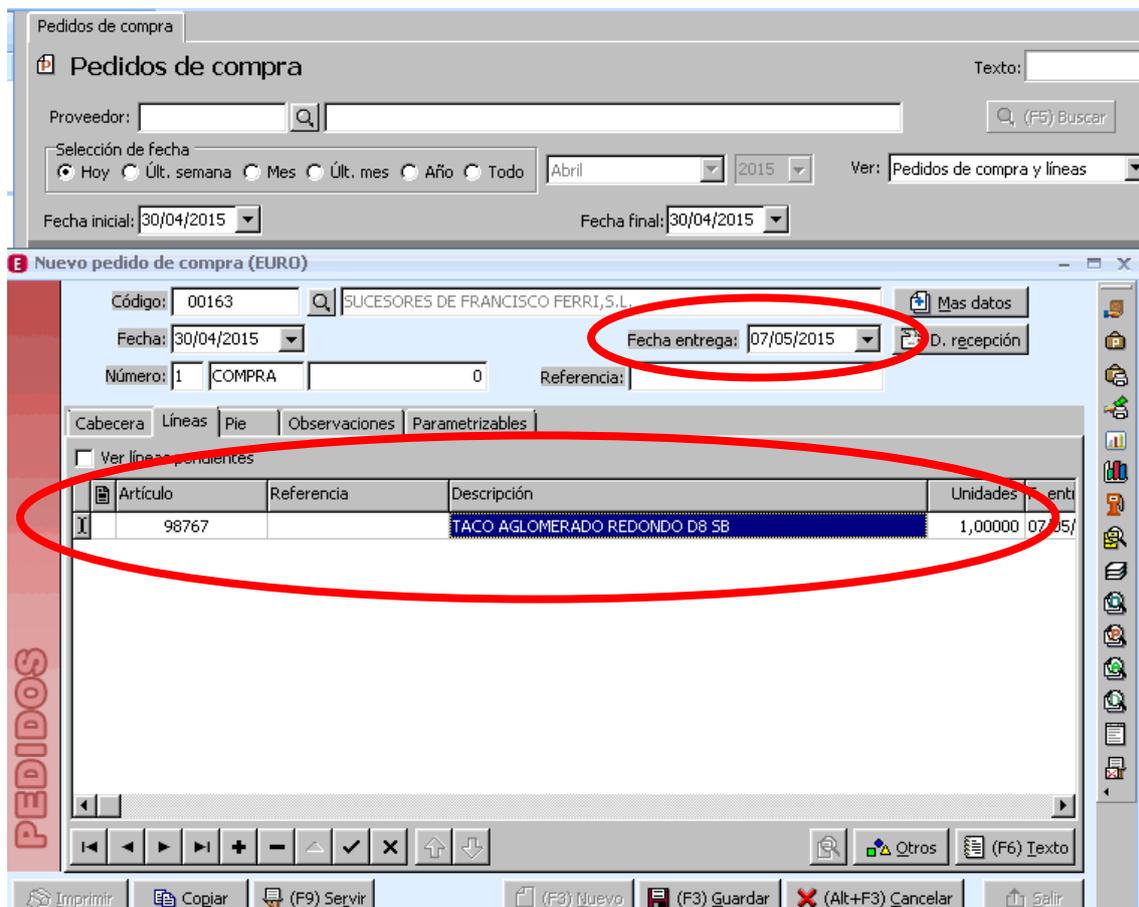


IMAGEN 10.26: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA EN LA QUE SE INTRODUCEN LOS MATERIALES QUE SE NECESITAN COMPRAR

A fecha de 23 de Mayo de 2015, la fecha de entrega es introducida a mano. Pero **se plantea para el futuro que el sistema MRP calcule la fecha óptima de entrega de las materias primas**. Este cálculo se realizará teniendo en cuenta todas las materias primas necesarias para la elaboración de una cierta remesa, los periodos de entrega establecidos por el proveedor y los lotes óptimos de compra. **También se tiene planificado que sea el propio sistema MRP el que indique a que proveedor se ha de realizar un cierto pedido** considerando unos criterios de selección predeterminados.

Durante el proceso de introducción de los artículos a comprar **se deben rellenar tres campos esenciales** para cada referencia. Estos campos **indican el destino y el uso** para el que serán empleadas las materias primas recibidas.

Estos campos se muestran y explican a continuación.

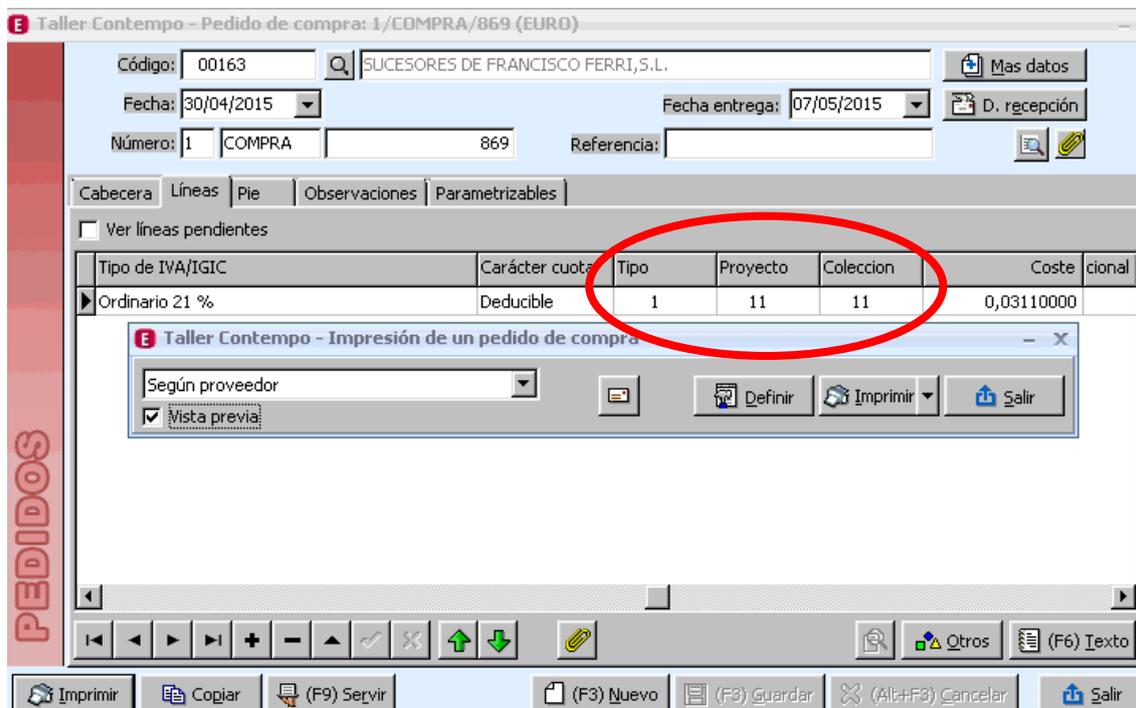


IMAGEN 10.27: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA LA PESTAÑA EN LA QUE SE INTRODUCEN LOS CAMPOS DE USO Y DESTINO DE LAS MATERIAS PRIMAS

- Tipo: Indica el uso que la empresa va a dar al producto acabado generado con esas materias primas. Como valor predeterminado se establece el "1", es decir, el uso ese producto va a ser la venta al público.
- Proyecto: Indica cual va a ser el destino de esas materias primas compradas. Como valor predeterminado se establece el "11", es decir, esas materias primas van a ser empleadas en el proceso productivo.
- Colección: Indica la familia de muebles para la cual se necesitan esas materias primas. Como valor predeterminado se establece el "11", se agrupan con esa codificación todas las familias de muebles ofertadas en el catálogo. La variación del valor de la colección se realiza para muebles muy específicos, prácticamente realizados a medida para el cliente.

Véase anexo 12.4. "Campos de Uso y Destino de las Materias Primas" para consultar la tabla de datos completa de estos campos.

10.2.2.4 Envío del Pedido al Proveedor.

Una vez se han introducido todos los artículos deseados, el siguiente paso a realizar es **enviar el pedido al proveedor mediante correo electrónico**.

En la siguiente imagen se muestra el correo predeterminado que se genera al acabar el pedido y que se debe enviar.

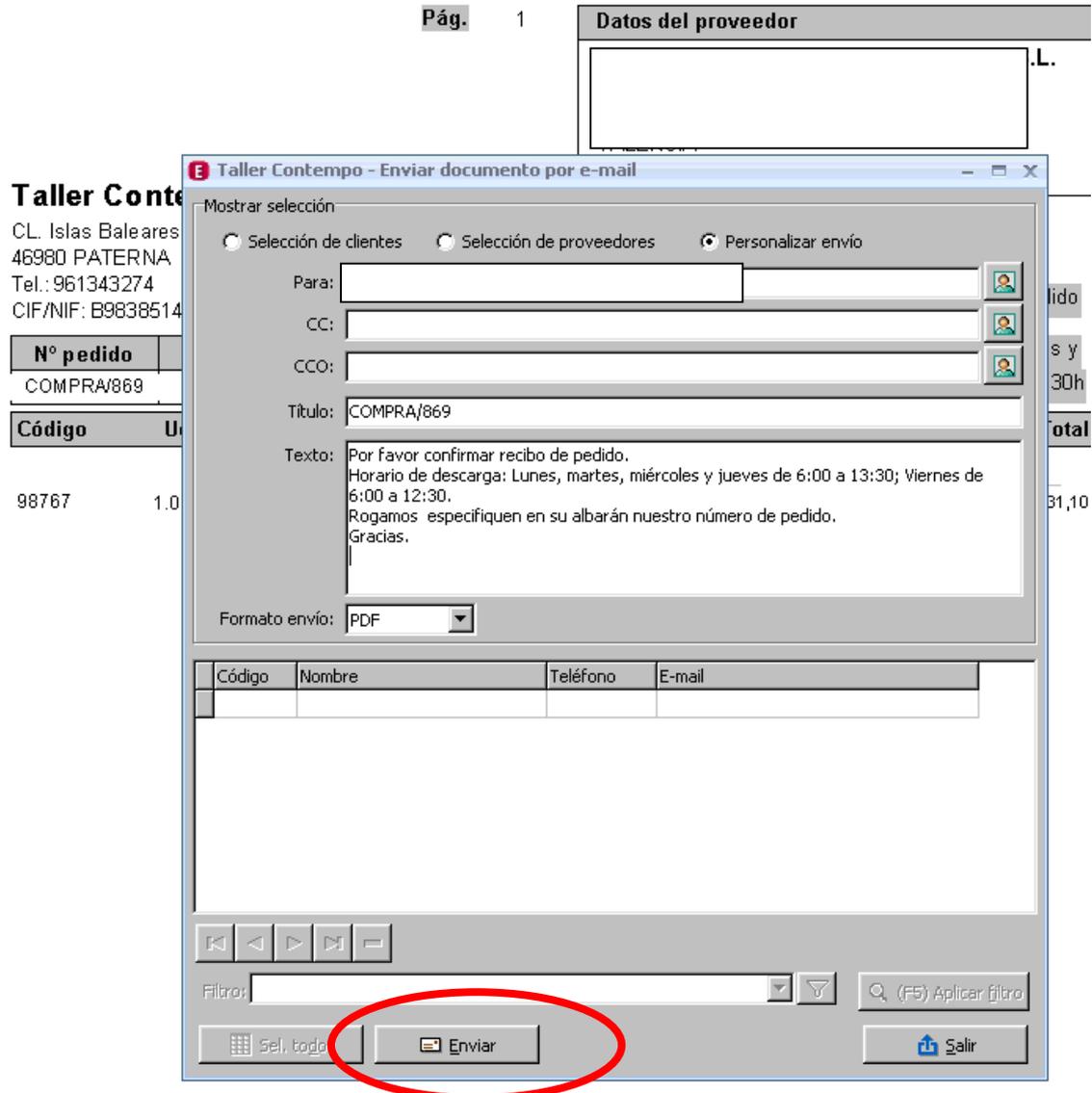


IMAGEN 10.28: CAPTURA DE PANTALLA DEL "A3ERP" DONDE SE MUESTRA UN EJEMPLO DE UNA ORDEN DE COMPRA A FALTA DE SER ENVIADA AL PROVEEDOR.

10.2.2.5 Generación de los Albaranes de Compra.

Para la realización de los albaranes de compra, el sistema "a3erp" dispone de una pestaña en su módulo de compras.

En la siguiente imagen se muestra el lugar donde se encuentra el acceso a la pestaña de los "Albaranes de Compra".

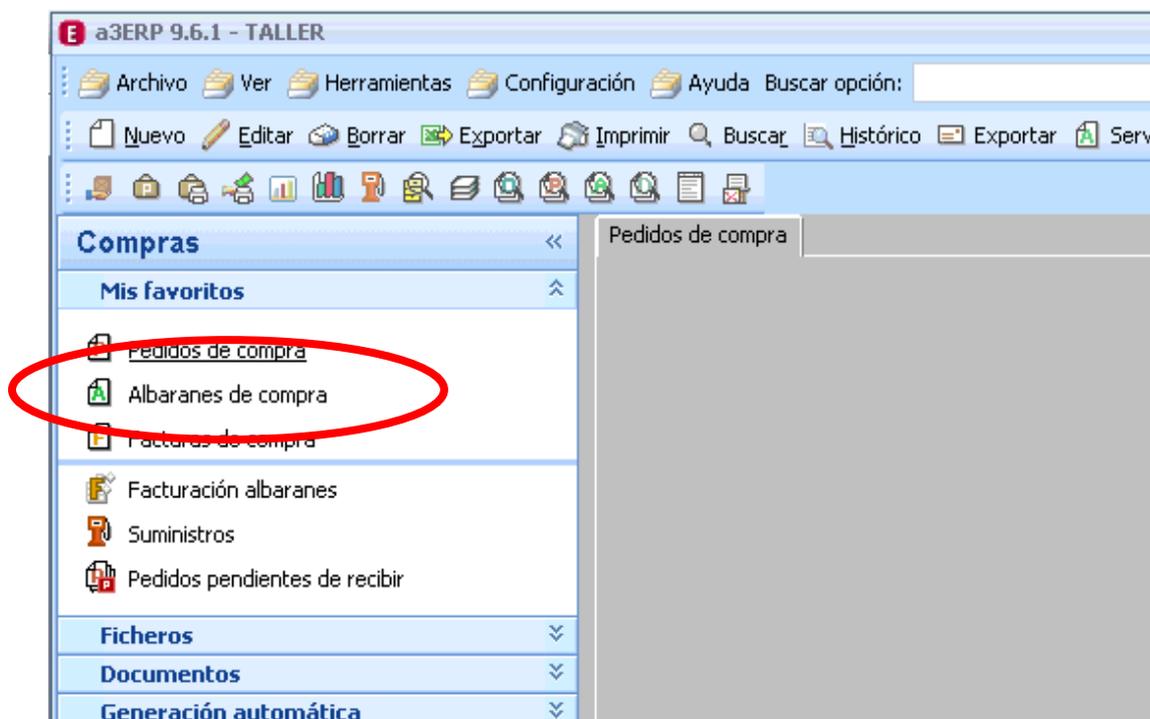


IMAGEN 10.29: CAPTURA DE PANTALLA DEL "a3ERP" DONDE SE MUESTRA EL ACCESO A LA GENERACIÓN DE UN ALBARÁN DE COMPRA

Estos albaranes son **gestionados por la secretaría de PUNT y de Taller** para realizar la **documentación formal y fiscal** de todos los pedidos realizados.

Capítulo 11

Conclusiones

Contenido	Página
11.1 ¿Por qué elegimos el Sistema MRP?	185
11.2 Futuras Líneas de Actuación de PUNT MOBLES XXI.	185

11 Conclusiones.

Con este apartado se pretende exponer las ideas principales que han surgido a partir de la realización del proyecto.

11.1 ¿Por qué elegimos el Sistema MRP I?

Los sistemas de gestión MRP son especialmente adecuados para aquellas empresas cuyas productos finales son complejos y tienen una gran cantidad de componentes. También se implantan en empresas cuyos productos acabados vienen determinados en gran medida por las especificaciones de los clientes. Características reunidas por *PUNT MOBLES XXI*.

Por la filosofía de trabajo de la empresa y el tipo de demanda del sector del mueble, el MRP es el único sistema de gestión adaptable en este caso. Cualquier otro sistema no tendría el mismo nivel de adaptación. Realmente, en *PUNT MOBLES XXI* no se implanta un sistema MRP I puro, sino que se implanta enlazado con la filosofía Postponement. Ya que al introducir los escandallos al sistema "a3ERP" se generan productos genéricos, y solo cuando se reciben las especificaciones de los clientes se determinan sus características finales.

Por estos motivos se implanta el sistema MRP I en la empresa *PUNT MOBLES XXI*.

11.2 Futuras Líneas de Actuación de PUNT MOBLES XXI.

Se expone a continuación un listado con aquellas propuestas y tareas planificadas que se pretenden implantar en la empresa, y que por motivos temporales no ha sido posible documentar en este proyecto.

- Validación del Sistema ejecutándose con la totalidad de su potencial.
- Estudio e implantación del sistema S.G.A (Sistema de Gestión del Almacén).
- Ampliación al sistema MRP II.
- Informatización de los puestos de trabajo.
 - Envío electrónico de las órdenes de trabajo.
 - Control de consumo de piezas.
 - Control del almacén.
- Implantación de Técnicas SMED para evitar tiempos muertos.
 - Sistema KanBan en la sección de Pulimentado.
 - Gestión visual en los almacenes de la fábrica.
- Implantación de la técnica de las "5S".
 - Mejorar el proceso productivo realizando una mínima inversión.
- Informatización del Programa de Generación de Ofertas de las Distribuidoras.
 - Demanda Automatizada de Pedidos.
 - Determinar las especificaciones de los clientes y su coste.

Capítulo 12

Anexos

Contenido	Página
12.1 Análisis Previo a la Implantación del Sistema MRP.	189
12.2 Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.	202

12 Anexos.

En los anexos se va a introducir toda aquella información que ha sido necesaria para la realización del proyecto pero que no se ha deseado incorporar a la redacción.

12.1 Análisis Previo a la Implantación del Sistema MRP.

Aquí se van a mostrar las tablas completas con los datos que se han empleado para la realización del estudio analítico previo a la implantación del MRP.

12.1.1 Agrupaciones Geográficas.

12.1.1.1 Ventas Totales Por Países.

COD_PAIS	VENTAS POR PAÍSES			
	PAIS	VENTAS	%	% ACUMULADO
108	ESPAÑA	1.337.765,49 €	39%	39%
67	REINO UNIDO	434.140,55 €	13%	52%
64	U.S.A.	319.577,44 €	9%	61%
84	AUSTRALIA	163.942,87 €	5%	66%
61	BELGICA	156.732,27 €	5%	70%
65	FRANCIA	139.049,58 €	4%	74%
80	ALEMANIA	117.634,28 €	3%	78%
85	SINGAPORE	90.074,35 €	3%	80%
76	PORTUGAL	67.583,66 €	2%	82%
63	DINAMARCA	66.626,01 €	2%	84%
73	SUIZA	65.634,36 €	2%	86%
60	AUSTRIA	62.114,10 €	2%	88%
68	ITALIA	45.501,15 €	1%	89%
66	PAISES BAJOS	44.218,16 €	1%	90%
75	NORUEGA	39.273,39 €	1%	92%
48	MEXICO	37.750,56 €	1%	93%
89	RUSIA	34.163,45 €	1%	94%
109	FINLANDIA	30.271,37 €	1%	95%
82	LUXEMBOURG	28.743,92 €	1%	95%
110	FRANCIA	26.368,50 €	1%	96%
62	CANADA	15.867,32 €	0%	97%
42	MALASIA	14.855,40 €	0%	97%
46	PUERTO RICO	9.330,27 €	0%	97%
74	FINLANDIA	8.527,00 €	0%	98%
83	LIBANO	8.351,00 €	0%	98%
86	TAIWAN R.O.C.	6.777,90 €	0%	98%
430	COREA (REP.)	6.654,00 €	0%	98%
43	CHIPRE	6.554,16 €	0%	98%

VENTAS POR PAÍSES				
COD_PAIS	PAIS	VENTAS	%	% ACUMULADO
90	HONG KONG	5.752,50 €	0%	99%
72	SUECIA	5.596,58 €	0%	99%
45	P.R.CHINA	5.582,25 €	0%	99%
81	EMIRATOS ARABES	5.205,00 €	0%	99%
142	LITUANIA	4.657,34 €	0%	99%
70	GRECIA	4.069,32 €	0%	99%
87	RUMANIA	3.780,87 €	0%	99%
93	CANARIAS	3.607,04 €	0%	100%
71	IRLANDA	3.395,90 €	0%	100%
136	LETONIA	2.208,00 €	0%	100%
228	MARRUECOS	2.201,50 €	0%	100%
78	POLONIA	2.131,20 €	0%	100%
302	ESTADOS UNIDOS	1.867,00 €	0%	100%
95	ANDORRA	996,60 €	0%	100%
97	LUXEMBURGO	832,80 €	0%	100%
47	URUGUAY	655,20 €	0%	100%
53	LETONIA	633,00 €	0%	100%
102	AUSTRIA	613,45 €	0%	100%
69	JAPON	350,00 €	0%	100%

TABLA 12.1: DATOS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES

12.1.1.2 Ventas Por Países Europeos.

COD_PAIS	PAÍSES EUROPEOS			
	PAIS	VENTAS	%	% ACUMULADO
67	REINO UNIDO	434.140,55 €	32%	32%
61	BELGICA	156.732,27 €	11%	43%
65	FRANCIA	139.049,58 €	10%	53%
80	ALEMANIA	117.634,28 €	9%	62%
76	PORTUGAL	67.583,66 €	5%	67%
63	DINAMARCA	66.626,01 €	5%	72%
73	SUIZA	65.634,36 €	5%	77%
60	AUSTRIA	62.727,55 €	5%	81%
68	ITALIA	45.501,15 €	3%	85%
66	PAISES BAJOS	44.218,16 €	3%	88%
75	NORUEGA	39.273,39 €	3%	91%
109	FINLANDIA	38.798,37 €	3%	94%
82	LUXEMBOURG	29.576,72 €	2%	96%
110	FRANCIA	26.368,50 €	2%	98%
72	SUECIA	5.596,58 €	0%	98%
142	LITUANIA	4.657,34 €	0%	98%
70	GRECIA	4.069,32 €	0%	99%
87	RUMANIA	3.780,87 €	0%	99%
93	CANARIAS	3.607,04 €	0%	99%
71	IRLANDA	3.395,90 €	0%	100%
136	LETONIA	2.841,00 €	0%	100%
78	POLONIA	2.131,20 €	0%	100%
95	ANDORRA	996,60 €	0%	100%

TABLA 12.2: DATOS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES EUROPEOS

12.1.1.3 Ventas Por Países No Europeos.

COD_PAIS	PAÍSES NO EUROPEOS			
	PAIS	VENTAS	%	% ACUMULADO
64	U.S.A.	319.577,44 €	44%	44%
84	AUSTRALIA	163.942,87 €	22%	66%
85	SINGAPORE	90.074,35 €	12%	79%
48	MEXICO	37.750,56 €	5%	84%
89	RUSIA	34.163,45 €	5%	89%
62	CANADA	15.867,32 €	2%	91%
42	MALASIA	14.855,40 €	2%	93%
46	PUERTO RICO	9.330,27 €	1%	94%
83	LIBANO	8.351,00 €	1%	95%
86	TAIWAN R.O.C.	6.777,90 €	1%	96%
430	COREA (REP.)	6.654,00 €	1%	97%
90	HONG KONG	5.752,50 €	1%	98%
45	P.R.CHINA	5.582,25 €	1%	99%
81	EMIRATOS ARABES	5.205,00 €	1%	99%
228	MARRUECOS	2.201,50 €	0%	100%
302	ESTADOS UNIDOS	1.867,00 €	0%	100%
47	URUGUAY	655,20 €	0%	100%
69	JAPON	350,00 €	0%	100%

TABLA 12.3: DATOS VENTAS AGRUPADAS POR PAÍSES NO EUROPEOS

12.1.1.4 Ventas Por Provincias Españolas.

VENTAS POR PROVINCIA				
COD_PROVINCIA	PROVINCIA	VENTAS	%	% ACUMULADO
46	VALENCIA	921.020,09 €	49%	49%
8	BARCELONA	220.228,20 €	12%	61%
28	MADRID	165.873,50 €	9%	69%
3	ALICANTE	74.959,73 €	4%	73%
20	GIPUZKOA	45.110,05 €	2%	76%
48	BIZKAIA	42.873,08 €	2%	78%
66	EXTRANJERO	31.769,91 €	2%	80%
11	CADIZ	29.279,36 €	2%	81%
31	NAVARRA	29.019,53 €	2%	83%
33	ASTURIAS	27.986,60 €	1%	84%
30	MURCIA	26.268,13 €	1%	86%
4	ALMERIA	25.786,75 €	1%	87%
39	CANTABRIA	18.415,94 €	1%	88%
26	LOGROÑO	17.740,81 €	1%	89%
50	ZARAGOZA	17.728,45 €	1%	90%
12	CASTELLON	17.510,29 €	1%	91%
17	GIRONA	16.378,65 €	1%	92%
18	GRANADA	15.528,00 €	1%	93%
1	ARABA/ÁLAVA	13.347,15 €	1%	93%
7	BALEARES	13.308,26 €	1%	94%
43	TARRAGONA	11.495,69 €	1%	95%
25	LLEIDA	11.231,05 €	1%	95%
29	MALAGA	10.931,08 €	1%	96%
2	ALBACETE	10.696,67 €	1%	96%
52	MELILLA	9.176,39 €	0%	97%
36	PONTEVEDRA	8.688,17 €	0%	97%
32	OURENSE	8.335,50 €	0%	98%
47	VALLADOLID	7.790,86 €	0%	98%
23	JAEN	7.271,65 €	0%	99%
41	SEVILLA	4.975,69 €	0%	99%
15	A CORUÑA	3.937,70 €	0%	99%
27	LUGO	3.324,08 €	0%	99%
24	LEON	2.662,68 €	0%	99%
53	OTROS TERRITORIOS	2.208,00 €	0%	100%
49	ZAMORA	2.022,60 €	0%	100%
9	BURGOS	1.282,25 €	0%	100%
35	CANARIAS	1.270,33 €	0%	100%
13	CIUDAD REAL	936,00 €	0%	100%
95	ANDORRA	933,60 €	0%	100%
22	HUESCA	562,20 €	0%	100%
5	AVILA	486,60 €	0%	100%

VENTAS POR PROVINCIA				
COD_PROVINCIA	PROVINCIA	VENTAS	%	% ACUMULADO
45	TOLEDO	293,55 €	0%	100%
44	TERUEL	119,83 €	0%	100%
6	BADAJOS	- €	0%	100%
10	CACERES	- €	0%	100%
14	CORDOBA	- €	0%	100%
16	CUENCA	- €	0%	100%
19	GUADALAJARA	- €	0%	100%
21	HUELVA	- €	0%	100%
34	PALENCIA	- €	0%	100%
37	SALAMANCA	- €	0%	100%
40	SEGOVIA	- €	0%	100%
42	SORIA	- €	0%	100%
51	CEUTA	- €	0%	100%

TABLA 12.4: DATOS VENTAS AGRUPADAS POR PROVINCIAS

12.1.2 Agrupaciones Por Familia de Muebles.

12.1.2.1 Estudio Por Cantidades.

FAMILIA	CANTIDAD		
	VENTAS	% DEL TOTAL	%ACUMULADO
SUSSEX	574	13,60%	13,60%
SUSSEX COSTADO	381	9,03%	22,63%
ZOCALO	229	5,43%	28,06%
SUSSEX ENCIMERA	202	4,79%	32,84%
LITERATURA OPEN	181	4,29%	37,13%
FLAK	175	4,15%	41,28%
STOCKHOLM	174	4,12%	45,40%
LITERATURA	171	4,05%	49,45%
SLAT	156	3,70%	53,15%
TACTILE	130	3,08%	56,23%
ELX	128	3,03%	59,27%
SINGLE ELX	123	2,91%	62,18%
NUCLEO	116	2,75%	64,93%
MAI TAI	112	2,65%	67,58%
MESA BREDA	104	2,46%	70,05%
ACCESORIO	91	2,16%	72,20%
LITERATURA LIGHT	90	2,13%	74,34%
WHISKEY	74	1,75%	76,09%
ERNEST	74	1,75%	77,84%
TYRIS	68	1,61%	79,45%
MITIS	64	1,52%	80,97%
DOT	62	1,47%	82,44%
MAVA	58	1,37%	83,82%
TRANSALPINA	53	1,26%	85,07%
NIDO	47	1,11%	86,18%
JUDD	47	1,11%	87,30%
CABEZAL SUSSEX	38	0,90%	88,20%
PEPPERLAND IMAN	38	0,90%	89,10%
BEVEL	37	0,88%	89,98%
NEW STOCKHOLM	35	0,83%	90,81%
LITERATURA ESTANTE	34	0,81%	91,61%
BUTACA BREDA	33	0,78%	92,39%
BAS	33	0,78%	93,18%
HOLA Y ADIOS	33	0,78%	93,96%
STOCKHOLM MESA	32	0,76%	94,72%
PLATEL	30	0,71%	95,43%
JO STOOL	30	0,71%	96,14%
PEPPERLAND PANEL	29	0,69%	96,82%
MAEDA	19	0,45%	97,27%

FAMILIA	CANTIDAD		%ACUMULADO
	VENTAS	% DEL TOTAL	
MIRROR	19	0,45%	97,73%
QUICK SHIP ELX	14	0,33%	98,06%
OFFICE	13	0,31%	98,36%
SIS	12	0,28%	98,65%
QUICK SHIP SINGLE ELX	11	0,26%	98,91%
QUICK SHIP TACTILE	9	0,21%	99,12%
PEPPERLAND LAMPARA	9	0,21%	99,34%
CAMA BREDA	7	0,17%	99,50%
MIST	4	0,09%	99,60%
SUSSEX PANELES	4	0,09%	99,69%
POUF BREDA	3	0,07%	99,76%
SUSSEX ESTANTE PARED	2	0,05%	99,81%
QUICK SHIP JO STOOL	2	0,05%	99,86%
BUTACA DOBLE BREDA	2	0,05%	99,91%
BREDA POUF	2	0,05%	99,95%
SOMIER	1	0,02%	99,98%
QUICK SHIP FLAK	1	0,02%	100,00%

TABLA 12.5: DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS ABC Y ESTUDIO DE PARETO DE CANTIDAD DE UNIDADES VENDIDAS AGRUPADAS POR FAMILIAS

12.1.2.2 Estudio Por Facturación.

FAMILIA	FACTURACIÓN			% DEL TOTAL	%ACUMULADO
	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	FACTURACIÓN		
STOCKHOLM	174	21.565,00 €	448.867,00 €	19,14%	19,14%
SUSSEX	574	15.731,00 €	303.075,00 €	12,92%	32,07%
TACTILE	130	24.811,00 €	193.705,00 €	8,26%	40,33%
LITERATURA	171	15.107,00 €	127.057,00 €	5,42%	45,74%
LITERATURA LIGHT	90	8.753,00 €	119.257,00 €	5,09%	50,83%
MITIS	64	14.524,00 €	108.496,00 €	4,63%	55,46%
LITERATURA OPEN	181	34.773,00 €	102.154,00 €	4,36%	59,81%
ERNEST	74	2.377,00 €	82.377,00 €	3,51%	63,32%
NUCLEO	116	4.790,00 €	61.209,00 €	2,61%	65,93%
TRANSALPINA	53	3.973,00 €	61.185,00 €	2,61%	68,54%
ZOCALO	229	1.360,00 €	55.513,00 €	2,37%	70,91%
DOT	62	19.061,00 €	50.914,00 €	2,17%	73,08%
FLAK	175	2.539,00 €	47.956,00 €	2,04%	75,13%
MAI TAI	112	1.764,00 €	45.966,00 €	1,96%	77,09%
SLAT	156	7.602,00 €	45.202,00 €	1,93%	79,01%
BAS	33	2.007,00 €	36.523,00 €	1,56%	80,57%
SUSSEX ENCIMERA	202	910,00 €	32.790,00 €	1,40%	81,97%
MESA BREDA	104	5.477,00 €	32.398,00 €	1,38%	83,35%
NEW STOCKHOLM	35	14.831,00 €	31.841,00 €	1,36%	84,71%
WHISKEY	74	840,00 €	30.536,00 €	1,30%	86,01%
ELX	128	238,00 €	30.464,00 €	1,30%	87,31%
BUTACA BREDA	33	2.218,00 €	29.032,00 €	1,24%	88,55%
MAVA	58	450,00 €	26.100,00 €	1,11%	89,66%
NIDO	47	517,00 €	24.299,00 €	1,04%	90,70%
SUSSEX COSTADO	381	347,00 €	20.516,00 €	0,87%	91,57%
CABEZAL SUSSEX	38	3.920,00 €	20.485,00 €	0,87%	92,45%
MAEDA	19	7.995,00 €	19.994,00 €	0,85%	93,30%
JUDD	47	1.370,00 €	15.056,00 €	0,64%	93,94%
STOCKHOLM MESA	32	5.180,00 €	14.972,00 €	0,64%	94,58%
TYRIS	68	220,00 €	14.960,00 €	0,64%	95,22%
PEPPERLAND PANEL	29	951,00 €	13.422,00 €	0,57%	95,79%
PLATEL	30	1.300,00 €	12.980,00 €	0,55%	96,34%
CAMA BREDA	7	5.924,00 €	11.465,00 €	0,49%	96,83%
BEVEL	37	767,00 €	10.024,00 €	0,43%	97,26%
HOLA Y ADIOS	33	517,00 €	8.475,00 €	0,36%	97,62%
JO STOOL	30	275,00 €	8.250,00 €	0,35%	97,97%
SIS	12	2.457,00 €	7.249,00 €	0,31%	98,28%
MIST	4	1.748,00 €	6.992,00 €	0,30%	98,58%

FAMILIA	FACTURACIÓN			% DEL TOTAL	%ACUMULADO
	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	FACTURACIÓN		
OFFICE	13	2.217,00 €	6.648,00 €	0,28%	98,86%
MIRROR	19	1.587,00 €	6.276,00 €	0,27%	99,13%
ACCESORIO	91	127,00 €	4.699,00 €	0,20%	99,33%
SINGLE ELX	123	64,00 €	3.936,00 €	0,17%	99,50%
BUTACA DOBLE BREA	2	1.341,00 €	2.682,00 €	0,11%	99,61%
QUICK SHIP ELX	14	- €	1.330,00 €	0,06%	99,67%
POUF BREA	3	426,00 €	1.278,00 €	0,05%	99,73%
LITERATURA ESTANTE	34	- €	1.153,00 €	0,05%	99,77%
PEPPERLAND IMAN	38	200,00 €	950,00 €	0,04%	99,82%
SUSSEX PANELES	4	698,00 €	867,00 €	0,04%	99,85%
BREA POUF	2	381,00 €	762,00 €	0,03%	99,88%
QUICK SHIP SINGLE ELX	11	- €	715,00 €	0,03%	99,92%
PEPPERLAND LAMPARA	9	73,00 €	657,00 €	0,03%	99,94%
QUICK SHIP TACTILE	9	- €	585,00 €	0,02%	99,97%
SUSSEX ESTANTE PARED	2	232,00 €	464,00 €	0,02%	99,99%
QUICK SHIP JO STOOL	2	- €	150,00 €	0,01%	99,99%
QUICK SHIP FLAK	1	- €	85,00 €	0,00%	100,00%
SOMIER	1	- €	50,00 €	0,00%	100,00%

TABLA 12.6: DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS ABC Y ESTUDIO DE PARETO DE FACTURACIÓN DE LAS VENTAS AGRUPADAS POR FAMILIAS

12.1.3 Agrupaciones Mensuales.**12.1.3.1 Ventas.**

VENTA MENSUALES				
MES	Importe	AÑO	Acumulado Por meses	
ENERO	151,26 €	2012	Enero	190.391,30 €
FEBRERO	2.452,44 €	2012	Febrero	225.787,60 €
MARZO	18.036,52 €	2012	Marzo	266.883,31 €
ABRIL	38.589,62 €	2012	Abril	342.747,56 €
MAYO	73.778,55 €	2012	Mayo	300.697,76 €
JUNIO	76.119,41 €	2012	Junio	420.402,37 €
JULIO	80.954,34 €	2012	Julio	353.776,99 €
AGOSTO	37.276,93 €	2012	Agosto	167.263,93 €
SEPTIEMBRE	65.389,22 €	2012	Septiembre	292.273,38 €
OCTUBRE	124.835,26 €	2012	Octubre	498.522,52 €
NOVIEMBRE	93.388,63 €	2012	Noviembre	296.219,41 €
DICIEMBRE	82.240,63 €	2012	Diciembre	164.280,42 €
ENERO	65.627,54 €	2013	312.831,06 €	
FEBRERO	78.529,08 €	2013		
MARZO	121.334,01 €	2013		
ABRIL	167.969,11 €	2013		
MAYO	83.384,06 €	2013		
JUNIO	129.915,58 €	2013		
JULIO	98.209,46 €	2013		
AGOSTO	52.477,06 €	2013		
SEPTIEMBRE	91.113,55 €	2013		
OCTUBRE	130.856,20 €	2013		
NOVIEMBRE	128.768,25 €	2013		
DICIEMBRE	66.968,35 €	2013	Total=	3.519.246,55 €
ENERO	124.612,50 €	2014	312.831,06 €	
FEBRERO	144.806,08 €	2014		
MARZO	127.512,78 €	2014		
ABRIL	136.188,83 €	2014		
MAYO	143.535,15 €	2014		
JUNIO	214.367,38 €	2014		
JULIO	174.613,19 €	2014		
AGOSTO	77.509,94 €	2014		
SEPTIEMBRE	135.770,61 €	2014		
OCTUBRE	242.831,06 €	2014		
NOVIEMBRE	74.062,53 €	2014		
DICIEMBRE	15.071,44 €	2014		

TABLA 12.7: DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE VENTAS AGRUPADAS POR MESES Y AÑOS

12.1.3.2 Compras

COMPRAS MENSUALES

MES	Importe	AÑO	Acumulado Por meses	
ENERO	4.929,35 €	2012	Enero	90.730,19 €
FEBRERO	5.002,25 €	2012	Febrero	78.145,98 €
MARZO	8.147,39 €	2012	Marzo	102.399,18 €
ABRIL	9.573,24 €	2012	Abril	92.532,06 €
MAYO	11.967,35 €	2012	Mayo	138.102,02 €
JUNIO	14.951,63 €	2012	Junio	125.423,72 €
JULIO	16.872,34 €	2012	Julio	148.219,83 €
AGOSTO	9.368,34 €	2012	Agosto	24.659,51 €
SEPTIEMBRE	25.364,35 €	2012	Septiembre	85.784,74 €
OCTUBRE	31.234,50 €	2012	Octubre	103.803,95 €
NOVIEMBRE	36.215,35 €	2012	Noviembre	66.448,59 €
DICIEMBRE	33.410,03 €	2012	Diciembre	73.179,34 €
ENERO	30.267,29 €	2013		
FEBRERO	25.097,84 €	2013		
MARZO	32.802,95 €	2013		
ABRIL	34.453,63 €	2013		
MAYO	36.694,58 €	2013		
JUNIO	50.339,12 €	2013		
JULIO	39.734,76 €	2013		
AGOSTO	10.121,16 €	2013		
SEPTIEMBRE	37.355,79 €	2013		
OCTUBRE	59.341,85 €	2013		
NOVIEMBRE	23.254,31 €	2013		
DICIEMBRE	38.390,03 €	2013	Total=	1.129.429,11 €
ENERO	55.533,55 €	2014		
FEBRERO	48.045,89 €	2014		
MARZO	61.448,84 €	2014		
ABRIL	48.505,19 €	2014		
MAYO	89.440,09 €	2014		
JUNIO	60.132,97 €	2014		
JULIO	91.612,73 €	2014		
AGOSTO	5.170,01 €	2014		
SEPTIEMBRE	23.064,60 €	2014		
OCTUBRE	13.227,60 €	2014		
NOVIEMBRE	6.978,94 €	2014		
DICIEMBRE	1.379,28 €	2014		

TABLA 12.8: DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE COMPRAS AGRUPADAS POR MESES Y AÑOS

12.1.4 Estudios de Inversiones.

PORCENTAJE VENTAS	FAMILIA	COSTES	TIPO
22%	SUSSEX	332.451,66 €	TABLERO
16%	STOCKHOLM	182.808,25 €	TABLERO
7%	LITERATURA	161.426,48 €	TABLERO
9%	TACTILE	137.745,95 €	TABLERO
6%	MITIS	65.269,35 €	MACIZO
4%	LITERATURA LIGHT	69.974,28 €	TABLERO
3%	ERNEST	53.800,98 €	MACIZO
2%	DOT	42.255,97 €	TABLERO
2%	FLAK	37.735,90 €	MACIZO
1%	SIS	27.923,72 €	TABLERO
3%	NUCLEO	27.494,14 €	TABLERO
2%	ELX	26.558,34 €	OTROS
2%	TRANSALPINA	25.727,60 €	MACIZO
6%	OTROS	21.288,93 €	OTROS
2%	BREDA	20.656,77 €	MACIZO
0%	OFFICE	20.656,13 €	TABLERO
2%	SLAT	20.317,66 €	TABLERO
1%	WHISKEY	19.639,00 €	MACIZO
0%	MAEDA	18.498,53 €	OTROS
2%	MAI TAI	17.099,80 €	MACIZO
1%	NIDO	15.806,51 €	MACIZO
0%	J STOOL	11.971,87 €	MACIZO
1%	PEPPERLAND	11.753,91 €	OTROS
1%	BASS	8.515,50 €	MACIZO
0%	MIST	8.435,97 €	MACIZO
0%	HOLA Y ADIOS	4.293,60 €	MACIZO
0%	BEVEL	2.282,80 €	MACIZO
1%	MAVA	865,80 €	MACIZO
2%	OPEN	356,00 €	TABLERO
0%	MIRROD	239,38 €	TABLERO
0%	TYRIS	115,82 €	MACIZO
0%	PLATEAU	97,20 €	TABLERO
0%	JUDD	23,56 €	TABLERO

TABLA 12.9: DATOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE INVERSIONES Y VENTAS POR TIPO DE MATERIAL

12.2 Metodología de Trabajo Actual de PUNT MOBLES XXI.

12.2.1 Codificación de los Artículos.

En esta tabla se muestran los códigos de todos los acabados disponibles para los muebles ofertados. Corresponde con los dos primeros del grupo de los tres primeros dígitos del código genérico de la fase de pulimentado.

CLASIFICACIÓN ACABADOS	
A	ROBLE NATURAL/ ROBLE SP MAT
B	NOGAL NATURAL/ NOGAL SP MAT
C	HAYA NATURAL/ HAYA SP MAT
D	ROBLE DECAPÉ
E	ROBLE TEÑIDO
F	HAYA TEÑIDO
G	ROBLE TEÑIDO 2
H	LACADO PORO ABIERTO B/N
I	LACADO PORO ABIERTO - OTROS
J	LACADO TEXTURIZADO
K	LACADO BRILLO
L	MELAMINA
M	ALUMINIO TITANIO/ PLATA
N	EPOXI
T	TELA REMIX
V	TELA FIELD
U	TELA CLIENTE
W	TELA AQUALIS
Z	ALUMINIO COLOR

TABLA 12.10: CODIFICACIÓN DE LOS ACABADOS

En esta tabla se muestra la equivalencia entre el código genérico y el código que finalmente se introduce manualmente en el momento de realizar la orden de trabajo.

Con este código se establecen las especificaciones del cliente en el acabado del mueble. Se realiza de esta manera para no tener realizar un escandallo para cada tipo de artículo, si no tener un solo escandallo general y particularizarlo para cada pedido.

ACABADOS

CLASIF	COD	DESCRIPCION
A	111	ROBLE NATURAL
A	112	ROBLE SUPER MATE
E	113	ROBLE BLANQUEADO
E	115	ROBLE TEÑIDO GRIS
E	118	ROBLE TEÑIDO EBANO
E	108	ROBLE TEÑIDO NEGRO
B	121	NOGAL NATURAL
B	122	NOGAL SUPER MATE
C	131	HAYA NATURAL
D	151	ROBLE DECAPÉ GLACÉE
D	152	ROBLE DECAPÉ SIENA
D	153	ROBLE DECAPÉ ETNA
G	101	ROBLE TEÑIDO ROJO PURPURA
G	102	ROBLE TEÑIDO CORAL
G	103	ROBLE TEÑIDO ARENA OSCURO
G	104	ROBLE TEÑIDO VERDE
G	105	ROBLE TEÑIDO SOFT PINK
G	106	ROBLE TEÑIDO SOFT GREEN
G	107	ROBLE TEÑIDO SOFT BLUE
H	211	LACADO A PORO ABIERTO BLANCO RAL 9016
J	351	LACADO TEXTURIZADO BLANCO RAL 9016
J	352	LACADO TEXTURIZADO NEGRO RAL 9005
J	353	LACADO TEXTURIZADO ARENA NCS 3005 Y 50 R
J	354	LACADO TEXTURIZADO TABACO RAL8028
J	355	LACADO TEXTURIZADO VERDE RAL 6007
J	356	LACADO TEXTURIZADO AZUL RAL 5024
J	357	LACADO TEXTURIZADO MOSTAZA RAL 1012
J	358	LACADO TEXTURIZADO ROJO RAL 3001
J	359	LACADO TEXTURIZADO PLATA RAL 9006

ACABADOS

CLASIF	COD	DESCRIPCION
J	360	LACADO TEXT ARENA OSCURO NCS 6005 Y50R
J	361	LACADO TEXT ROJO PURO RAL 3028
J	362	LACADO TEXT AZUL INTENSO RAL 5012
J	363	LACADO TEXT ROJO PURPURA RAL 3004
J	364	LACADO TEXT GRIS CEMENTO RAL 7033
J	365	LACADO TEXT VERDE SUAVE RAL 6027
J	366	LACADO TEXT AZUL AÑIL NCS 2050 R70 B
J	367	LACADO TEXTURIZADO CORAL 3022
J	368	LACADO TEXTURIZADO AZUL PLOMO
J	369	LACADO TEXTURIZADO AZUL CLARO NCS S 3020-B
J	370	LACADO TEXTURIZADO AMARILLO RAL 1016
N	561	METAL PINTADO BLANCO RAL 9016
N	562	METAL PINTADO NEGRO RAL 9005
N	563	METAL PINTADO ARENA NCS 3005 Y 50 R
N	564	METAL PINTADO TABACO RAL8028
N	565	METAL PINTADO VERDE RAL 6007
N	566	METAL PINTADO AZUL RAL 5024
N	567	METAL PINTADO MOSTAZA RAL 1012
N	568	METAL PINTADO ROJO RAL 3001
Z	571	ALUMINIO ANODIZADO ORO
Z	572	ALUMINIO ANODIZADO PALE ROSE
Z	573	ALUMINIO ANODIZADO PIEDRA
Z	574	ALUMINIO ANODIZADO MARRON OSCURO
Z	575	ALUMINIO ANODIZADO BRONCE
Z	576	ALUMINIO ANODIZADO NEGRO/ BLACK
N	581	METAL TEXTURADO BLANCO
N	582	METAL TEXTURADO NEGRO
K	651	LACADO BRILLO BLANCO RAL 9016
K	652	LACADO BRILLO NEGRO RAL 9005
L	701	MELAMINA BLANCA
L	715	MELAMINA GRIS ANTRACITA
L	716	MELAMINA BEIGE

TABLA 12.11: CODIFICACIÓN DE LOS ACABADOS. EQUIVALENCIA DE LOS CÓDIGOS GENÉRICOS CON SU IDENTIFICATIVO REAL.

12.2.2 Campos de Uso y Destino de las Materias Primas.

En esta tabla se expone la equivalencia de los códigos introducidos en el campo “TIPO”, durante la realización de un pedido de compra de materias primas.

TIPO	EQUIVALENCIA
1	Catálogo
2	Punt (Prototipo)
3	Instalaciones
4	Gastos Generales

TABLA 12.12: EQUIVALENCIA DE LOS CÓDIGOS DE LOS CAMPOS DE USO Y DESTINO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Por motivos de confidencialidad no se han expuesto la equivalencia de los códigos de los campos “Proyecto” y “Colección”.

Capítulo 13

Presupuesto del Proyecto

Contenido	Página
13.1 Tabla de Funciones y Tiempos de Ocupación.	210
13.2 Cálculo de las Tasas Horarias.	212

13 Presupuesto del Proyecto.

El objetivo de este apartado es **calcular y presentar un presupuesto basado en las funciones y tareas realizadas** por cada uno de los personajes implicados durante la realización del análisis previo, la implantación y el desarrollo del sistema MRP. El presupuesto adjunto al desarrollo de este proyecto es calculado **en base a las horas de dedicación** de cada uno de los personajes implicados en el. En la elaboración de este presupuesto **no se han tenido en cuenta las horas previas de formación** del autor realizador del mismo.

Según los datos obtenidos del artículo 4º “Jornada Laboral” del “Convenio Colectivo del Ámbito Provincial para las Actividades de Fabricantes de Muebles, Ebanistas, Carpinteros, Carreteros, Carroceros, Persianas y Aglomerados”, la jornada laboral será de **1752 horas de trabajo efectivo en cómputo anual**.

La siguiente tabla resumen ha sido rellena con los datos obtenidos de la tabla del apartado “Tabla de Funciones Y Tiempo de Ocupación”, expuesta en el siguiente apartado. En esta tabla se le asigna un **número identificador a cada protagonista** del proyecto.

IDENTIFICADOR / PERFIL	SALARIO BRUTO	TASA HORARIA	HORAS EMPLEADAS	COSTE
1 CONSULTORÍA EXTERNA			374	12.920 €
1.1 ÓSCAR LORIENTE		60 €/hora	30	1.800 €
1.2 AMPARO BROSETA		50 €/hora	40	2.000 €
1.3 ALBERTO BELMONTE		30 €/hora	304	9.120 €
2 EQUIPO EMPRESA			821	
2.1 MARIANO SORIA	40.000 €		61	
2.2 VICTORIA LOZANO	32.000 €		166	
2.3 CRISTINA RÓDENAS	22.000 €		144	
2.4 JAVIER MARTÍNEZ	22.000 €		194	
2.5 RESPONSABLES DPTOS.	18.000 €		176	
2.6 OPERARIOS TALLER	16.000€		80	
3 INFORMÁTICOS EXTERNOS			474	17.960 €
3.1 JOSÉ MARÍA MARTÍNEZ		60 €/hora	22	1.320 €
3.2 PEDRO MONTAGUD		50 €/hora	267	12.015 €
3.3 CRISTINA OLMOS		25 €/hora	185	4.625 €

TABLA 13.1: TABLA RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Al personal interno de la empresa no se le asigna una tasa horaria por su trabajo, si no que ya tienen asignado su salario bruto anual. Por este motivo no se le puede asignar un coste directo total. El presupuesto elaborado indica el coste que ha costado a la empresa la contratación de un equipo consultor y de un equipo informático externo a la empresa.

13.1 Tabla de Funciones y Tiempos de Ocupación.

La siguiente tabla muestra las **horas de dedicación aproximadas** a las tareas principales que se han desarrollado durante la elaboración de este proyecto.

Con esta información ha sido posible la **realización de un presupuesto** del coste de la implantación del sistema de gestión.

Actividades / Recursos	Consultoría Externa			Equipo Empresa						Informáticos Externos		
	Identificador Personal	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2
1. Fase Análisis	6	10	102	0	10	0	25	16	10	0	2	10
1.1. Análisis de la Empresa	6	0	64	0	10	0	20	10	10	0	2	10
1.1.1. Análisis de las Ventas	0	0	8	0	2	0	5	2	0	0	0	0
1.1.2. Análisis de las Compras	0	0	8	0	2	0	5	2	0	0	0	0
1.1.3. Análisis de Clientes	0	0	8	0	2	0	0	2	0	0	0	0
1.1.4. Análisis de Proveedores	1	0	5	0	2	0	10	2	0	0	0	0
1.1.5. Análisis Proceso Productivo	5	0	15	0	2	0	0	2	10	0	2	10
1.1.6. Documentación / Informe	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2. Análisis del Entorno	0	10	38	0	0	0	5	6	0	0	0	0
1.2.1. Análisis del Polígono	0	2	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0
1.2.2. Análisis de la Competencia	0	2	5	0	0	0	5	2	0	0	0	0
1.2.3. Estudio Económico Sectorial	0	6	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0
1.2.4. Documentación / Informe	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Fase Diseño MRP	4	0	67	55	95	7	7	45	10	10	35	15
2.1. Nueva Planificación	2	0	15	30	40	0	0	10	10	5	5	0
2.1.1. Planificación Agregada	1	0	5	20	20	0	0	5	0	5	0	0
2.1.2. Planificación Maestra	1	0	10	10	20	0	0	5	10	0	5	0
2.2. Nuevos Requerimientos	2	0	32	25	55	7	7	35	0	5	30	15
2.2.1. Nuevo Flujo de Información	0	0	10	10	20	2	2	10	0	0	10	0
2.2.2. Relación Interdepartamental	0	0	10	10	5	0	0	20	0	0	5	0
2.2.3. Campos Activos del MRP	2	0	12	5	30	5	5	5	0	5	15	15
2.3. Documentación / Informe	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Fase Programación MRP	0	0	18	2	24	40	42	30	5	0	110	55
3.1. Módulo de Clientes	0	0	2	0	2	0	10	5	0	0	20	10
3.2. Módulo de Proveedores	0	0	2	0	2	0	10	5	0	0	20	10
3.3. Módulo de Producción	0	0	2	0	8	20	0	5	0	0	20	10
3.4. Módulo Comercial	0	0	2	0	2	0	2	5	0	0	20	10
3.5. Módulo Virtual de Prueba	0	0	10	2	10	20	20	10	5	0	30	15
4. Fase Implantación MRP	0	5	35	2	35	70	60	79	50	12	114	90
4.1. Redacción de los Manuales	0	5	20	0	0	0	0	5	0	0	20	20
4.2. Introducción de Escandallos	0	0	2	0	0	50	0	2	0	0	2	5
4.3. Introducción de Costes	0	0	1	0	0	0	50	2	0	0	2	5
4.4. Formación Personal Técnico	0	0	5	0	5	0	0	10	0	10	50	0
4.5. Formación de Operarios	0	0	5	0	25	10	5	50	50	0	20	30
4.6. Validación Sistema	0	0	2	2	5	10	5	10	0	2	20	30
5. Fase de Trabajo con el MRP	0	0	6	0	0	25	60	6	5	0	6	15
5.1. Introducción de Pedidos	0	0	2	0	0	20	0	2	0	0	2	5
5.2. Ejecución de Compras	0	0	2	0	0	0	30	2	0	0	2	5
5.3. Control del Stock	0	0	2	0	0	5	30	2	5	0	2	5

Actividades / Recursos	Consultoría Externa			Equipo Empresa						Informáticos Externos		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3
Identificador Personal	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3
6. Informe Final Proyecto	20	25	76	2	2	2	0	0	0	0	0	0
6.1. Redacción Formal Documento	5	5	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2. Revisión Técnica Documento	15	0	8	1	1	2	0	0	0	0	0	0
6.3. Revisión Formal Documento	0	20	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total de Horas	30	40	304	61	166	144	194	176	80	22	267	185

TABLA 13.2: TABLA DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES. SE EXPONEN LAS HORAS APROXIMADAS EMPLEADAS POR CADA PARTICIPANTE EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

13.2 Cálculo de las Tasas Horarias.

Se expone a continuación la fórmula genérica utilizada para el cálculo de las tasas horarias asignadas al personal técnico externo a *PUNT MOBLES XXI*.

$$\frac{\text{Salario Bruto}}{\text{Horas Trabajo Efectivo}} \times \text{Coef. SS.} \times \text{Coef. Bajas} \times \text{Coef. Subactividad} \times \text{Coef. GG}$$

ECUACIÓN 13.1: CÁLCULO DE LAS TASAS HORARIAS

- Coef. SS.: Coeficiente relativo al coste de la Seguridad Social.
 - o Valor Genérico = 1.35
- Coef. Bajas.: Coeficiente relativo a las Bajas Imprevistas y al absentismo laboral.
 - o Valor Genérico = 1.06
- Coef. Sub-Actividad: Coeficiente relativo a la falta de eficiencia de los empleados.
 - o Valor Genérico = 1.20
- Coef. GG.: Coeficiente relativo a los Gastos Generales.
 - o Valor Genérico = 1.30

Nota:

En los casos reales de estudios de consultoría, el resultado teórico obtenido de la fórmula anterior se redondea al alza. El objetivo de ello es poder ofertar el servicio de consultoría con un número inferior de horas de las que realmente se emplearán para la realización del proyecto, pero se incrementa el precio de la tasa horaria.

Es práctica habitual en los proyectos de consultoría encarecer el coste de la tasa horaria ofertada, con el objetivo de establecer el importe de los servicios prestados de manera coherente con las demás empresas consultoras. En general se negocia un importe global por la realización del proyecto, aunque se oferte en base a una tasa horaria y a un número total de horas empleadas.

Ejemplo Cálculo Tasa Horaria Alberto Belmonte Terrés:

- Datos:
 - o Salario Bruto Anual: 18.000 €
 - o Horas Trabajo Efectivo Anuales: 1752 h. (Convenio Sector del Mueble).

$$\text{Tasa Horaria} = \frac{18.000}{1752} \times 1.35 \times 1.06 \times 1.20 \times 1.30 = 23 \text{ €/h}$$

Finalmente se ha tomado como tasa horaria de Alberto Belmonte Terrés 30 €/h.

Este cálculo se ha realizado para todos los demás protagonistas y colaboradores externos a la empresa participantes en el proyecto.

Capítulo 14

Referencias

Contenido	Página
14.1 Bibliografía.	215
14.2 Webgrafía.	218
14.3 Índice de imágenes del documento.	219
14.4 Índice de Ecuaciones del documento.	225
14.5 Índice de tablas del documento.	225
14.6 Índice de gráficos del documento.	226

14 Referencias.

Se muestran a continuación aquellos documentos de los que se ha extraído información para la elaboración de este documento.

14.1 Bibliografía.

Libros:

- MUÑIZ, L. (2004). ERP, guía práctica para la selección e implantación. Barcelona: Gestión 2000.
- PROFESORES ESADES (2004). Guías de gestión de la innovación. Producción y Logística. Barcelona: CIDEM.
- RODRIGO ILLERA, C. (2008). Fundamentos de la dirección de producción. Madrid: Sanz y Torres.
- VELÁZQUEZ MASTRETTA, G. (2007). Administración de los sistemas de producción. México DF: Limusa.
- ALFARO SAIZ, J.J., ET AL. (2007). Sistemas para la medición del rendimiento de una empresa. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- A. PTAK, C., ET AL. (2011). Orlicky's Material Requirements Planning. New York: Mc Graw Hill.
- HEIZER, J., RENDER, B. (2011). Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas. Madrid: Prentice Hall.
- HEIZER, J., RENDER, B. (2012). Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas. Madrid: Prentice Hall.
- E. BRANCH, A. (2009). Global supply chain management and international logistics. Reino Unido: Routledge.
- SABRIÀ, F. (2004). La cadena de suministro. Barcelona: Logis Book.
- SORET LOS SANTOS, I. (2006). Logística y marketing para la distribución comercial. Madrid: Esic.
- SORET LOS SANTOS, I. (2004). Logística comercial y empresarial. Madrid: ESIC.
- CHOPRA, S., MEINDL, P. (2010). Supply Chain management. New Jersey: Pearson.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, R. (2008). Logística comercial. Madrid: Paraninfo.

- SABRIÀ, F. (2004). La cadena de suministro. Barcelona: Logis Book.
- SORET LOS SANTOS, I. (2006). Logística y marketing para la distribución comercial. Madrid: ESIC.
- CANO HURTADO, J.J., BLASCO SÁNCHEZ, C. (2002). El espacio industrial en la Comunidad Valenciana. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Artículos:

- DELGADO, J., MARÍN, F. (2001). "Evolución de los sistemas de gestión de materiales del MRP al ERP" en revista "Economía Industrial" nº 331.

Otros Proyectos Fin de Carrera:

- SÁNCHEZ MASALLES, A. (2005). *Desarrollo e implantación de un modelo de planificación y control de producción basado en un sistema MRP en una empresa de fabricación de productos de celulosa para la higiene infantil y femenina*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- BLES MARTÍNEZ, R. (1997). *Implementación de un modelo orientado a objetos de un sistema de gestión MRP*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos.
- ABAD PÉREZ, G. (2010). *Desarrollo e implantación de un sistema de planificación de requerimientos materiales (MRP) en una empresa dedicada a la fabricación de microbuses*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- SÁNCHEZ MASALLES, A. (2005). *Desarrollo e implantación de un modelo de planificación y control de producción basado en un sistema MRP en una empresa de fabricación de productos de celulosa para la higiene infantil y femenina*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, J. (2011). *Diseño y desarrollo de un sistema de planificación de requerimientos de materiales (MRP) en una empresa de fabricación de productos de plástico*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- GIL MORENO, E. (2012). *Análisis del sector del mueble en la Comunidad Valenciana*. Proyecto Final de Carrera. Valencia: Facultad de administración y dirección de empresas.

- BARRIO MOLINA, J.D. (2011). *Desarrollo del programa de requerimientos de materiales para la construcción de viviendas en serie*. Costa Rica: Universidad Cooperación Internacional.
- MARTÍNEZ LEÓN, C.M. (1998). *Análisis técnico funcional para la utilización de sistema ERP con el fin de garantizar la sincronización de la cadena de suministros en empresas de consumo masivo*. Venezuela: Escuela de ingeniería industrial de la Universidad Católica Andrés Bello.

Poliformat de las asignaturas de GIOI:

- Sistemas de planificación.
- Diseño de sistemas productivos y logísticos.
- Estudio del trabajo.
- Planificación de la producción e inventarios.
- Sistemas de información.

14.2 Webgrafía.

Historia de los MRP:

<http://danleoingelindustrial.blogspot.com.es/2008/03/sistema-mrp.html>
<http://materialrequirementplanningmrp.blogspot.com.es/2012/04/historia.html>
<http://www.larevistainformatica.com/GENERACION-COMPUTADORAS.HTML>
https://www.ehu.eus/documents/2069587/2113623/12_5.pdf

Estudio Macroeconómico:

<http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2532>
<http://www.empresaybiodiversidad.org/index.php/84-noticias?start=80>
http://www.ine.es/inebmenu/mnu_industria.htm#1
http://www.minetur.gob.es/es-ES/IndicadoresyEstadisticas/Paginas/Fichas_Sectoriales.aspx
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14596/Trabajo%20Final%20de%20Carrera,%20Estefan%C3%ADa%20Gil%20Moreno.pdf?sequence=1>
http://internacional.ivace.es/estudios/informacion_sectorial_cv.html
<https://es.scribd.com/doc/66878910/2/Estado-relacion-y-localizacion-del-sector-del-mueble-en-Espana>
<http://www.noticiashabitat.com/temas/sector-mueble/>
http://www.camaravalencia.com/es-ES/informacion/economica/estadisticas_economicas/Documents/CV_en_cifras_2014.pdf
http://www.revistasice.com/cachepdf/bice_2902_3-18_c41b9ae87033eb66bb524a6577dbe45d.pdf
<http://www.fevama.es/>
<http://www.aidima.es/>

Desarrollo Teórico:

<http://www.dynarax.es/descarga/36/es-Intro-Kanban.pdf>
<http://es.slideshare.net/MariaGpeRdzMarthell/sistemas-pushypull>
<http://slideplayer.es/slide/1047807/>
<https://sites.google.com/site/planmaestroitcg/5-5-plan-maestro-de-produccion>
<http://www.fuentedeljarro.com/poligono.html#>
<http://www.quees.info/diagrama-de-pareto.html>
<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12048/1/TEMA8-GPRESTAUACION.pdf>

Noticias:

Diario Levante: <http://www.asivalco.org/noticias/-Paterna-y-ASIVALCO-renuevan-con-99000-%E2%82%AC-el-convenio-de-mejora-de-Fuente-del-Jarro/143>

El periódico de aquí: <http://www.elperiodicodeaqui.com/noticias/Los-empresariosFuenteJarro-celebran-una-jornada-sobre-internacionalizacion/79178>

14.3 Índice de Imágenes del Documento.

- Imagen 1.1: Ejemplo visual de la modificación a implantar.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 1.2: Evolución histórica de los sistemas de gestión.
 - Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 2.1: Ámbitos involucrados en la elaboración del plan agregado.
 - Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 2.2: Ejemplo genérico de asignación de ítems y periodos temporales.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.3: Ejemplo de los periodos temporales y de los ítems de cada plan.
 - Fuente: Apuntes Grado GIOI.
- Imagen 2.4: Características generales de las fases de planificación.
 - Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 2.5: Flujo Natural de la Información durante el proceso de planificación y ejecución del sistema MRP I.
 - Fuente: Orlicky, 1975.
- Imagen 2.6: Ejemplo del sistema Push.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.7: Ejemplo del sistema Pull.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.8: Ejemplo de la estructura de una lista de materiales jerarquizada por niveles.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.9: Salidas principales de un Sistema MRP I.
 - Fuente: Orlicky, 1975.
- Imagen 2.10: Ejemplo de sobreasignación en un proceso productivo.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.11: Flujo natural de información en un sistema CRP.
 - Fuente: Orlicky, 1975.
- Imagen 2.12: Asignación correcta de la capacidad realizada por un sistema CRP.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.13: Flujo natural de información en un sistema MRP II.
 - Fuente: Orlicky, 1975.
- Imagen 2.14: Flujo natural de información en un sistema JIT.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.15: Flujo natural de información en un sistema KanBan.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.16: Diferencia en la cadena de suministro de los distintos sistemas de gestión.
 - Fuente: Libro CIDEM, ESADE.
- Imagen 2.17: Diagrama explicativo del sistema Postponement.
 - Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 2.18: Diferencias entre la demanda dependiente y la independiente.
 - Fuente: Orlicky, 1975.
- Imagen 2.19: Ejemplo de cálculo del plazo de aprovisionamiento y el punto de pedido.

- Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.20: Diagrama del cálculo del lote óptimo de compra.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.21: Ejemplo de costes directos e indirecto.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.22: Ejemplo genérico de una clasificación ABC.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 2.23: Ejemplo genérico de un diagrama de Pareto.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 3.1: Evolución del sector del mueble internacional.
 - Fuente: CHELEM.
- Imagen 3.2: Porcentaje de exportación del sector del mueble en relación a otros sectores.
 - Fuente: Estudio MINETUR, 2012.
- Imagen 3.3: Comparativa de las exportaciones y las importaciones mundiales en el año 2007.
 - Fuente: Boletín ICE, actualizado para el año 2007.
- Imagen 3.4: Distribución de las empresas españolas productoras de muebles agrupadas por Comunidades Autónomas.
 - Fuente: Territorio y Actividad Económica, Estudio MINETUR, 2012.
- Imagen 3.5: Comparativa del comercio exterior del sector del mueble y su relación con los otros sectores.
 - Fuente: Análisis y planes de actuación de Aduanas. CNAE-2009, División Numero 31.
- Imagen 3.6: Comparativa del sector del mueble y la media del resto de sectores.
 - Fuente: Encuesta industrial de empresas INE, Boletín ICE 2007.
- Imagen 3.7: Noticia relevante a las exportaciones de muebles en la Comunidad Valenciana.
 - Fuente: Diario “Las Provincias” del 14 de septiembre de 2014.
- Imagen 4.1: Fotografía aérea del polígono industrial Fuente del Jarro de Paterna.
 - Fuente: Página Web de Asivalco.
- Imagen 4.2: Logo de la Asociación Asivalco.
 - Fuente: Página Web de Asivalco.
- Imagen 4.3: Noticia del “Diario Levante”.
 - Fuente: Versión digital del “Diario Levante”.
- Imagen 4.4: Noticia de “El periódico de aquí”.
 - Fuente: Versión digital del “El periódico de aquí”.
- Imagen 4.5: Fotografía del paso subterráneo que comunica ambas fases.
 - Fuente: Elaboración propia.
- Imagen 4.6: Fotografía de las instalaciones del polígono.
 - Fuente: Elaboración propia.
- Imagen 4.7: Ubicación del polígono industrial Fuente del Jarro.
 - Fuente: Google Maps.
- Imagen 4.8: Parada de tranvía de Fuente del Jarro.
 - Fuente: Google Imágenes.
- Imagen 4.9: Ubicación de la manzana donde se encuentra ubicada la empresa.
 - Fuente: Gabinete técnico cartográfico del ayuntamiento de Paterna.

- Imagen 4.10: Ubicación de la parcela dentro del sector II 02 U.
 - o Fuente: Gabinete técnico cartográfico del ayuntamiento de Paterna.
- Imagen 5.1: Acceso principal a la empresa PUNT MOBLES XXI.
 - o Fuente: Elaboración propia.
- Imagen 5.2: Portada del catálogo de PUNT MOBLES XXI.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 5.3: Hoja del índice del catálogo de PUNT MOBLES XXI.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 5.4: Hoja descriptiva de la familia “Sussex”.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 5.5: Detalle de algunas variantes de un módulo “Sussex”.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 5.6: Documento acreditativo del “Premio Nacional de Diseño 1997”.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.1: Zona de oficinas.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.2: Hoja de un pedido realizado por una tienda distribuidora.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.3: Etiqueta de “Stock mínimo”.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.4: Orden de compra de materias primas.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.5: Orden de trabajo ordenada según la fecha de entrega.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.6: Orden de trabajo de la sección de pulimentado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.7: Hoja de Control.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.8: Hoja de albarán de envío de un producto acabado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.9: Zona de fabricación.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.10: Diagrama de espagueti de la sección de mecanizado y el almacén de semiacabado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.11: Fotografía de la chapadora real de la fábrica.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.12: Fotografía de la máquina de C.N.C. real de la fábrica.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.13: Fotografía de los bancos de trabajos especiales.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.14: Fotografía del almacén de semiacabado.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.15: Diagrama de espagueti de la sección de pulimentado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI
- Imagen 6.16: Fotografía de la cabina de pulimentado.
 - o Fuente: Elaboración Propia.

- Imagen 6.17: Diagrama de espaguete de la sección de montaje / embalaje.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.18: Fotografía de la máquina embaladora real de la fábrica.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.19: Fotografía del almacén de productos acabados.
 - o Fuente: Elaboración Propia.
- Imagen 6.20: Lista de materias primas empleada como escandallo.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.21: Lista de material de pulimentado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.22: Lista de material de chapado.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.23: Lista de elementos de montaje (herrajes).
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.24: Lista de elementos de embalaje.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.25: Lista de tiempos de las operaciones a realizar.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.26: Hoja Resumen de tiempos y porcentaje por secciones.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.27: Hoja final de escandallo.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 6.28: Ejemplo de la antigua codificación de los artículos.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 8.1: Gantt detallado de la fase de "Propuesta del Proyecto".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.2: Gantt detallado de la fase de "Formación General".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.3: Gantt detallado de la fase de "Análisis".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.4: Gantt detallado de la fase de "Diseño del MRP".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.5: Gantt detallado de la fase de "Programación del MRP".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.6: Gantt detallado de la fase de "Implantación del MRP".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 8.7: Gantt detallado de la fase de "Trabajo con el MRP".
 - o Fuente: Elaboración propia con "Microsoft Project".
- Imagen 9.1: Organigrama funcional de la empresa.
 - o Fuente: Elaboración propia.
- Imagen 9.2: Captura de pantalla del "a3ERP" donde se muestra la pestaña de "Importar pedidos".
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.3: Captura de pantalla del "a3ERP" donde se muestra la pestaña de "Generación de Remesas".
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.

- Imagen 9.4: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la ventana de verificación de la generación de una remesa.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.5: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la hoja de pedido de materias primas a un proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.6: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña de “Generar una orden de trabajo”.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.7: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la ventana donde se selecciona la sección de la fábrica sobre la que se pretende generar la orden de fabricación.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.8: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la hoja a imprimir de una orden de trabajo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.9: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la generación de un albarán de envío.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 9.10: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra un detalle del escandallo de un producto.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.1: Imagen corporativo del software “a3ERP”.
 - Fuente: Página web de oficial de “a3ERP”.
- Imagen 10.2: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el menú de ficheros favoritos del módulo de producción.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.3: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la pestaña “Clientes”.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.4: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la generación de un nuevo cliente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.5: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “General” de introducción de un nuevo cliente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.6: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Fiscal” de introducción de un nuevo cliente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.7: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Condiciones” de introducción de un nuevo cliente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.8: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Otros” de introducción de un nuevo cliente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.

- Imagen 10.9: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la pestaña “Proveedores”.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.10: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la generación de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.11: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “General” de introducción de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.12: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Fiscal” de introducción de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.13: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Condiciones” de introducción de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.14: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Otros” de introducción de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.15: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña “Intrastat” de introducción de un nuevo proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.16: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la pestaña “Artículos”.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.17: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la generación de un nuevo artículo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.18: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña de estructura de la generación de un nuevo artículo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.19: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la generación de una nueva fase en la generación de un nuevo artículo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.20: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestran las fases disponibles en la generación de un nuevo artículo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.21: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la opción de generación de un nuevo componente.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.22: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestran los datos principales de un elemento en la generación de un nuevo artículo.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.23: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el menú de ficheros favoritos del módulo de compras
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
-

- Imagen 10.24: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la pestaña “Pedidos de compra”.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.25: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña en la que se selecciona el proveedor al que se va a realizar la compra.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.26: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña en la que se introducen los materiales que se necesitan comprar.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.27: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña en la que se introducen los campos de uso y destino de las materias primas.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.28: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra un ejemplo de una orden de compra a falta de ser enviada al proveedor.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.29: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra el acceso a la generación de un albarán de compra.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Imagen 10.30: Captura de pantalla del “a3ERP” donde se muestra la pestaña de generación de un albarán de compra.
 - Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.

14.4 Índice de Ecuaciones del Documento.

- Ecuación 2.1: Cálculo de las necesidades netas de compra.
 - Fuente: Libro CIDEM ESADE
- Ecuación 13.1: Cálculo de las tasas horarias.
 - Fuente: Libro CIDEM ESADE

14.5 Índice de Tablas del Documento.

- Tabla 7.1: Datos Países Europeos.
 - Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 7.2: Datos Países NO Europeos.
 - Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 7.3: Datos Provincias.
 - Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 7.4: Familias con mayor coeficiente ponderado.
 - Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 7.5: Datos del importe neto de compras y ventas agrupadas por años.
 - Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 7.6: Datos número de pedidos y de clientes activos agrupados por años.
 - Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 7.7: Datos comparativos entre proveedores.
 - Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 8.1: Relaciones profesionales entre los participantes en el proyecto.
 - Fuente: Elaboración propia.

- Tabla 12.1: Datos ventas agrupadas por países.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.2: Datos ventas agrupadas por países europeos.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.3: Datos ventas agrupadas por países NO europeos.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.4: Datos ventas agrupadas por provincias.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.5: Datos para la realización del análisis ABC y estudio de Pareto de cantidad de unidades vendidas agrupadas por familias.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.6: Datos para la realización del análisis ABC y estudio de Pareto de facturación de las ventas agrupadas por familias.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.7: Datos para la realización del estudio de ventas agrupadas por meses y años.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.8: Datos para la realización del estudio de compras agrupadas por meses y años.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.9: Datos para la realización del estudio de inversiones y ventas por tipo de material.
 - o Fuente: Base de datos de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.10: Codificación de los acabados
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.11: Codificación de los acabados. Equivalencia de los códigos genéricos con su identificativo real.
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 12.12: Equivalencia de los códigos de los campos de uso y destino
 - o Fuente: Material de PUNT MOBLES XXI.
- Tabla 13.1: Tabla resumen del presupuesto del proyecto.
 - o Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 13.2: Tabla de funciones y responsabilidades.
 - o Fuente: Elaboración propia.

14.6 Índice de Gráficos del Documento.

- Gráfico 3.1: Relación personas ocupadas entre el total de la industria y el sector del mueble.
 - o Fuente: Tabla 2532. Encuesta industrial de empresas. CNAE-09.
- Gráfico 3.2: Relación importe neto de las ventas entre el total de la industria y el sector del mueble.
 - o Fuente: Tabla 2532. Encuesta industrial de empresas. CNAE-09.
- Gráfico 3.3: Relación cifra de negocio entre el total de la industria y el sector del mueble.
 - o Fuente: Tabla 2532. Encuesta industrial de empresas. CNAE-09.

- Gráfico 3.4: Comparativa de la disgregación de la cifra de negocio entre España, Europa y el resto del mundo.
 - o Fuente: Tabla 2532. Encuesta industrial de empresas. CNAE-09.
- Gráfico 3.5: Relación de las exportaciones y las importaciones en la Comunidad Valenciana.
 - o Fuente: Tabla 2532. Encuesta industrial de empresas. CNAE-09.
- Gráfico 7.1: Importe neto de las ventas agrupadas por países.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.2: Importe neto de las ventas agrupadas por países europeos.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.3: Importe neto de las ventas agrupadas por países no europeos.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.4: Importe neto de las ventas agrupadas por provincias.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.5: Distribución de la cantidad de unidades vendidas agrupadas por familias.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.6: Diagrama de Pareto realizado con las unidades vendidas agrupadas por familias.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.7: Distribución de la facturación agrupada por familias.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.8: Diagrama de Pareto realizado con facturación agrupada por familias.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.9: Importe neto de las ventas agrupadas por meses y años.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.10: Importe neto de las compras agrupadas por meses y años.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.11: Relación entre el importe neto de las ventas y la cantidad de pedidos de venta.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.12: Distribución de los pedidos de venta en relación al número de clientes.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.13: Relación entre el importe neto de las compras y la cantidad de pedidos de compra.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.14: Distribución de los pedidos de compra en relación al número de proveedores.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.15: Evolución del importe neto de las compras a los proveedores principales.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.16: Líneas de tendencia del importe neto de las ventas y el de compras.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.17: Relación del número de pedidos con el número de clientes activos.
 - o Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.

- Gráfico 7.18: Tendencia histórica del importe neto de ventas y compras.
 - Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.19: Tendencia del plazo medio ponderado de fabricación.
 - Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.20: Tendencia del plazo medio ponderado de entrega.
 - Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.21: Porcentaje de materias primas que componen los productos acabados.
 - Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.
- Gráfico 7.22: Comparativa de costes entre dos proveedores de tableros.
 - Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de PUNT MOBLES XXI.

Capítulo 15

Glosario

Contenido	Página
15.1 APICS.	231
15.2 Diagrama de Espaguetti.	231
15.3 Diagrama de Gantt.	231
15.4 Diagrama de Pareto.	231
15.5 Escandallo.	231
15.6 Filosofía Lean	231
15.7 Lista de Materiales.	231
15.8 Modelo Intrastat.	231
15.9 Plan Maestro.	231
15.10 Ruta de Fabricación.	231
15.11 Ruptura de Stock.	232
15.12 Stock.	232
15.13 Sistema JIT.	232
15.14 Sistema KanBan	232
15.15 Sistema Postponement.	232
15.16 Sistema VMI.	232
15.17 Sistema MRP I.	232
15.18 Sistema MRP II.	232
15.19 Sistema SGA.	232

15 Glosario.

En este apartado se expone la definición de algunas palabras de difícil entendimiento para el lector habitual, facilitando así la lectura y la comprensión del proyecto.

APICS. La APICS es la principal asociación americana profesional de gestión de las cadenas de suministro y de las operaciones de dirección. Sus siglas en inglés significan: American Production and Inventory Control Society.

Diagrama de Espaguetti. Representación gráfica del flujo natural de materias primas y productos semielaborados mientras se encuentran en el proceso productivo.

Diagrama de Gantt. Es un sistema de representación gráfica útil para exponer las tareas y actividades a realizar a lo largo de una escala temporal. Facilita la planificación y muestra una visión general del desarrollo del proyecto.

Diagrama de Pareto. Representación visual de la técnica ABC. Con este diagrama se ordenan de mayor a menor cualquier concepto que sea caso de estudio, pudiendo dar prioridad en el trato a cada uno de ellos.

Escandallo. Es el elemento básico que describe los componentes necesarios y los pasos a realizar para la fabricación de un artículo en concreto. Está basado en la lista de materiales y en el proceso productivo.

Filosofía LEAN. Modo de trabajo en el que se pretende mantener a los clientes como el centro de la labor de planificación. Su objetivo principal es la reducción de “desperdicio” durante el proceso productivo.

Lista de Materiales. Parte estructural de cualquier sistema de gestión de la producción. En ella se establecen los materiales necesarios para la realización del proceso productivo, y en general, las rutas de fabricación de cada producto acabado.

Modelo Intrastat. Sistema de obligada implantación en aquellas empresas cuyos productos sean exportados a cualquier país de la Unión Europea. Sustituye al anterior sistema de control de aduanas.

Plan Agregado. Sistema de planificación en el que se establece a largo plazo los requerimientos de capacidad y de producción de una determinada empresa. Esta planificación se realiza a nivel estratégico y con poco detalle.

Plan Maestro. Sistema de planificación en el que se establece a corto plazo aquellos productos que se han de producir. Esta planificación se realiza con detalle.

Ruta de Fabricación. Descripción de los procesos productivos necesarios para la fabricación de cualquier artículo acabado. En ella se establecen los materiales, los tiempos, la maquinaria y los operarios necesarios para dicho proceso.

Ruptura del Stock. Expresa el concepto de que por la falta de un elemento no se puede satisfacer la demanda independiente. Para evitar este tipo de errores se mantiene un stock de seguridad y se realizan estudios de previsiones de demanda.

Stock. Denominación anglosajona del término “existencias”. Se refiere a la cantidad de recursos materiales disponibles para la realización del proceso productivo

Sistema JIT. Sistema de gestión de una línea productiva. Su objetivo principal es reducir al mínimo los niveles de stock y que los materiales se encuentren en el lugar adecuado en el momento preciso.

Sistema KanBan. Sistema de gestión de la línea productiva en la que el proceso de distribución de materiales dentro de la fábrica se realiza mediante etiquetas y pegatinas. Su objetivo principal es reducir los niveles de stock y fabricar exclusivamente lo necesario.

Sistema Postponement. Sistema de gestión de la línea productiva. Esta técnica implica fabricar un cierto nivel de stock de productos semielaborados, y estos productos son acabados según las especificaciones de los clientes.

Sistema VMI. Sistema de gestión del almacén de materias primas. Con esta técnica es el proveedor el encargado de mantener unos ciertos niveles de stock en el almacén de su cliente.

Sistema MRP I. Sistema de planificación de requerimientos de materiales. El sistema gestiona los órdenes de compra y de trabajo, partiendo de la información de los pedidos en firme y la previsión de ventas.

Sistema MRP II. Sistema de planificación de recursos de manufactura. Integra la filosofía MRP I, pero además gestiona todos los demás ámbitos de la empresa.

Sistema S.G.A. Sistema orientado a la gestión operativa del almacén. Establece las ubicaciones de los materiales y los movimientos de todos aquellos aspectos relacionados con una cadena productiva así como sus respectivos almacenes.