



## **Estudio para la implantación de un ERP en una empresa de bebidas**

Memoria del proyecto de final de carrera  
de Ingeniería en Informática  
realizado por  
Pedro Daniel García de Juan  
y dirigido por  
Josep María Sánchez Castelló

Bellaterra, 26 de junio de 2009

El abajo firmante, Josep María Sánchez Castelló

Profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la UAB,

**CERTIFICA:**

Que el trabajo al que corresponde esta memoria ha sido realizado bajo mi dirección por Pedro Daniel García de Juan

Y para que así conste firmo la presente.

Firmado: Josep María Sánchez Castelló

Bellatera, 26 de junio de 2009

## Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Josep María por la atención y los consejos prestados durante toda la realización de este proyecto, así como a los miembros de la empresa objeto del estudio que han colaborado en todo momento para el buen desarrollo del mismo.

Del mismo modo agradecer de una manera muy especial a mis padres y a Laura por haber estado ahí durante estos años de carrera, incluso cuando parecía que este día nunca iba a llegar. También recordar a dos personas a quienes les habría gustado ver este día pero no han podido, Daniel y Pedro.

Y por último, pero no por ello menos importante, a todos mis compañeros de fatigas durante estos años en la UAB, con los que he compartido momentos malos y buenos. Porque sin ellos habría sido imposible llegar al final del camino.

# Índice

Tabla de figuras .....	1
1 Introducción .....	1
1.1 Definición del proyecto.....	1
1.2 Objetivo y alcance del proyecto .....	1
1.3 Organización de la memoria .....	2
2 Los sistemas ERP .....	3
2.1 ¿Qué es un ERP? .....	3
2.2 Ventajas .....	3
2.3 Inconvenientes.....	4
2.4 La visión de la empresa ante el ERP.....	5
2.4.1 Grandes empresas.....	5
2.4.2 PYMES.....	6
3 Descripción de la empresa .....	7
3.1 Datos de la empresa .....	7
3.2 Organigrama directivo de la empresa .....	7
3.3 Especificación de requisitos en función a los procesos.....	9
3.3.1 Proceso de maestros .....	9
3.3.2 Proceso de ventas/ingresos.....	10
3.3.3 Proceso de inventarios .....	12
3.3.4 Proceso de negociación comercial .....	12
3.3.5 Proceso de contabilidad .....	12
3.3.6 Proceso de compras/gastos .....	13
3.3.7 Proceso de presupuestos .....	15
4 Estudio de los sistemas ERP .....	16
4.1 SAP R/3.....	16
4.1.1 Arquitectura.....	16
4.1.2 Módulos principales .....	17
4.1.3 Submódulos .....	19
4.1.4 Entornos SAP R/3.....	31
4.1.5 Desarrollo de aplicaciones.....	32

4.2	Microsoft Dynamics NAV .....	33
4.2.1	Arquitectura.....	33
4.2.2	Módulos principales .....	34
4.2.3	Submódulos .....	35
4.2.4	Desarrollo de aplicaciones.....	41
4.3	Openbravo .....	43
4.3.1	Arquitectura.....	43
4.3.2	Módulos principales .....	44
4.3.3	Submódulos .....	45
4.3.4	Desarrollo de aplicaciones.....	52
5	Adaptabilidad y selección ERP .....	53
5.1	Comparativa.....	53
5.2	Elección .....	59
6	Conclusiones.....	60
6.1	Futuras mejoras y ampliaciones .....	61
7	Bibliografía .....	62

## Tabla de figuras

Figura 1: Organigrama directivo .....	7
Figura 2: Estructura SAP R/3.....	16
Figura 3: Sistema modular SAP R/3 .....	17
Figura 4: Módulo de gestión financiera.....	19
Figura 5: Módulo de control de gestión .....	20
Figura 6: Módulo de gestión de proyectos.....	21
Figura 7: Módulo de ventas y distribución .....	22
Figura 8: Módulo de logística .....	23
Figura 9: Módulo de gestión de calidad .....	24
Figura 10: Módulo de gestión de materiales.....	25
Figura 11: Esquema <i>Supplier workspace</i> .....	26
Figura 12: Módulo de planificación de la producción .....	26
Figura 13: Esquema del método Kanban.....	27
Figura 14: Módulo de recursos humanos.....	28
Figura 15: Módulo de mantenimiento de planta .....	29
Figura 16: Módulo de soluciones industriales.....	30
Figura 17: Estructura Microsoft Navision NAV.....	33
Figura 18: Sistema modular Microsoft Dynamics NAV .....	34
Figura 19: Módulo de gestión financiera.....	35
Figura 20: Módulo de gestión de la distribución.....	36
Figura 21: Módulo de gestión de recursos humanos .....	37
Figura 22: Módulo de planificación de la producción .....	38
Figura 23: Módulo de análisis.....	39
Figura 24: Módulo de comercio electrónico .....	40
Figura 25: Microsoft Dynamics NAV + módulos extra en C/AL .....	42
Figura 26: Arquitectura Openbravo.....	43
Figura 27: Sistema modular Openbravo.....	44
Figura 28: Módulo de gestión de datos maestros.....	45
Figura 29: Módulo de gestión financiera y contabilidad.....	46
Figura 30: Módulo de gestión del aprovisionamiento .....	47
Figura 31: Módulo de gestión almacenes .....	48
Figura 32: Módulo de gestión de la producción.....	49
Figura 33: Módulo de gestión de ventas .....	50
Figura 34: Módulo de gestión de proyectos y servicios .....	51

## 1 Introducción

En este capítulo se analiza la definición del proyecto a realizar, su alcance y objetivos así como la organización de la memoria.

### 1.1 Definición del proyecto

Cada día toma mayor relieve en las empresas la posibilidad de tener un buen sistema informático que sea sólido, proporcione total fiabilidad a la organización y permita a la dirección la toma de decisiones de una manera rápida y así poder hacer frente a la competencia. Muchas empresas se plantean si pueden asumir los costes de crear aplicaciones a medida para su negocio, muchas veces inviables, sobre todo para pequeñas empresas. A medida que pasa el tiempo aumenta la implantación de ERPs<sup>1</sup> tanto en PYMES<sup>2</sup> como en grandes empresas lo cual les permite disponer de un buen sistema informático genérico a la vez que adaptable a cada modelo de negocio.

Por eso decidí que sería una buena experiencia en vistas a mi futuro profesional poder realizar un estudio de implantación en una empresa, en mi caso una gran empresa de bebidas. También quería tener una visión de diferentes sistemas de cara a tener un conocimiento general de cada uno de ellos para que si se diera la ocasión de realizar otro estudio de este tipo ya pudiera centrarme en el que se adaptara más a las necesidades del cliente, una vez vistos sus requisitos.

Esta memoria pretende recoger los aspectos necesarios para la implantación de los 3 ERPs estudiados en la empresa mencionada. Desde el estudio de los requisitos del cliente pasando por el análisis detallado de los ERPs respecto a las necesidades de la empresa.

### 1.2 Objetivo y alcance del proyecto

Este proyecto pretende cubrir las fases previas a la implantación del ERP en una empresa de bebidas con más de 2000 trabajadores, la cual se analizará más a fondo en el próximo capítulo.

El sistema de ERP debe permitir que la empresa mantenga la funcionalidad general del sistema que ya tiene, cubriendo los procesos de negocio, pero que proporcione al mismo tiempo las ventajas de un sistema ERP que integre la mayor parte de los departamentos con procesos comunes en la empresa. Después del estudio de requisitos de la empresa se debe hacer un minucioso análisis de los diferentes sistemas ERPs para ver si cubren sus necesidades y, en caso contrario, si existiría la

---

<sup>1</sup> ERP: Enterprise Resource Planning, en castellano Planificación de Recursos Empresariales.

<sup>2</sup> PYME: pequeña y mediana empresa, se entiende por PYME aquella empresa con menos de 250 trabajadores o que tenga un volumen de negocios inferior a 50 millones de euros o un balance general inferior a 43 millones de euros.

posibilidad de adaptar el ERP concreto para cubrir las necesidades que en un principio no cubre o bien si estas pretensiones están fuera del alcance debido a la complejidad de implementación de la funcionalidad deseada.

### 1.3 Organización de la memoria

La memoria de este proyecto está organizada de la siguiente manera:

**Capítulo 1:** en este capítulo se analiza la definición del proyecto a realizar, su alcance y objetivos así como la organización de la memoria.

**Capítulo 2:** en este capítulo se analiza qué son los sistemas ERPs así como sus ventajas e inconvenientes respecto a otros sistemas de gestión de la información y la visión que tienen las empresas de ellos.

**Capítulo 3:** en este apartado se hace una pequeña introducción de la empresa sobre la que se va a realizar el estudio de implantación y sus requisitos funcionales.

**Capítulo 4:** en este capítulo se analiza las funcionalidades de varias soluciones ERPs para, finalmente, poder decidir cuál se adapta mejor a los requisitos de la empresa estudiada.

**Capítulo 5:** en este capítulo se realiza una comparativa de los tres sistemas ERPs estudiados en el capítulo anterior, teniendo en cuenta si cumplen los requisitos funcionales de la empresa recogidos en el capítulo 2. Finalmente seleccionaremos el ERP que más se ajusta a la organización.

**Capítulo 6:** en este capítulo se establecen las conclusiones de la realización del proyecto mediante un balance de los objetivos conseguidos. Análisis de posibles mejoras y ampliaciones en el futuro.

**Capítulo 7:** este apartado incluye la bibliografía consultada durante la realización de este proyecto.

## 2 Los sistemas ERP

En este capítulo se analiza qué son los sistemas ERPs, así como sus ventajas e inconvenientes respecto a otros sistemas de gestión de la información y la visión que tienen las empresas de ellos.

### 2.1 ¿Qué es un ERP?

ERP corresponde a las siglas en inglés de Enterprise Resource Planning, que en castellano correspondería a Planificación de Recursos Empresariales. Tal y como indica su nombre, la pretensión de un ERP es la de organizar los recursos de los que goza una empresa (ya sea pequeña, mediana o grande) de una manera eficiente y que comporte un funcionamiento más ágil a la hora de gestionar los procesos de la empresa mediante la integración de los datos y procesos.

Una de las principales características de estos sistemas de gestión de información es que son modulares y bastante genéricos, lo que permite a la empresa adquirir sólo los módulos que necesita en función de sus procesos de negocio y adaptarlos exactamente a sus necesidades. A pesar de tener varios módulos distintos la diferencia esencial respecto a un sistema tradicional radica en que se centralizan los datos en un único lugar y esto permite optimizar considerablemente el funcionamiento de los procesos de negocio.

### 2.2 Ventajas

En este apartado se presentarán las principales ventajas que se pueden conseguir al migrar el sistema de una empresa desde uno gestionado de manera tradicional a uno gestionado mediante un ERP.

Como ya se ha comentado anteriormente, una de las principales ventajas que nos aporta la gestión mediante un sistema ERP es la de tener un sistema totalmente integrado mediante la interacción de los diferentes módulos sobre los datos comunes.

La centralización de los datos nos permite una gestión muy eficiente de los mismos ya que ahora éstos no tendrán repeticiones gracias a la centralización en una BBDD común (antes un cliente podía estar duplicado en diferentes BBDD de los departamentos). Estos datos podrán estar compartidos por los diferentes departamentos de la organización en función de sus necesidades.

Las mejoras que nos aporta este sistema de gestión permiten un mejor funcionamiento de la organización donde se implanta debido a que proporcionan una información unificada de manera rápida y eficiente, lo cual lleva a que los dirigentes de la empresa puedan tomar sus decisiones en base a una información actualizada común.

La rápida toma de decisiones en la época que en la que vivimos es fundamental debido a la rápida evolución de los diferentes mercados globalizados. Por esa razón, el poder tener acceso a la información actualizada nos puede provocar beneficios sustanciales en la eficiencia y en los niveles de productividad de nuestra empresa respecto a la competencia.

La implantación de un ERP también puede causar una mejora en las relaciones con el cliente. Por ejemplo, al tener sus datos accesibles, todas aquellas personas que los necesiten no tendrán que pedirlos continuamente al cliente.

También puede ayudarnos a detectar errores que eran difíciles de detectar con el sistema tradicional. Imaginemos, por ejemplo, que un cliente no ha pagado pero realiza otro pedido, al tratarse de dos departamentos separados y tener dos ficheros de datos distintos nadie se da cuenta de que el cliente debe dinero y se le tramita normalmente el pedido. Con el ERP, al tener en un único lugar los datos del cliente esto, no sucedería.

Existe una ventaja en cuanto a la implantación de un ERP y es que, a pesar de que suelen ser aplicaciones muy genéricas y que abarcan procesos de negocio muy comunes en diversas empresas, existen versiones para sectores concretos con lo cual es posible obtener una versión más adaptada al negocio en cuestión.

Como podemos observar, los beneficios que aporta la implantación de un sistema ERP son importantes, ahora bien, también puede tener sus inconvenientes, que se verán en el siguiente apartado.

### 2.3 Inconvenientes

Uno de los mayores problemas que se puede llegar a tener a la hora de implantar un sistema ERP es que no se adapte de la manera deseada a los procesos de negocio, cabe destacar que los principales ERPs comerciales presentan diversas herramientas de desarrollo para poder adaptar, en la medida de lo posible, el ERP a la empresa en cuestión.

Pero el gran obstáculo de la adaptabilidad del ERP radica en el coste. Evidentemente, es posible adaptar un ERP a la empresa pero cuanto mayor sea la divergencia entre los procesos de negocio de la organización y los cubiertos por el ERP, también mayor será el coste y la complejidad de la implantación debido al gran proceso de reingeniería que se debe realizar.

Al analizar el tema económico se observa que el coste de la implantación, si la divergencia es grande, sería inasumible para la empresa y al final realmente lo que tendríamos sería un sistema hecho a medida, lo cual nos ocasionaría muchos problemas en el momento de actualizarse las partes oficiales del ERP, porque podría

darse el caso de que la nueva actualización no fuera compatible con nuestra implementación.

Otro tema que se debe tener en cuenta es el mantenimiento del software. Muchas implantaciones fallan debido a problemas que surgen después de cierto tiempo y que hay que intentar que la empresa encargada de la implantación se haga cargo de solucionarlos.

Como se puede ver, los ERPs pueden ser muy beneficiosos pero hay que hacer un análisis en profundidad de la empresa y estudiar la viabilidad del proyecto para dicha empresa así como analizar diversas opciones e implantar la que mejor se adapte a los requisitos del cliente.

## 2.4 La visión de la empresa ante el ERP

Se realizará un pequeño análisis de la visión que tiene la mayoría de las empresas a la hora de plantearse la implantación de un ERP debido a que esta es, posiblemente, la mayor causa de fracaso.

En este apartado se distinguen dos tipos de empresas: las grandes empresas y las PYMES.

### 2.4.1 Grandes empresas

En las grandes empresas los principales problemas suelen ser dos: la complejidad que puede llegar a tener el proyecto y la implicación de la dirección.

En este tipo de empresas que suele tener muchos departamentos y cada uno suele tener una realidad a la que no desea renunciar, suele ser complicado encontrar un ERP que se adapte a sus exigencias. Lo que puede llevar a uno de los inconvenientes mencionados antes: el de la personalización de la aplicación. A veces será necesario hacer esa implementación ya que afectará directamente al buen funcionamiento de los procesos de negocio y otras será simplemente un “capricho” de los miembros del departamento (por ejemplo, un requisito necesario sería que se pueda tener el DNI de un cliente y uno que no lo es sería el color de los informes).

En este tema se ve claramente la necesidad de que el órgano de dirección de la empresa esté implicado. Debe estar convencido de que la implantación va a ser provechosa para la organización y debe hacer ver a sus empleados y departamentos que también puede ser beneficiosa para ellos y tratar de junto con estos, dar a la empresa implantadora, con la colaboración de los empleados, las facilidades para crear un buen documento de requisitos y procesos de negocio que permita hacer el mejor análisis posible del ERP.

#### 2.4.2 PYMES

En las PYMES, a parte de los problemas ya analizados en el apartado de las grandes empresas, encontramos un problema añadido que puede ser fundamental: el coste de la implantación.

Aunque una empresa grande obviamente también mira el coste, puede plantearse una mayor inversión si a cambio recibe un ROI<sup>3</sup> aunque éste no sea a corto plazo. En cambio, el problema que tienen las PYMES es que no suelen tener la filosofía de invertir en algo que no es tangible (por ejemplo, si una empresa textil compra una máquina que produce el doble de la que tiene sabe que conseguirá el doble de piezas), en cambio el ROI de implantar un ERP es, a priori, prácticamente nulo, ya que no aporta nada tangible a la empresa. Las PYMES suelen pensar que no es necesario y que eso es para empresas grandes, pero eso no tiene por qué ser así, ya que a través de la implantación del ERP pueden conseguir una optimización de los procesos de negocio, lo que ocasionaría un beneficio final.

Algo que tienen en común los dos tipos de empresas y que hay que tener muy en cuenta a la hora de la implantación son los trabajadores, debido a que hacer entender a los trabajadores que el ERP no es un enemigo sino una nueva herramienta de trabajo es fundamental. Si esto no se consigue, la implantación del ERP por muy buena que sea fallará seguro.

---

<sup>3</sup> ROI: *Return on investment*, en castellano retorno de la inversión. Mide el beneficio obtenido (en porcentaje) por cada unidad monetaria invertida.

### 3 Descripción de la empresa

En este apartado se hará una pequeña introducción de la empresa sobre la que se va a realizar el estudio de implantación y de sus requisitos funcionales.

#### 3.1 Datos de la empresa

Esta empresa de bebidas fue fundada en el siglo XIX y con los años se ha convertido en una empresa de referencia en el mercado español gracias a su gran cuota del mercado al que se dedica, sobre todo después de la adquisición de otras empresas del mismo sector.

En lo que a números se refiere, podemos considerarla una gran empresa de capital español, puesto que emplea a 2500 personas y tuvo una cifra de negocio<sup>4</sup> de más de 1000 millones de euros en el ejercicio 2007.

#### 3.2 Organigrama directivo de la empresa

En este apartado se comentará el organigrama directivo de la empresa, parte fundamental en la futura implantación de un ERP.

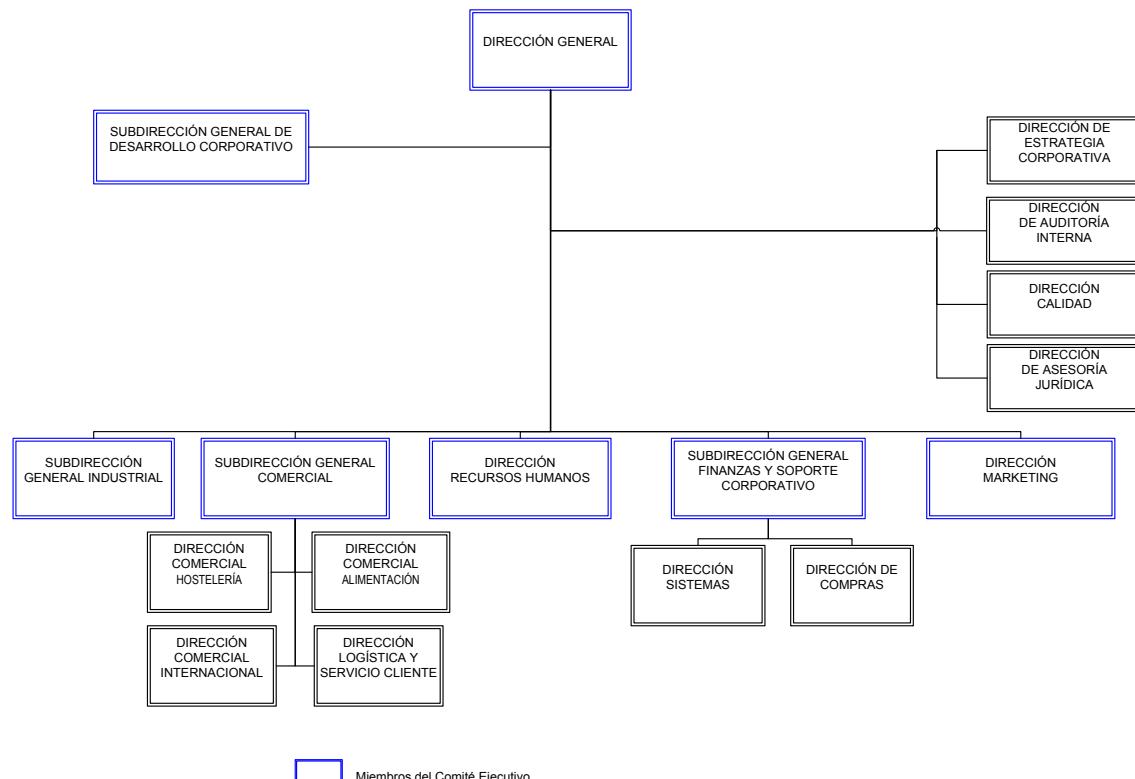


Figura 1: Organigrama directivo

<sup>4</sup> Cifra de negocio: es la facturación de una empresa en un periodo de tiempo determinado.

**Comité de dirección:** está formado por la dirección general de la empresa y los directores de las principales áreas funcionales.

**Departamento de marketing:** su objetivo es lograr que la gente compre más cantidad de los productos de la empresa, con la mayor frecuencia posible y al precio más alto.

**Departamento industrial:** se encarga de responder a las expectativas de los clientes y consumidores de la empresa, asegurando la disponibilidad de los productos, a tiempo, en cantidad, con la calidad esperada y con costes competitivos.

**Departamento de logística y servicio al cliente:** se encarga de la gestión de la cadena de suministro hasta los puntos de consumo y del servicio integral de atención a los clientes.

**Departamento comercial internacional:** se centra en la identificación y concreción de las oportunidades de crecimiento en los mercados exteriores.

**Departamento de calidad:** su objetivo es garantizar la calidad óptima de los productos elaborados y del servicio que se presta a los concesionarios, clientes y consumidores. Facilita la información necesaria y asegura las vías de comunicación para la recepción de sugerencias y reclamaciones que permitan la mejora continua.

**Departamento de asesoría jurídica:** se encarga de proveer asesoramiento legal a la empresa.

**Departamento de auditoría interna:** realiza una actividad independiente dentro de la empresa, encaminada a la supervisión y al control de las operaciones internas con la finalidad de prestar un apoyo eficaz a la dirección.

**Departamento de finanzas:** se encarga de generar información económica de valor añadido que apoye la toma de decisiones, implementar los procesos de soporte más eficientes y optimizar la gestión de los capitales empleados.

**Departamento de sistemas:** su objetivo es contribuir a la optimización del funcionamiento de la empresa mediante el uso eficiente de las tecnologías de la información. Da soporte y facilita la mejora de procesos, aporta soluciones a las nuevas necesidades de información derivadas de la evolución de la empresa e identifica y aprovecha las oportunidades que ofrezca en cada momento la tecnología para mejorar la competitividad de la empresa.

**Departamento de compras:** se encarga de garantizar la seguridad en el aprovisionamiento de todos los recursos externos que necesita la empresa al mínimo coste total de explotación y con el mínimo riesgo comercial global.

**Departamento de hostelería:** se encarga promover la comercialización de los productos de la empresa en el canal de la hostelería, buscando en todo momento el crecimiento rentable y sostenido del negocio.

**Departamento de alimentación:** su objetivo es promover la comercialización de los productos de la empresa en el canal de la alimentación, buscando en todo momento el crecimiento rentable y sostenido del negocio.

**Departamento de recursos humanos:** se encarga de lograr una organización competitiva, eficiente y flexible capaz de dar respuesta a las exigencias del entorno mediante una política de gestión de personas innovadora y motivadora.

### 3.3 Especificación de requisitos en función a los procesos

El objetivo de este capítulo es describir minuciosamente los requisitos de la empresa estudiada con el objetivo de poder analizar después las diferentes soluciones ERPs y poder establecer cuál es la mejor opción; se entiende por mejor la que cubre las necesidades que presenta el cliente y tiene un menor coste asociado.

El análisis de los requisitos se ha hecho con la colaboración de miembros de los diversos departamentos de la empresa, según las necesidades que tenía cada uno y su puesta en común.

Los procesos que se analizarán son los relacionados con el modelo de negocio de la empresa y serán los siguientes:

- Maestros
- Ventas/Ingresos (cuentas a cobrar)
- Gestión de inventarios
- Negociación comercial
- Contabilidad
- Compras/Gastos (cuentas a pagar)
- Presupuestos

#### 3.3.1 Proceso de maestros

Este proceso contempla fundamentalmente la gestión de los datos sobre clientes, proveedores, artículos, almacenes y empleados.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de maestros así como una pequeña descripción de su funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Mantenimiento de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta/mantenimiento de clientes con datos comerciales/financieros</li> <li>• Introducción de datos EDI de cliente</li> <li>• Baja parcial de clientes por parte del D. Comercial</li> <li>• Baja total de clientes por parte del D. Financiero</li> </ul>

SUBPROCESO	FUNCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja de un cliente y alta de otro que debe mantener la historia del anterior</li> </ul>
Maestro de artículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento artículos: lleno, vacío retornable, ropa laboral e instalaciones</li> </ul>
Maestro de almacenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta de almacenes</li> <li>• Mantenimiento de almacenes</li> <li>• Baja de almacenes</li> </ul>
Maestro de empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta de empleados</li> <li>• Mantenimiento de empleados</li> <li>• Baja de empleados</li> </ul>

### 3.3.2 Proceso de ventas/ingresos

Este proceso contempla la gestión de los pedidos, la facturación, la rectificación y el cobro de facturas, las gestiones de los impagos y la cartera.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de ventas/ingresos así como una pequeña descripción de su funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Gestión de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta de pedidos/devoluciones/transferencias</li> <li>• Control comercial del pedido</li> <li>• Mantenimiento de pedidos/devoluciones/transferencias</li> <li>• Primas de equipos de reparto directo</li> <li>• Planificación logística (OCP<sup>5</sup>)</li> <li>• Gestión del transporte</li> <li>• Gestión PLV<sup>6</sup></li> <li>• Seguimiento del transporte</li> <li>• Consultas</li> <li>• Informes</li> </ul>
Facturación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación <i>batch</i> de facturas</li> <li>• Seguimiento del transporte</li> <li>• Consultas</li> <li>• Informes</li> </ul>
Rectificación de facturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de facturas</li> <li>• Corrección de facturas</li> <li>• Resumen de las condiciones comerciales del cliente</li> <li>• Proceso de rectificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abono por la diferencia</li> <li>○ Anulación factura y generación de nueva factura</li> </ul> </li> </ul>

<sup>5</sup> OCP: organización de centros de producción.

<sup>6</sup> PLV: publicidad en el lugar de venta.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Gestión de impagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta del control de situación y antigüedad de la deuda</li> <li>• Informes de control de situación y antigüedad de la deuda</li> <li>• Consultas de la situación de la deuda por diferentes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fecha factura</li> <li>○ Fecha vencimiento</li> <li>○ Fecha contable</li> <li>○ Por cliente</li> <li>○ Por importe bruto</li> <li>○ Por importe pendiente</li> </ul> </li> <li>• Generación de cartas de aviso por antigüedad de la deuda</li> <li>• Informes que muestren la deuda de un cliente frente a su límite de crédito</li> <li>• Sistema de autorización para modificar el límite de crédito de los clientes</li> <li>• Bloqueo de pedidos en función de la deuda</li> <li>• Liberación de pedidos bloqueados previa autenticación</li> <li>• Establecimiento de límites de crédito temporales</li> </ul>
Gestión de la cartera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de estado de facturas por diferentes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fecha de vencimiento</li> <li>○ Instrumento de cobro</li> <li>○ Estado de la factura</li> </ul> </li> <li>• Emisión de recibos a través de las facturas, por diferentes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cliente</li> <li>○ Importe</li> <li>○ Fecha de la factura</li> <li>○ Fecha de vencimiento</li> <li>○ Tipo de documento</li> <li>○ Número de documento</li> </ul> </li> <li>• Relación de facturas</li> <li>• Remesas de efectos</li> <li>• Modificación de remesas</li> <li>• Generación de impagos</li> <li>• Gestión cartas de reclamación de impagos</li> </ul>

### 3.3.3 Proceso de inventarios

Este proceso contempla la gestión de los inventarios que se hace en la empresa.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de gestión de inventarios así como una pequeña descripción de su funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Gestión de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas de <i>stock</i></li> <li>• Salidas de <i>stock</i></li> <li>• Recuentos</li> <li>• Cambios de ubicación de <i>stock</i></li> <li>• Control de existencias</li> <li>• Histórico de los movimientos de <i>stock</i></li> <li>• Cierre mensual</li> <li>• Informes</li> </ul>

### 3.3.4 Proceso de negociación comercial

Este proceso contempla la gestión de las condiciones comerciales que se llevan a cabo.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Condiciones comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones anuales</li> <li>• Anticipos</li> </ul>

### 3.3.5 Proceso de contabilidad

Este proceso contempla toda la gestión de la contabilidad de la empresa. Hay que tener en cuenta que esta empresa adquirió otras empresas del sector, lo cual influirá en la complejidad del proceso contable.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de gestión de la contabilidad así como una pequeña descripción de su funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Tratamiento fiscal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de autoridades fiscales</li> <li>• Definición de áreas fiscales</li> <li>• Asociar área fiscal a un cliente</li> <li>• Asociar área fiscal a un producto</li> <li>• Tratamiento de dos tipos de IVA: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inversión</li> <li>○ Explotación</li> </ul> </li> </ul>
Impuestos especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción de los datos para la declaración y pago de impuestos especiales</li> </ul>

SUBPROCESO	FUNCIONES
Ecotasa <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociar la Ecotasa a cada artículo</li> <li>• Inclusión de la Ecotasa en las facturas</li> <li>• Cálculo de la Ecotasa para cada pedido</li> <li>• Contabilización de la Ecotasa</li> </ul>
Cierres mensuales y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de cierres mensuales y anuales</li> <li>• Cierres independientes de cuentas a pagar, a cobrar y contabilidad general</li> </ul>
Asientos contables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta, adición, modificación y anulación de un asiento</li> <li>• Identificación de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Origen del asiento</li> <li>○ Tipo del asiento</li> <li>○ Tipo de cuenta</li> <li>○ Tipo de análisis</li> </ul> </li> <li>• Obtención de información de clientes y artículos a partir de los asientos</li> </ul>
Informes financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance</li> <li>• Cuenta de resultados</li> <li>• Balance por períodos</li> <li>• Informes</li> </ul>

### 3.3.6 Proceso de compras/gastos

Este proceso contempla la gestión de las cuentas a pagar, es decir las compras de material y los gastos imputados a la empresa.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de compras/gastos así como una pequeña descripción de la funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Cuentas a pagar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsquedas de proveedores por nombre, código, NIF y código de actividad económica (tipo de industria)</li> <li>• Realización de cambios masivos en las condiciones de los proveedores</li> <li>• Búsquedas de facturas por nombre y número de proveedor, fechas (de factura, contable y de vencimiento desde/hasta), número y tipo de documento, importe bruto, cantidad pendiente, orden de compra, estado del pago, etc.</li> <li>• Búsqueda de facturas pagadas usando el instrumento de pago como criterio de búsqueda</li> </ul>

<sup>7</sup> Ecotasa: corresponde a las tasas o impuestos ecológicos.

SUBPROCESO	FUNCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación del NIF de los proveedores, teniendo en cuenta la nacionalidad de los mismos</li> <li>• Introducción de facturas por varios métodos: estándar, rápido, etc.</li> <li>• Bloqueo en la introducción de facturas con igual número y fecha que otra ya existente en el sistema para ese proveedor</li> <li>• Generación automática de avisos ante la introducción de facturas de proveedores con anticipos</li> <li>• Agrupación de facturas en lotes para su tratamiento conjunto</li> <li>• Posibilidad de modificar determinados datos de facturas introducidas en el sistema que todavía no han sido contabilizadas</li> <li>• Posibilidad de realizar retenciones en los pagos a los proveedores</li> <li>• Cambio rápido del estado de las facturas (retener/liberar facturas para el pago)</li> <li>• Impresión y reimpresión de grupos de pago. Generación de ficheros de salida</li> <li>• Contabilización de la introducción de facturas y de la realización de los pagos</li> <li>• Realización de pagos manuales</li> <li>• Cálculo de la fecha de vencimiento a partir de la fecha de recepción y a partir de la fecha de introducción de la factura en el sistema</li> <li>• Conformación de facturas</li> <li>• Realización de búsquedas en la pantalla de conformación de facturas por medio del documento de cobro</li> </ul>

### 3.3.7 Proceso de presupuestos

Este proceso contempla la gestión de los presupuestos de la empresa, teniendo en cuenta su realización y los informes de gestión de los mismos.

En la siguiente tabla se reflejan los subprocesos cuya funcionalidad se requiere en el proceso de presupuestos así como una pequeña descripción de su funcionalidad.

SUBPROCESO	FUNCIONES
Presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de presupuestos comerciales</li> <li>• Obtención de saldos y distribuciones por unidad de negocio, cuenta y subcuenta y <i>subledger</i><sup>8</sup></li> <li>• Introducción de presupuestos de forma manual o desde un fichero exterior</li> <li>• Distribución mensual del presupuesto anual por medio de patrones presupuestarios que fijan el porcentaje a distribuir en cada periodo</li> <li>• La utilización simultánea de diversos tipos de presupuestos</li> <li>• Comparación de presupuestos por medio de informes</li> <li>• Cambios masivos de códigos de patrones presupuestarios</li> <li>• Introducción en el sistema de presupuestos generados en hojas de cálculo externas</li> <li>• Generación de presupuestos por apuntes contables</li> </ul>
Informes de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de informes mediante criterios incluidos en los maestros</li> <li>• Distribución de gastos por métodos diversos dentro de la estructura de unidad de negocio, cuenta y subcuenta y <i>subledger</i></li> <li>• Consulta del saldo de una cuenta por <i>subledger</i></li> </ul>

<sup>8</sup> *Subledger*: división de un libro de contabilidad en otros más detallados sobre un área contable determinada, lo cual permite tener un balance general y un balance más detallado.

## 4 Estudio de los sistemas ERP

En este capítulo se analizarán las funcionalidades de varias soluciones ERPs para, finalmente, poder decidir cuál se adapta mejor a los requisitos de la empresa estudiada.

Los tres sistemas estudiados son SAP<sup>9</sup>, Navision y Openbravo. Los dos primeros debido a que hoy en día son los más implantados por las empresas y el tercero porque, a diferencia de los anteriores, es una solución de código abierto.

### 4.1 SAP R/3

En este apartado se analizará el sistema ERP SAP/3, pensado para grandes empresas creado por la compañía SAP. SAP fue fundada en 1972 en Mannheim (Alemania) por antiguos empleados de IBM. Actualmente es la quinta mayor empresa del mundo en desarrollo de software y es la que mayor cuota de mercado tiene en el mundo de los ERPs, por delante de competidores como Microsoft Dynamics NAV o Oracle JD Edwards. Hasta hace pocos años estaba centrada en sistemas ERPs para grandes corporaciones, pero en la actualidad tiene sistemas adaptados también para PYMES como SAP Bussines One (un sistema SAP reducido).

#### 4.1.1 Arquitectura

En la figura 2 podemos observar la estructura cliente/servidor y las 3 capas existentes dentro de la arquitectura del sistema SAP R/3.

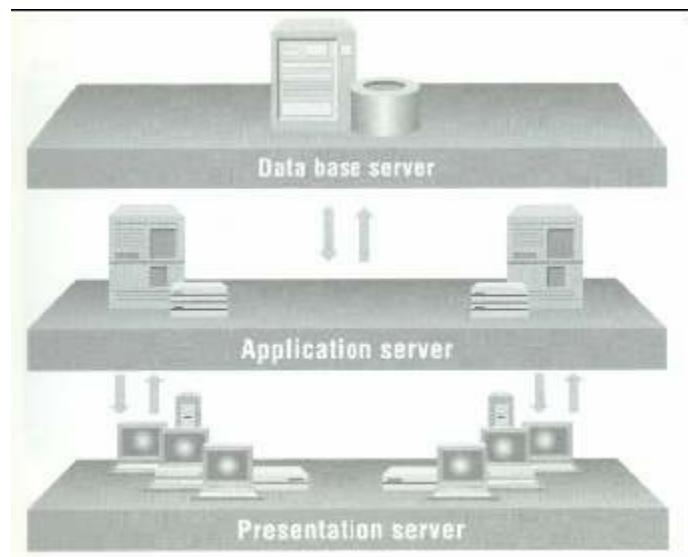


Figura 2: Estructura SAP R/3

<sup>9</sup> SAP: *Systeme, Anwendungen und Produkte*, en castellano Sistemas, Aplicaciones y Productos.

Cada capa del sistema se encarga de proveer ciertos servicios:

- Capa de base de datos: se encarga de los servicios relacionados con la base de datos del sistema (guardado y recuperación de los datos)
- Capa de aplicación: provee servicios de aplicación para el manejo de la lógica de las aplicaciones
- Capa de presentación: provee servicios de presentación para la implementación de la interfaz de usuario

Las principales ventajas que nos ofrece este tipo de estructura son las siguientes:

- Escalabilidad del sistema en cualquiera de sus tres capas
- Portabilidad del sistema a través de diferentes tipos de hardware
- Capacidad de adaptar el sistema en función de los procesos de negocio de la empresa

#### 4.1.2 Módulos principales

En este apartado se describirán los diferentes módulos del sistema SAP R/3 así como su principal funcionalidad. En la siguiente figura observamos los módulos SAP y en el centro el sistema SAP/R3 que enlaza los mismos.

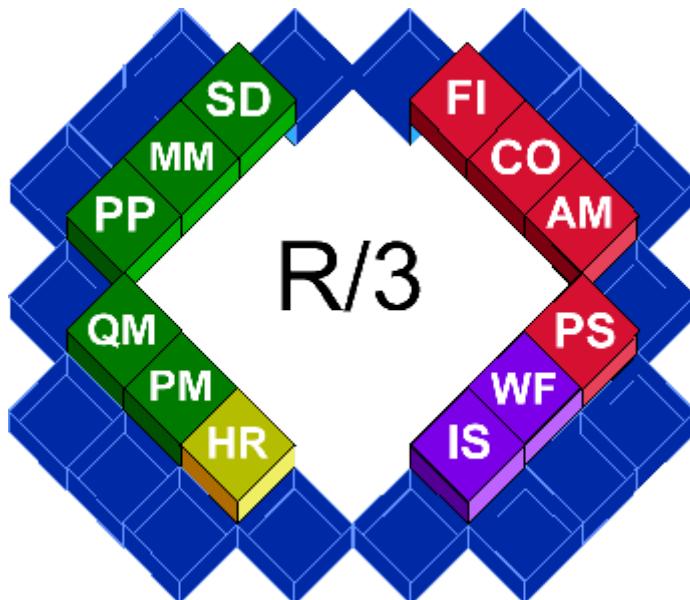


Figura 3: Sistema modular SAP R/3

**Gestión financiera FI (Financial Accounting):** se encarga de la gestión de todos los datos de carácter financiero de la empresa. Recibe las imputaciones contables de los módulos y permite conocer el estado contable.

**Control de gestión CO (COntrolling):** permite, gracias a los datos contables del módulo FI, la planificación y gestión de los costes para saber si se está siguiendo el presupuesto estimado o no. Y, en cualquier caso, poder analizar las razones del cumplimiento o no del presupuesto.

**Activos fijos AM (Asset Management):** permite controlar la gestión de los activos fijos durante todo su ciclo de vida.

**Sistema de proyectos PS (Project System):** permite un seguimiento constante y detallado de todos los aspectos del proyecto, incluyendo tanto los aspectos técnicos como los comerciales.

**Ventas y distribución SD (Sales and Distribution):** permite modificar la información de los productos de la empresa (precios, condiciones de entrega, descuentos, comisiones, ofertas) y a su vez informar adecuadamente a la estructura financiera de la empresa.

**Mantenimiento de planta PM (Plant Manteinance):** es un instrumento para intentar garantizar la disponibilidad de la planta de producción y de sus herramientas de producción. Permite la planificación de revisiones y órdenes de mantenimiento.

**Planificación de la producción PP (Production Planification):** proporciona procesos completos para diferentes tipos de fabricación (repetitiva, contra pedido, contra catálogo, por procesos, por lotes y en serie).

**Gestión de materiales MM (Materials Management):** el objetivo de este módulo es proporcionar a la empresa la optimización de los procesos de compra mediante la automatización de las evaluaciones de proveedores con las ofertas y el mantenimiento de registros. También permite una mejora de los costes de almacenamiento gracias a la mejor gestión de stocks y almacenes.

**Gestión de la calidad en los procesos logísticos QM (Quality Management):** permite controlar el sistema de mejora continua de la empresa (acorde con la ISO 9000<sup>10</sup>), mediante planes de calidad y control combinados con información estratégica de otros módulos.

**Flujo de trabajo WF (WorkFlow):** este módulo permite la gestión de eventos de los diferentes procesos del negocio conducidos por el flujo de trabajo (por ejemplo, cuando se recibe cierto material se genera el pago al proveedor).

**Soluciones industriales IS (Industry Solutions):** son una serie de módulos individuales que permiten acabar de alinear SAP a los procesos de negocio de la empresa concreta, según el sector al que pertenezca. Permitiendo así obtener una solución más vertical.

---

<sup>10</sup> ISO 9000: normas de calidad y gestión continua de calidad establecida por la organización internacional para la estandarización. Se componen de guías y estándares relacionados con sistemas de gestión y métodos de auditoría.

**Recursos humanos HR (Human Resources):** permite una gestión eficiente de los recursos humanos de la empresa, mediante la gestión de turnos y plantillas, horarios de fábricas, nóminas y su mantenimiento.

#### 4.1.3 Submódulos

En este apartado se desglosarán los principales módulos de SAP R/3 en submódulos, para realizar así un estudio más exhaustivo de las funciones brindadas por cada uno de ellos.

#### Gestión financiera

En la figura 4 podemos observar la estructura del módulo de gestión financiera.



Figura 4: Módulo de gestión financiera

**Cuentas a cobrar:** permite almacenar y gestionar los datos de los clientes. También forma parte del módulo de ventas. Todos los movimientos realizados sobre estas cuentas también se almacenan en el libro mayor de cuentas.

**Ledger especial:** permite la reconciliación de cuentas para transacciones especiales que no tienen relación directa con ventas o compras que deben tenerse en cuenta en el balance.

**Gestión de activos:** permite la gestión y supervisión, por parte del sistema, de ciertos activos fijos y sirve como *subledger* del libro mayor de cuentas, dando información detallada sobre las transacciones de los activos fijos.

**Cuentas a pagar:** permite almacenar y gestionar los datos de los proveedores. También es parte del módulo de compras, entregas y gestión de facturas respecto al proveedor. Todos los movimientos realizados sobre esta cuenta son almacenados también en el *general ledger*.

**Cuentas de mayor:** permite tener una visión general de la contabilidad de la empresa. Está integrado con el resto de áreas que le proporcionan la información contable necesaria.

**Consolidación de sociedades:** permite controlar los balances y consolidar los resultados cuando se tienen diferentes libros mayores de cuentas.

**Cierres:** permite el cierre de los periodos contables (por ejemplo cierre diario, mensual o ejercicio) y genera diferentes informes con datos relevantes al cierre.

**Tesorería:** permite el control exhaustivo del flujo de caja de la empresa, lo que permite una gestión económico-financiera eficaz para asegurar en todo momento la liquidez de la organización.

### Control de gestión

En la figura 5 podemos observar la estructura del módulo de control de gestión.

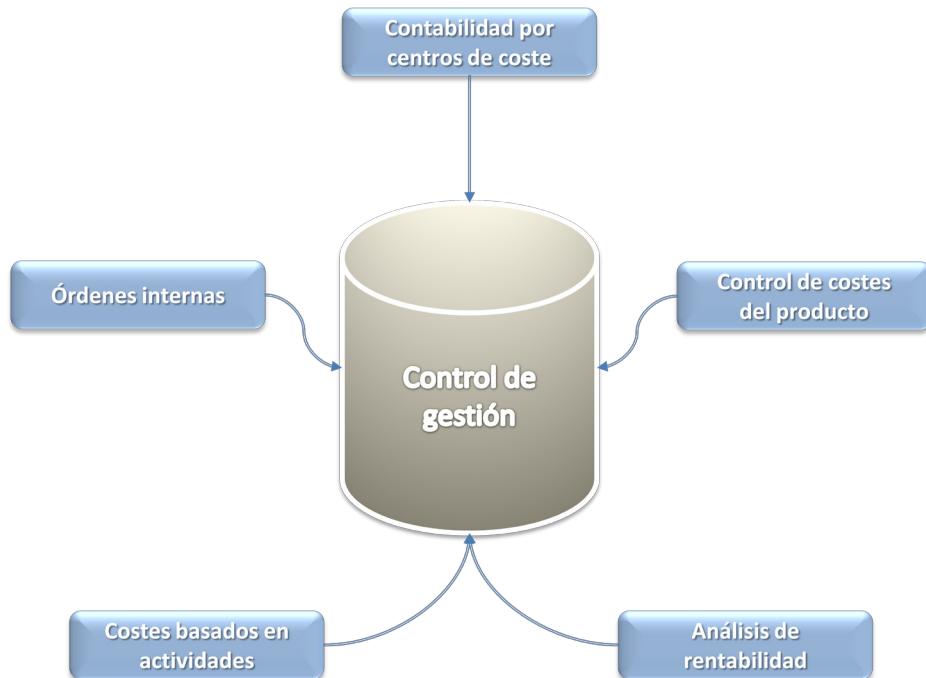


Figura 5: Módulo de control de gestión

**Contabilidad por centros de coste:** permite realizar la contabilidad por centros de coste, de manera que, por ejemplo, cada departamento tiene un centro de coste asignado y luego se pueden consolidar dichos centros de coste.

**Control de costes del producto:** permite la gestión y el análisis del coste del producto, de manera que la organización puede tomar decisiones sobre el precio óptimo del producto.

**Análisis de rentabilidad:** permite a la gestión realizar revisiones de los beneficios de la organización.

**Órdenes internas:** permite seguir la pista del coste de un trabajo, servicio o evento determinado.

**Costes basados en actividades:** permite una mejor definición de la fuente de los costes y realza la contabilidad por centros de costes, lo cual una visión por procesos.

### Gestión de proyectos

En la figura 6 podemos observar la estructura del módulo de gestión de proyectos.



Figura 6: Módulo de gestión de proyectos

**Datos básicos:** permite la gestión de los datos necesarios para la planificación del proyecto (fechas, duraciones, recursos, restricciones).

**Planificación del proyecto:** permite la planificación del proyecto mediante una WBS<sup>11</sup>.

**Plan de costes:** permite la planificación, monitorización y control de los costes del proyecto, consiguiendo así una mejor comprensión de los mismos.

**Proceso de aprobación:** permite una gestión correcta de los procesos de aprobación de fases o cambios del proyecto.

**Seguimiento y progreso del proyecto:** permite el seguimiento del flujo del proyecto así como información sobre el estado del proceso, progreso y desarrollos previstos. Esto permite comparar el estado actual del proyecto con el planificado.

<sup>11</sup> WBS: Work breakdown structure, estructura de desglose del trabajo. Es una estructura exhaustiva, jerárquica y descendente formada por los entregables y las tareas necesarias para completar un proyecto.

**Sistema de información:** permite la creación de informes detallados sobre diferentes áreas del proyecto.

### Ventas y distribución

En la figura 7 podemos observar la estructura del módulo de ventas y distribución.

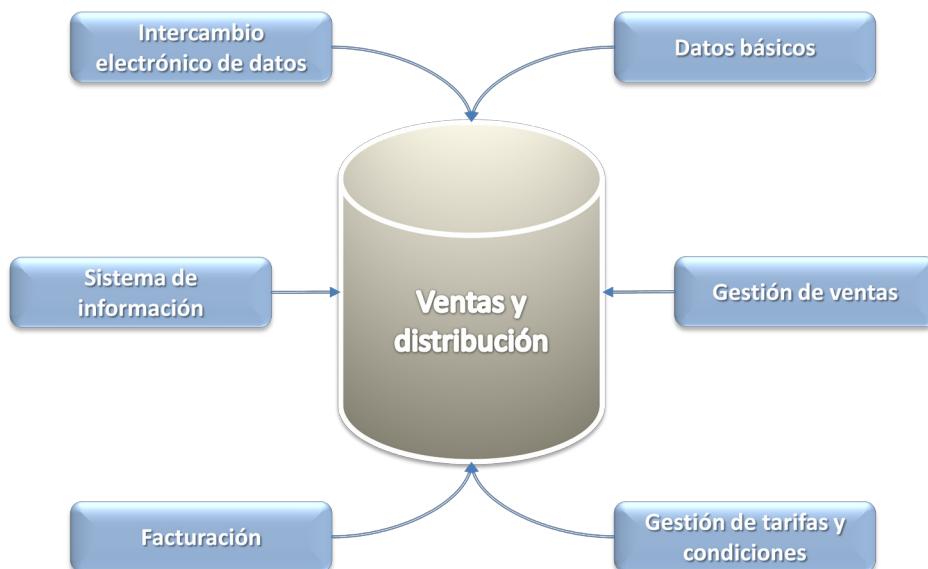


Figura 7: Módulo de ventas y distribución

**Datos básicos:** permiten representar la estructura de la organización en el sistema SAP, mediante el uso de diferentes estructuras organizacionales.

**Gestión de ventas:** permite la creación de documentos de entrega y facturación a partir de los documentos de ventas.

**Gestión de tarifas y condiciones:** permite la gestión de los precios en función de ciertas condiciones como el cliente, la cantidad, el producto y la fecha.

**Facturación:** permite la creación, el control y la cancelación de facturas (basadas en entregas, servicios o pro forma<sup>12</sup>). Transfiere la información de la facturación al módulo de la gestión financiera.

**Sistema de información:** permite la creación de informes detallados sobre diferentes áreas del módulo de ventas.

**Intercambio electrónico de datos (EDI):** permite la gestión de las ventas a través de EDI y consiste en una interfaz con un documento intermedio que hace posible el envío y la recepción de mensajes (confirmación/recepción de órdenes de venta).

<sup>12</sup> Factura pro forma: se hace antes de la factura comercial; es un documento que expide el vendedor antes de la venta en la que se especifican las condiciones de venta.

## Logística

En la figura 8 podemos observar la estructura del módulo de logística.

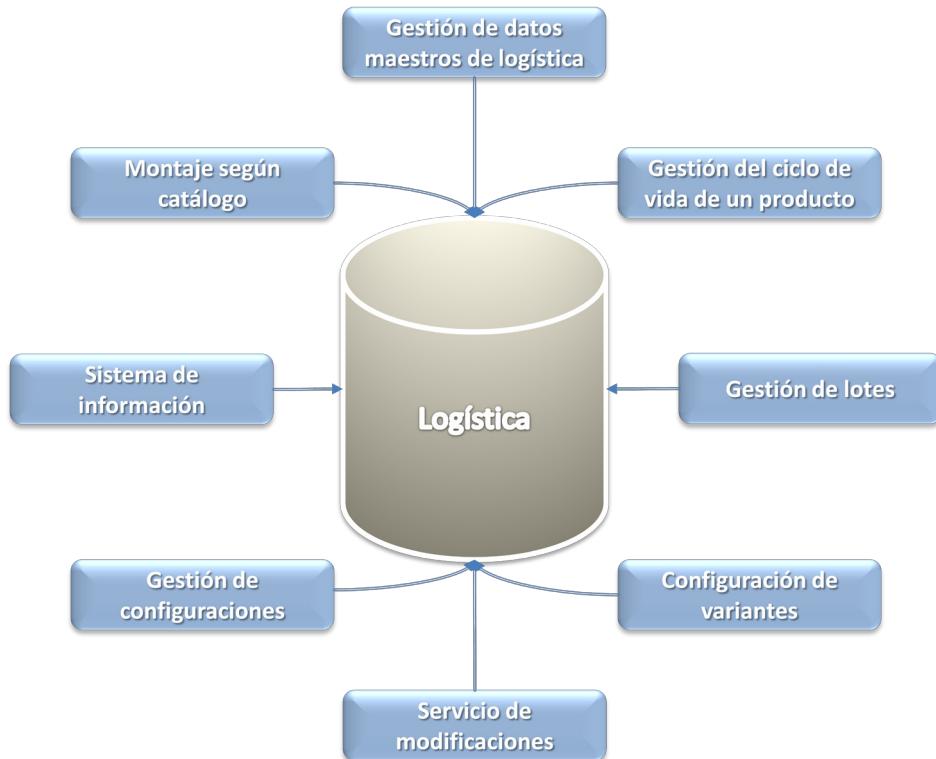


Figura 8: Módulo de logística

**Gestión de datos maestros de logística:** permite la gestión de los datos básicos involucrados en la logística de una organización.

**Gestión del ciclo de vida de un producto:** permite la creación, actualización y posibilidad de informar sobre productos en toda la organización, durante el ciclo de vida de estos.

**Gestión de lotes:** permite el control diferenciado de los productos según el lote al que corresponden de manera que se pueda tener control sobre lotes defectuosos, o tomar decisiones estratégicas como la producción de más lotes de cierto producto.

**Configuración de variantes:** permite la fabricación de productos complejos, por complejo se entiende un producto que, manteniendo las características básicas de los productos, tiene ciertas modificaciones que lo hacen particular.

**Servicio de modificaciones:** permite la modificación de los datos básicos de fabricación. Se puede realizar de dos maneras: por historial o en función de ciertas condiciones. Los cambios se documentan y se guardan los objetos en el momento anterior y el posterior como medida de seguridad.

**Gestión de configuraciones:** permite la gestión de los productos y los proyectos durante las diferentes fases de sus respectivos ciclos de vida.

**Sistema de información:** permite la creación de informes detallados sobre diferentes áreas del módulo de logística.

**Montaje según catálogo:** permite la creación de productos a partir del pedido del cliente.

### *Gestión de calidad*

En la figura 9 podemos observar la estructura del módulo de gestión de calidad.



Figura 9: Módulo de gestión de calidad

**Planificación de la calidad:** permite la gestión de los datos básicos para la planificación de la inspección y la calidad.

**Inspección de calidad:** se utiliza para comprobar si un producto o proceso se adapta a los requisitos especificados en la planificación de la calidad.

**Control de calidad:** sirve para actualizar el nivel de calidad y garantiza la calidad constante de los procesos y productos.

**Certificados de calidad:** son documentos que se crean a partir de las comprobaciones de un tipo de certificado que pueden crearse en función de los estándares o las directrices de la empresa.

**Avisos de calidad:** permiten la grabación y el tratamiento de problemas, de esta manera se puede analizar y supervisar la resolución de dichos problemas.

**Control en logística:** permite el control de la calidad en los procesos logísticos (gestión de materiales, fabricación y comercial).

### Gestión de materiales

En la figura 10 podemos observar la estructura del módulo de gestión de materiales.

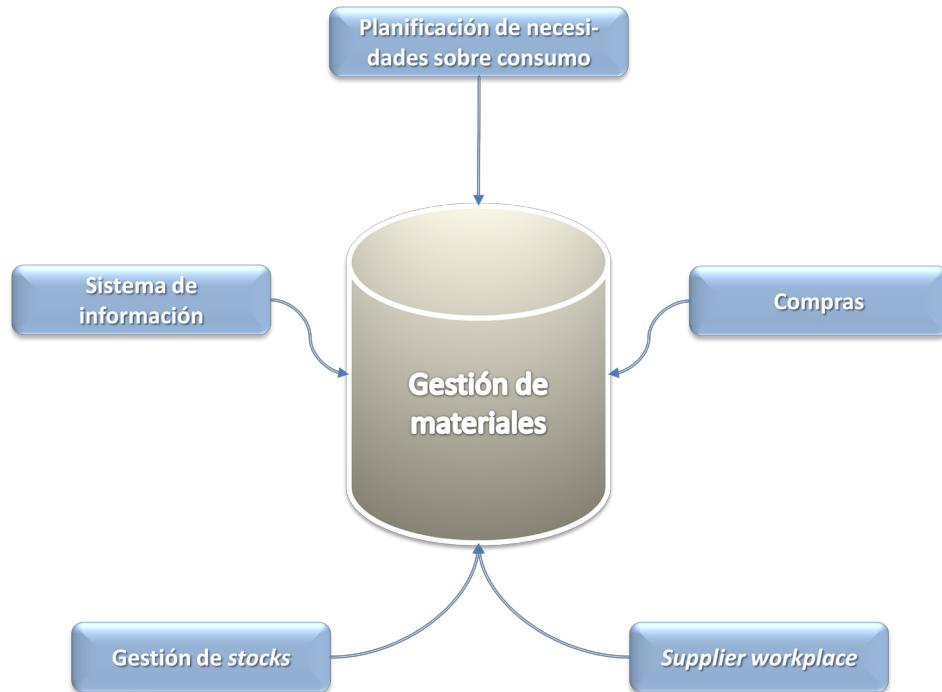


Figura 10: Módulo de gestión de materiales

**Planificación de necesidades sobre consumo:** permite la supervisión de stocks y la creación automática de propuestas de pedidos basadas en el consumo pasado y en procedimientos estadísticos.

**Compras:** permite el aprovisionamiento de materiales y/o servicios, y la supervisión de entregas y pagos a los proveedores.

**Gestión de stocks:** permite una gestión eficiente de los *stocks* de materiales de la organización.

**Sistema de información:** permite la creación de informes detallados sobre las diferentes áreas del módulo de gestión de materiales.

**Supplier workplace:** es una alternativa al sistema EDI que permite que el proveedor acceda a datos del sistema SAP para la gestión de pedidos. Se produce un ahorro de tiempo en la obtención de la información respecto al sistema EDI.

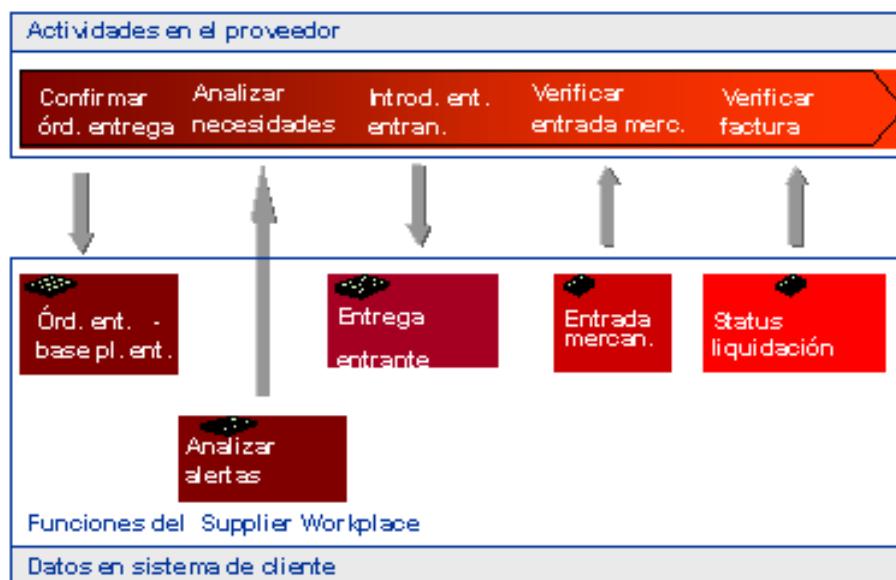


Figura 11: Esquema *Supplier workspace*

### Planificación de la producción

En la figura 12 podemos observar la estructura del módulo de planificación de la producción.



Figura 12: Módulo de planificación de la producción

**Datos básicos:** permite la gestión de los datos básicos involucrados en la planificación y el control de la producción de una organización.

**Planificación global de producción/ventas:** es una herramienta de pronóstico y planificación con la que se pueden configurar propuestas de venta y de fabricación en función de datos históricos, datos presentes o datos futuros estimados.

**Planificación de capacidad:** su objetivo es el aprovechamiento económico de los recursos de una sociedad, mediante planificaciones a largo, medio y corto plazo.

**Planificación de necesidades de material:** su objetivo es garantizar la disponibilidad de los materiales. Intenta obtener el mejor equilibrio posible entre la optimización del nivel de servicio y la reducción de costes.

**Órdenes de fabricación:** permite la gestión de las órdenes de fabricación, mediante su integración en el sistema de manera que se puedan generar automáticamente, a través de necesidades u órdenes de montaje, o generándolas manualmente.

**Kanban:** permite el control de la fabricación y el flujo de de materiales basándose en la cantidad de stocks reales. El material se facilita regularmente y en pequeñas cantidades y sólo cuando se necesita para producir.

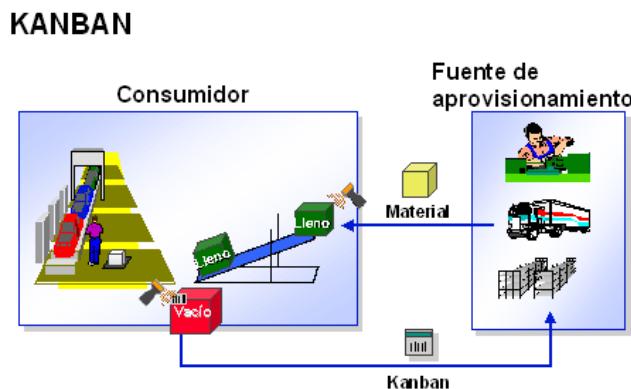


Figura 13: Esquema del método Kanban

**Fabricación repetitiva:** permite la creación y revisión de las cantidades de fabricación basadas en períodos o cantidades.

## Recursos humanos

En la figura 14 podemos observar la estructura del módulo de recursos humanos.

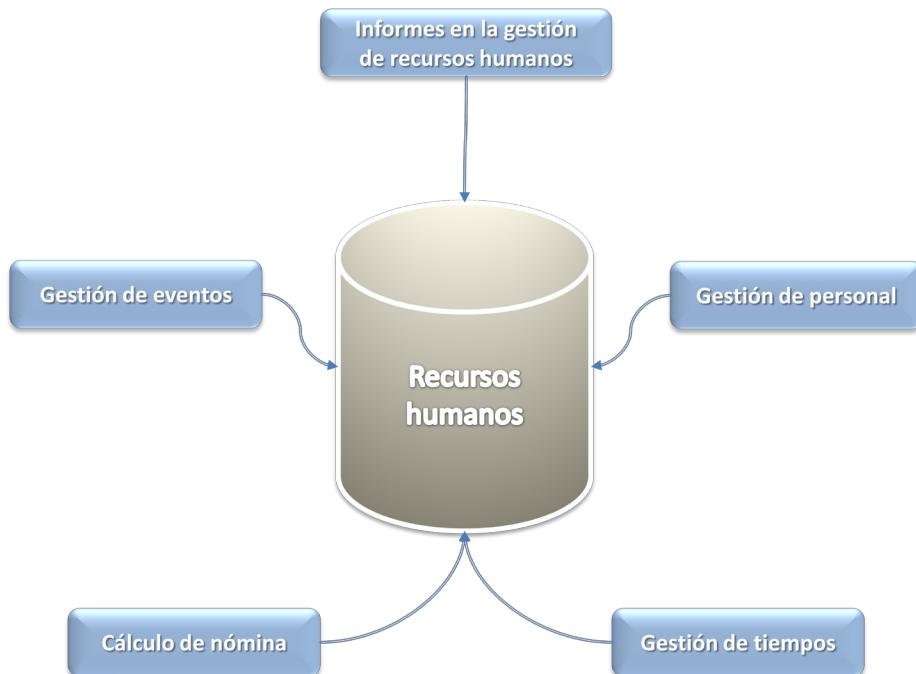


Figura 14: Módulo de recursos humanos

**Gestión de personal:** permite la gestión del personal. Incluyendo:

- Contratación del personal
- Gestión diaria
- Paquetes de beneficios
- Desarrollo de personal (refiriéndose a que todo empleado ocupe un puesto para el que esté cualificado)
- Gestión de la organización
- Gestión de la remuneración
- Gestión de funciones (permite una vista detallada del personal, relacionándolo con las posiciones de la organización)
- Gestión de viajes (permite la tramitación de todos los procesos involucrados en un viaje)

**Gestión de tiempos:** permite la gestión de los procesos de planificación, registro y valoración de los empleados. Incluye:

- Plan de horario de trabajo
- Planificación de turnos de personal
- Entrada y gestión de datos de tiempos
- Evaluación de tiempos
- Incentivos

- Sistema de información
- Aplicaciones de autoservicio (los empleados pueden introducir algunos de sus datos propios)

**Cálculo de nómina:** permite la gestión de las nóminas del personal, existen varias versiones de este módulo según el país al que van destinadas, debido a las diferencias legales cada uno de ellos. Incluye las siguientes funciones:

- Generación de importe bruto
- Cálculo de impuestos y retenciones
- Cálculo de deducciones
- Generación de informes
- Generación de la contabilidad

**Gestión de eventos:** permite la planificación y gestión de eventos como cursos o conferencias.

**Informes en la gestión de recursos humanos:** permite la creación de informes detallados sobre las diferentes áreas del módulo de recursos humanos.

### *Mantenimiento de planta*

En la figura 15 podemos observar la estructura del módulo de mantenimiento de planta.

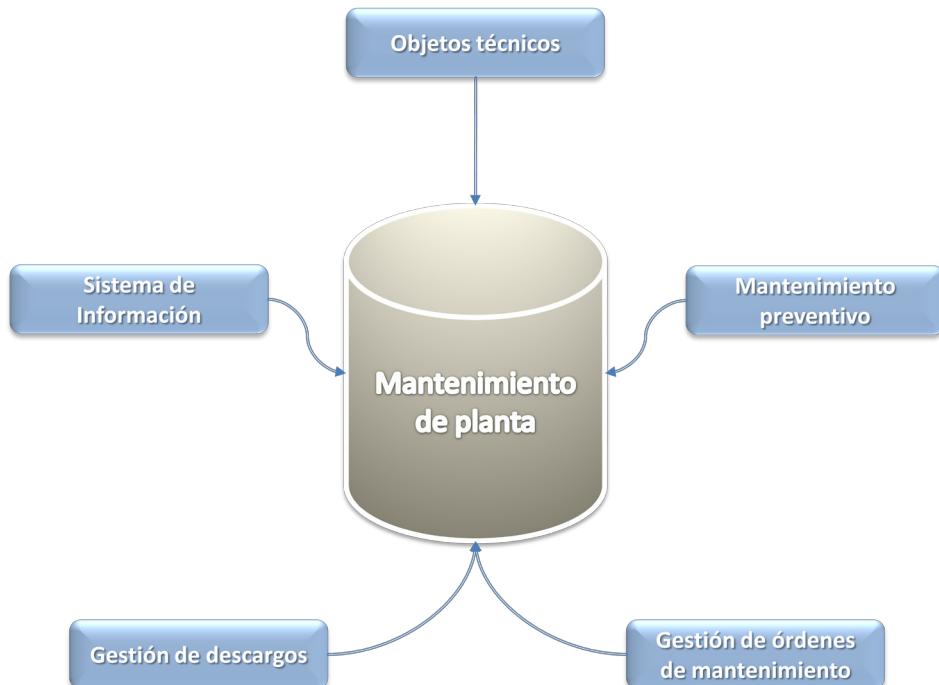


Figura 15: Módulo de mantenimiento de planta

**Objetos técnicos:** permite la estructuración de las infraestructuras de la organización en la base a los datos del sistema.

**Mantenimiento preventivo:** permite, mediante hojas de ruta<sup>13</sup> y planificaciones de mantenimiento, las inspecciones, el mantenimiento y las reparaciones de los objetos técnicos.

**Gestión de órdenes de mantenimiento:** permite la gestión eficiente de las órdenes de mantenimiento. Documenta los datos del proceso durante el ciclo de vida de la orden.

**Gestión de descargas:** permite controlar y supervisar las medidas preventivas para conseguir un entorno de trabajo seguro.

**Sistema de información:** permite la creación de informes detallados sobre las diferentes áreas del módulo de mantenimiento de planta.

### Soluciones industriales

En la figura 16 podemos observar la estructura del módulo de soluciones industriales.

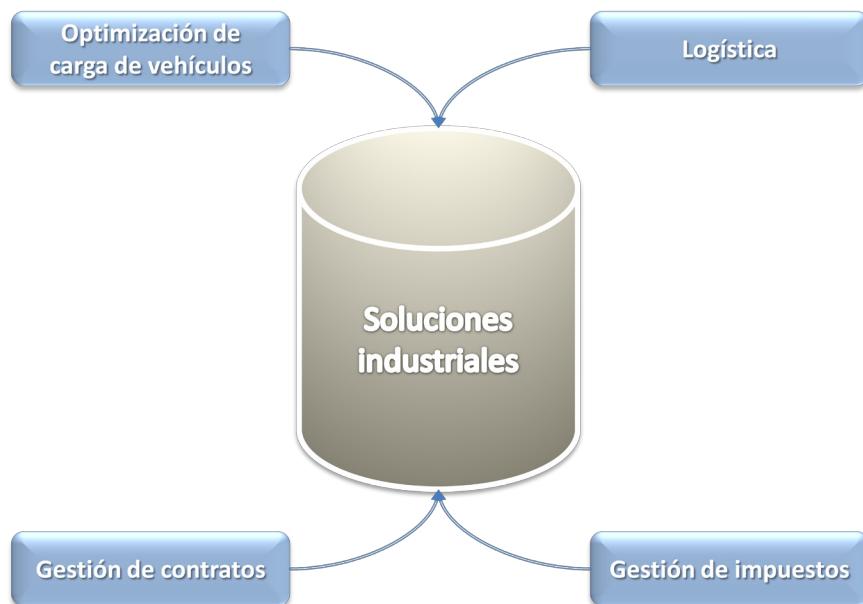


Figura 16: Módulo de soluciones industriales

Este módulo pretende adaptar SAP de manera que su encaje sea más vertical y cumpla mejor los requisitos de la organización. Analizaremos sólo el módulo de la industria que nos concierne en este estudio, la de bebidas.

**Logística:** permite una gestión adaptada de la logística al sector de las empresas de bebidas. Sus funcionalidades son:

- Logística de *containers* (organización y gestión eficiente de la carga de *containers*)
- Cargos extraordinarios (permite añadir recargos a los precios fijados)

<sup>13</sup> Hoja de ruta: secuencia de operaciones de mantenimiento individuales que se han de realizar repetidamente dentro de una empresa.

- Gestión de los envases
- Planificación de rutas
- Gestión de devoluciones
- Pagos en efectivo a la entrega

**Gestión de impuestos:** permite llevar la gestión de los impuestos especiales, como por ejemplo el del alcohol (por defecto se ajusta a la legislación alemana).

**Gestión de contratos:** permite gestionar contratos específicos habituales en la industria de las bebidas.

**Optimización de carga de vehículos:** permite optimizar, mediante algoritmos de inteligencia artificial, la carga de los vehículos y así obtener un transporte más eficiente.

#### 4.1.4 Entornos SAP R/3

Teniendo en cuenta la función a realizar existen, diferentes sistemas R/3: el de desarrollo, el de integración y el de producción. La existencia de estos tres sistemas es esencial para el correcto desarrollo de la implantación o el mantenimiento del sistema. A pesar de que hemos dicho que existen 3 sistemas separados, normalmente si la empresa no es demasiado grande y con el objetivo de abaratar costes se opta por tener únicamente dos: el de desarrollo/integración y el de producción. La diferenciación de estos sistemas es clave, debido a que de esta manera cuando una modificación se lleva al sistema productivo (el real) ha sido previamente probada de la manera más exhaustiva posible.

##### *Sistema de desarrollo*

Es el sistema donde se lleva a cabo toda la producción de nuevo software y las parametrizaciones del sistema. Una vez finalizado el proceso de desarrollo se realizan pruebas unitarias para comprobar el buen funcionamiento del desarrollo realizado por sí mismo. En estas pruebas se suelen usar datos ficticios, dado que el entorno de desarrollo podría estar fuera de la misma empresa, subcontratado a una empresa dedicada al desarrollo de software.

##### *Sistema de integración*

En este sistema se realizan pruebas más exhaustivas que en el de desarrollo. Se suelen realizar pruebas de integración, de rendimiento y de usuario.

- Pruebas de integración: pretenden asegurar que los nuevos desarrollos no interfieren con el resto de módulos del sistema
- Pruebas de rendimiento: pretenden comprobar que el sistema se comporta dentro de los umbrales deseados mediante pruebas de carga similar a la real
- Pruebas de usuario: permiten que el usuario compruebe que el sistema reúne las funcionalidades descritas en los requisitos funcionales

### *Sistema de producción*

La función de este sistema es la de poder llevar a cabo de manera real los procesos de negocio y es donde las operaciones se realizan sobre los datos reales de la empresa en cuestión. Los anteriores sistemas nos permiten minimizar el riesgo de que se produzcan anomalías o vulnerabilidades que afecten al funcionamiento normal del sistema y que podrían provocar grandes problemas.

#### **4.1.5 Desarrollo de aplicaciones**

Resulta evidente pensar que, a pesar de la modularidad del sistema y de la cantidad de módulos y funcionalidades del mismo, es bastante probable que SAP o cualquier otro ERP no se adapte en su totalidad a las necesidades funcionales de la empresa. Y puede que la funcionalidad a la que no se está adaptando sea clave para el modelo de negocio de la organización, para evitar esto SAP da acceso a través de la compra de una licencia de desarrollo, a ABAP<sup>14</sup>, el lenguaje propiedad de SAP en el que está escrito SAP R/3. De esta manera los desarrolladores de la empresa que realiza la implantación pueden adaptarse a la realidad de la organización en la que se está llevando a cabo la implantación.

#### **ABAP**

Los programas escritos en ABAP se guardan en la base de datos de SAP, cosa que lo diferencia de otros lenguajes de programación en que los programas residen en archivos externos. A la hora de la ejecución de los mismos (en lenguaje SAP se conoce como una transacción) esta se realiza en la capa de aplicación donde reside el sistema SAP R/3, pero previamente a su ejecución la compilación del programa escrito por el desarrollador va a cargo de SAP Basis, que es la plataforma tecnológica para el desarrollo de programas en SAP. SAP Basis funciona como un sistema operativo que se ejecuta sobre el sistema operativo de la máquina (los SO compatibles son UNIX, Windows y algunos de IBM), de esta manera se consigue la ejecución de transacciones contra la base de datos del sistema, que puede ser DB2, Microsoft SQL o Oracle.

El problema que se puede encontrar en el caso del desarrollo de aplicaciones en SAP es la compatibilidad con versiones posteriores del sistema, debido que SAP garantiza que en actualizaciones del sistema todos sus módulos seguirán manteniendo su funcionalidad pero corre a cargo de la empresa el comprobar que sus aplicaciones desarrolladas sigan funcionando y realizando las tareas para las que fueron creadas correctamente, así que esto lleva a uno de los puntos más importantes en la implantación de un ERP: el mantenimiento de las aplicaciones, lo cual puede suponer un gasto desorbitado para la organización si no se gestiona correctamente.

---

<sup>14</sup> ABAP: originalmente Allgemeiner Berichtsaufbereitungsprozessor y hoy en día Advanced Business Application Programming.

## 4.2 Microsoft Dynamics NAV

En este apartado se hará un análisis del sistema ERP Microsoft Dynamics NAV, antes llamado Navision. Este sistema sustituyó a Microsoft Business Solutions, después de la compra por parte de Microsoft de Navision A/S en el año 2002. Navision se dedicaba al negocio de los ERPs desde los años 80 principalmente en Dinamarca. A partir de entonces Microsoft ha ido lanzando diferentes versiones con el nombre de Navision hasta que en 2006 cambió su nombre al actual de Microsoft Dynamics NAV. Es uno de los sistemas ERPs más implantados en el mundo después de SAP, especialmente en PYMES.

### 4.2.1 Arquitectura

En la figura 17 podemos observar la estructura cliente/servidor y las 3 capas existentes dentro de la nueva arquitectura de Microsoft Dynamics NAV, hasta ahora el modelo que se usaba era un modelo de dos capas, la de cliente y la de base de datos.

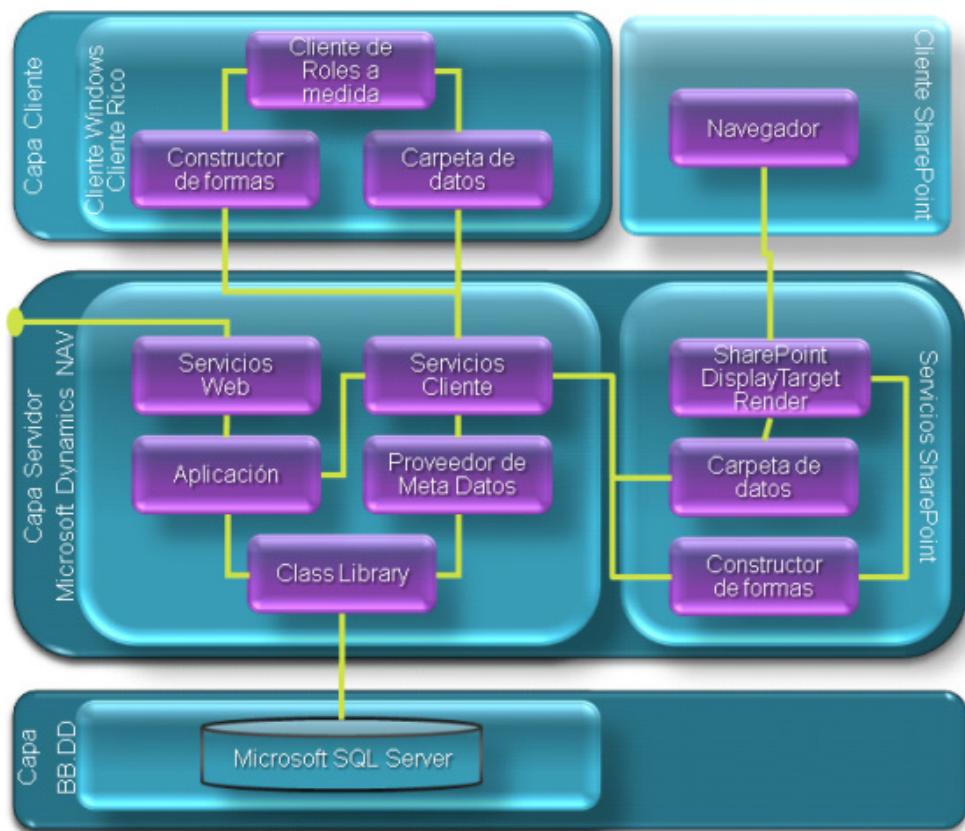


Figura 17: Estructura Microsoft Navision NAV

Cada capa del sistema se encarga de proveer ciertos servicios:

- Capa de base de datos: se encarga de los servicios relacionados con la base de datos del sistema (guardado y recuperación de los datos)

- Capa de aplicación: provee servicios de aplicación para el manejo de la lógica de las aplicaciones, permite la ejecución de diferentes procesos por los módulos del sistema
- Capa de cliente: usa la misma interfaz que Microsoft Windows para las pantallas del sistema, con lo cual se gana tiempo en la familiarización de los usuarios con el entorno de Microsoft Dynamics NAV

#### 4.2.2 Módulos principales

En este apartado se describirán los diferentes módulos del sistema Microsoft Dynamics NAV, así como su principal funcionalidad. En la siguiente figura observamos los módulos Microsoft Dynamics NAV.

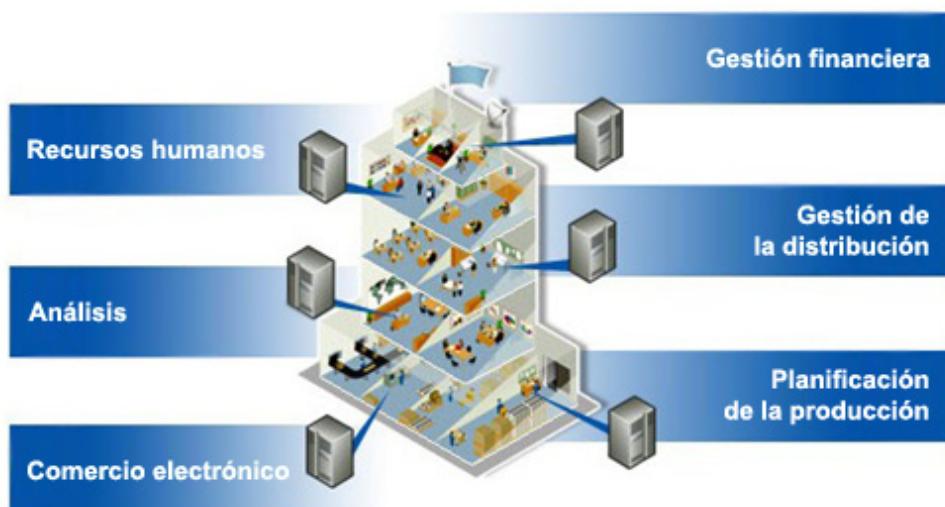


Figura 18: Sistema modular Microsoft Dynamics NAV

**Gestión financiera:** permite la gestión del área financiera de la organización, comunicándose con el resto de módulos del sistema Microsoft Dynamics NAV.

**Gestión de la distribución:** permite la gestión de los almacenes y el inventario de productos.

**Recursos humanos:** permite la gestión de los recursos humanos y de los proyectos de la organización.

**Planificación de la producción:** permite la planificación de la producción mediante el uso de diferentes planificadores y estilos de producción.

**Ánalisis:** permite la creación de informes de las diferentes áreas del negocio, de manera que la dirección pueda tener la información necesaria para la toma de decisiones.

**Comercio electrónico:** permite la conexión de ciertas partes del negocio a través de Internet con los clientes/proveedores, agilizando así algunos trámites.

**Soluciones sectoriales:** son soluciones creadas para diferentes modelos de negocio, como podrían ser el de los sectores de la alimentación o la automoción, de manera que el ERP se adapte de manera vertical al modelo de negocio de la organización.

#### 4.2.3 Submódulos

En este apartado desglosaremos los principales módulos de Microsoft Dynamics NAV en submódulos para realizar así un estudio más exhaustivo de las funciones brindadas por cada uno de ellos.

##### Gestión financiera

En la figura 19 podemos observar la estructura del módulo de gestión financiera.



Figura 19: Módulo de gestión financiera

**Cuentas de mayor:** es una de las partes clave del sistema, permite llevar la contabilidad del libro mayor de cuentas a través de la información de otros módulos del sistema. Permite pistas de auditoría para el control de los movimientos y la toma de decisiones por parte de la gerencia de la organización.

**Gestión de caja:** permite el correcto seguimiento y el control del flujo de caja. De manera que siempre se tiene información contable fiable y actualizada, que luego puede ser consolidada en los balances.

**Cuentas a cobrar y marketing:** permite tener información actualizada sobre el estado de las cuentas a cobrar y poder hacer análisis de marketing sobre las ventas de modo que podamos incrementar el volumen de estas.

**Cuentas a pagar:** permite la gestión de las cuentas a pagar a los proveedores y la consolidación posterior de los resultados al libro mayor de cuentas.

**Gestión de devoluciones:** permite gestionar las devoluciones de los clientes de una manera rápida y eficiente. Con el objetivo final de la mejora continua.

**Activos fijos:** permite controlar la gestión de ciertos activos durante todo su ciclo de vida.

**Intercompany Postings:** permite una gestión eficiente de las diferentes sedes y oficinas de una empresa, y minimiza errores en las transacciones. Puede consolidar los resultados de las diferentes sedes para obtener una visión global de la organización.

### Gestión de la distribución

En la figura 20 podemos observar la estructura del módulo de gestión de la distribución.



Figura 20: Módulo de gestión de la distribución

**Inventario:** permite mantener la información sobre productos y precios para realizar un correcto seguimiento de los mismos y de sus apuntes contables asociados.

**Gestión de almacenes:** permite la creación y gestión de diferentes almacenes, donde estarán ubicados los productos del inventario. Puede utilizar RFID<sup>15</sup> para conocer la ubicación de los productos en tiempo real. Provee herramientas para la optimización del espacio de los almacenes previamente parametrizados en el sistema.

<sup>15</sup> RFID: Radio Frequency IDentification, es un sistema de radiofrecuencia que permite el almacenamiento y recuperación del identificador del producto.

**Proveedores alternativos:** permite que un producto sea comprado a varios proveedores en función de que ofrezca un precio más competitivo.

**Substitución de productos:** permite en caso de que un cliente demande un producto que está en stock, la recomendación de un producto de características similares. Incluso puede realizar descuentos en esta venta.

**Gestión de productos:** permite su seguimiento por lotes y números de serie.

**Recuento cíclico:** permite una correcta verificación de los datos del inventario, dando así una mayor fiabilidad al mismo.

### Recursos humanos

En la figura 21 podemos observar la estructura del módulo de gestión de recursos humanos.

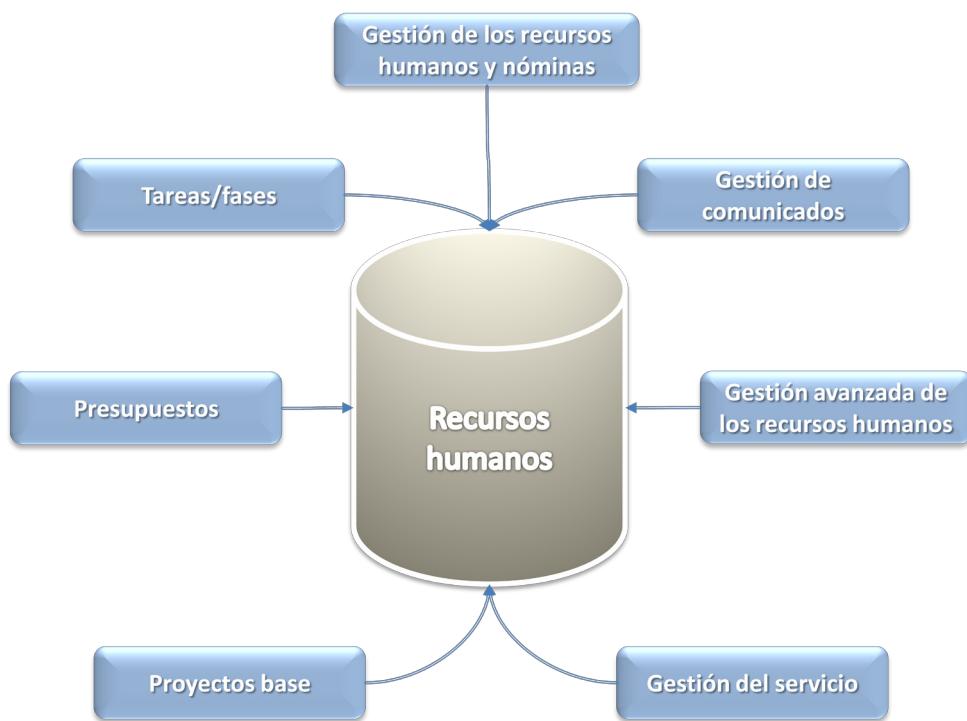


Figura 21: Módulo de gestión de recursos humanos

**Gestión de los recursos humanos y las nóminas:** permite la gestión del personal empleado por la empresa (horas trabajadas, absentismo laboral) y de las nóminas de los mismos. Y a partir de estos datos, la toma de decisiones estratégicas sobre los empleados.

**Gestión de comunicados:** permite una correcta gestión de los canales de comunicación de la empresa, como por ejemplo los comunicados internos, las nóminas de los empleados o la gestión de currículos.

**Gestión avanzada de los recursos humanos:** permite el control de los gastos en recursos humanos por parte de la organización y el análisis sobre qué empleado puede realizar mejor un trabajo en función a sus conocimientos, esto aporta como beneficio un menor coste dichos gastos. Además, también se puede crear un mapa de los puestos de la empresa, sus roles y la persona asignada a cada puesto.

**Gestión del servicio:** permite una mayor eficiencia en la resolución de problemas, bien sean internos o con proveedores y clientes.

**Proyectos base:** permite la gestión del ciclo de vida y el coste del proyecto, para su correcta facturación posterior.

**Presupuestos:** permite la creación de presupuestos asociados a proyectos concretos, incluso es capaz de dividir el presupuesto en las fases del proyecto.

**Tareas/fases:** permite la división de un proyecto en diferentes fases y tareas, facturables por separado.

### *Planificación de la producción*

En la figura 22 podemos observar la estructura del módulo de planificación de la producción.

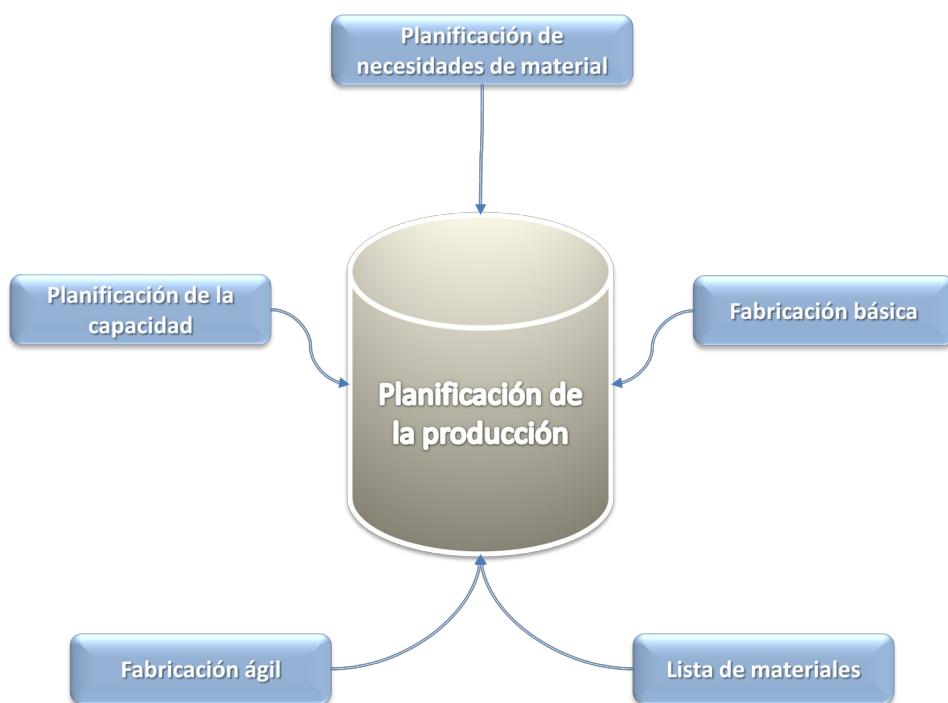


Figura 22: Módulo de planificación de la producción

**Fabricación básica:** permite crear y gestionar órdenes de producción así como sus necesidades asociadas.

**Lista de materiales:** permite la gestión de los materiales necesarios para la producción y del coste de los mismos.

**Fabricación ágil:** permite, a través de estudios de mercados adaptar la producción a las necesidades del mercado en un momento determinado. Esto mejora los beneficios de la organización ya que se adapta a lo que el mercado necesita en cada momento, siempre dentro de su sector productivo.

**Planificación de la capacidad:** permite la correcta gestión de los recursos de producción para obtener un resultado óptimo de producción.

**Planificación de necesidades de material:** su objetivo es garantizar la disponibilidad de los materiales para la cadena de producción.

### Análisis

En la figura 23 podemos observar la estructura del módulo de análisis.

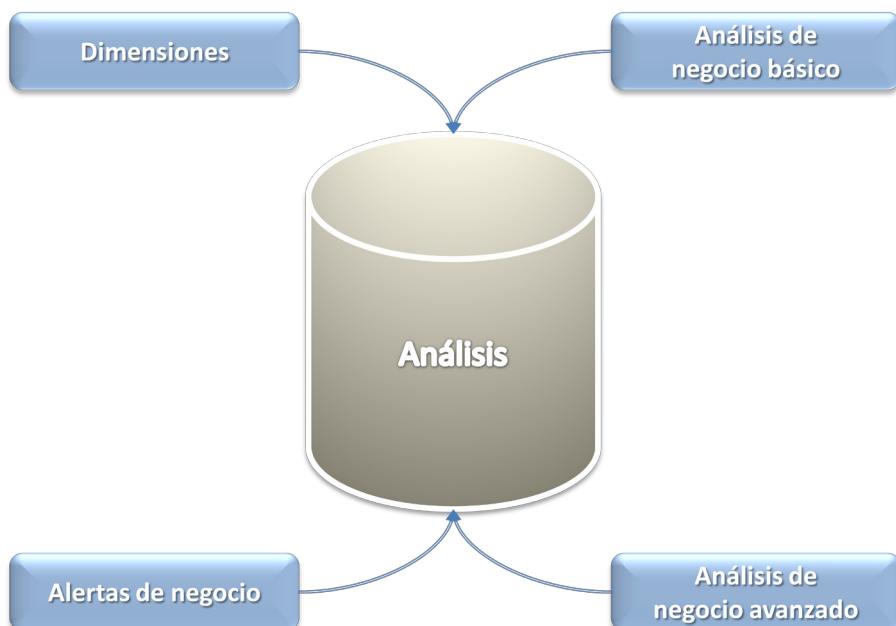


Figura 23: Módulo de análisis

**Análisis de negocio básico:** permite la creación de informes de negocio con información estratégica para la gerencia de la organización representada de una manera sencilla mediante el uso de los cubos OLAP<sup>16</sup>.

**Análisis de negocio avanzado:** ofrece la posibilidad de crear informes de negocio más complejos que la opción de análisis de negocio básico, esta opción puede mostrarlos en una interfaz como la de Microsoft Outlook.

<sup>16</sup> Cubo OLAP: Online Analytical Processing, son configuraciones con diferentes variables para la creación de informes.

**Alertas de negocio:** permite la creación de alertas bajo ciertas condiciones, ya sea dentro de la misma organización o a proveedores y clientes.

**Dimensiones:** permite la creación de informes por diferentes áreas y filtros, de manera que las dimensiones son los datos que queramos que se incluyan en el informe de dimensión.

### Comercio electrónico

En la figura 24 podemos observar la estructura del módulo de comercio electrónico.

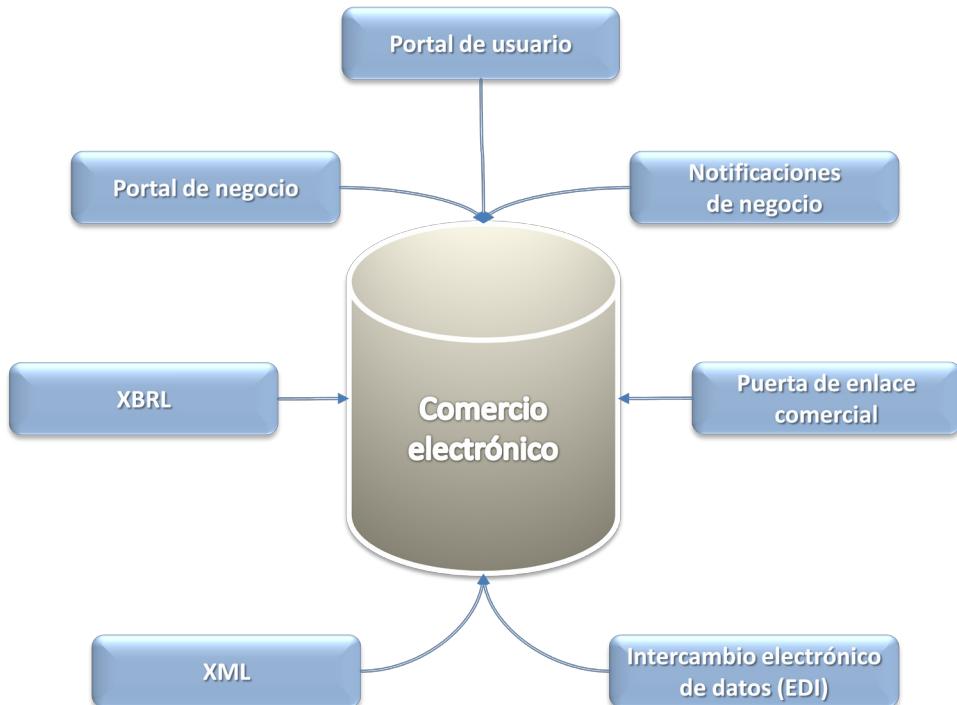


Figura 24: Módulo de comercio electrónico

**Notificaciones de negocio:** permite que el sistema nos informe de los elementos que elijamos del negocio. Por ejemplo que cree una notificación para los operarios del departamento de almacén de que van a llegar nuevas materias primas.

**Puerta de enlace comercial:** mediante el uso de una interfaz permite a los clientes, proveedores o a ambos hacer pedidos o realizar ofertas directamente contra el sistema. De esta manera se minimizan los errores humanos y el sistema es más eficiente en términos de tiempo de los procesos, lo que da como resultado una mejora también en las relaciones con los proveedores/clients. Cabe destacar que la versión base sólo permite 10 socios, si se quieren más se tiene que adquirir también el submódulo de socios ilimitados.

**Intercambio electrónico de datos (EDI):** permite la gestión de las ventas a través de EDI consiste en una interfaz con un documento intermedio que permite el envío y recepción de mensajes (confirmación/recepción de órdenes de venta).

**XML<sup>17</sup>**: permite la exportación de datos en este lenguaje, de manera que sean fácilmente entendibles e importables posteriormente.

**XBRL<sup>18</sup>**: permite la exportación de datos financieros en XBRL para luego poder ser importados en otras tecnologías que admitan el lenguaje.

**Portal de negocio**: permite el acceso a los clientes y proveedores a una parte del sistema de gestión Microsoft Dynamics NAV (dependiendo de los módulos que el cliente tenga instalados).

**Portal de usuario**: permite el acceso a los empleados a la información que necesiten para la realización de sus funciones.

### *Soluciones sectoriales*

La solución sectorial que nos ofrece Microsoft Dynamics NAV para el sector de la alimentación y bebidas cuenta con características muy centradas en este sector pero para las regulaciones estadounidenses. Aún así hay algunas que sí que nos aportan un valor añadido al producto inicial, como por ejemplo las siguientes:

- Trazabilidad completa por lotes de fabricación
- Fechas de caducidad
- Gestión comercial con grandes superficies

Pese a esto, existen diferentes socios comerciales de Microsoft que desarrollan aplicaciones verticales para distintos sectores basándose en Microsoft Dynamics NAV. La mayoría de ellas están pensadas para PYMES, un ejemplo de una de ellas para el sector de las bebidas, más concretamente para bodegas, sería VinoTEC. Que es una solución que encajaría muy bien con este tipo de empresas.

Para una gran empresa como la que nos ocupa en este estudio no existe actualmente ninguna solución vertical, fuera de la que ofrece Microsoft como módulo sectorial.

#### **4.2.4 Desarrollo de aplicaciones**

Al igual que hemos visto en el estudio de SAP, en Microsoft Dynamics NAV también existe la posibilidad de crear aplicaciones en un lenguaje de programación propio de Microsoft, C/AL<sup>19</sup>. Fundamentalmente pensado para interactuar con la base de datos del ERP.

---

<sup>17</sup> XML: Extensible Markup Language, en castellano lenguaje de marcas. Es un metalenguaje de etiquetas extensible desarrollado por el W3C y se utiliza para definir lenguajes para diferentes necesidades.

<sup>18</sup> XBRL: Extensible Business Reporting Language es una especificación basada en XML que usa estándares de informes financieros para exportar informes para diferentes tecnologías y facilitar así el intercambio de información financiera.

<sup>19</sup> C/AL: Client Application Language, lenguaje propiedad de Microsoft para el desarrollo en Microsoft Dynamics NAV.

Un ejemplo claro de desarrollo es el que se ha abordado de VinoTEC, donde, usando de base Microsoft Dynamics NAV, se han desarrollado nuevas funcionalidades adaptadas al negocio concreto.

Existen muchas empresas dedicadas al mundo del desarrollo de aplicaciones para Microsoft Dynamics NAV. En la siguiente figura podemos ver cómo se completa el sistema ERP de Microsoft con aplicaciones realizadas por uno de sus socios de negocio. De manera que se consigue un producto más a la medida de la organización; se usan partes del sistema Microsoft Dynamics NAV y se desarrollan aplicaciones a medida en C/AL que puedan satisfacer mejor los requisitos funcionales, en este caso de una empresa española, en los aspectos de recursos humanos, gestión de nóminas y de tributación.

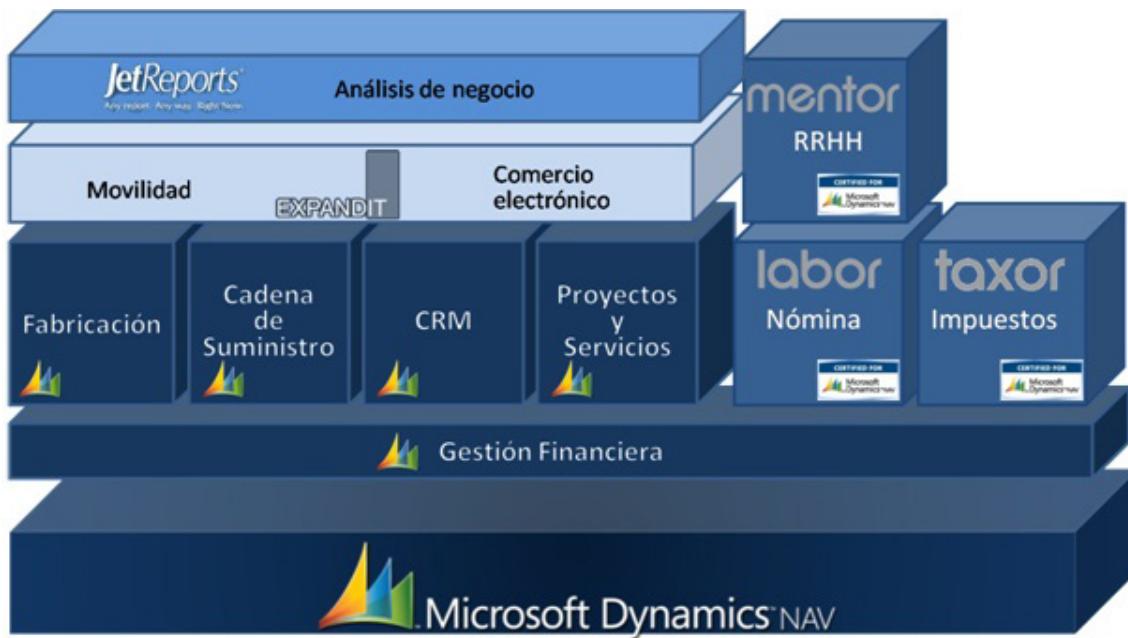


Figura 25: Microsoft Dynamics NAV + módulos extra en C/AL

## 4.3 Openbravo

En este apartado se hará un análisis del sistema ERP Openbravo, que es el único de los tres que es de código abierto, aunque no tiene licencia GPL<sup>20</sup> debido a que ciertas partes de su código son propietarias, las licencias del software son gratuitas. El proyecto Openbravo nace en 2001 con la creación de la empresa Tecnicia por parte de dos profesores de informática de la Universidad de Navarra implicados en la gestión administrativa de la universidad. Comenzaron el desarrollo de lo que hoy en día es Openbravo, un ERP basado en Compiere y con un marcado enfoque web. La empresa se dedica a la consultoría y el desarrollo principalmente de Openbravo Network, una solución ERP de código libre pero con elementos privados. La mayoría de sus clientes son PYMES españolas, pese a que cuenta en su cartera de clientes con algunas empresas grandes, extranjeras y entidades públicas.

### 4.3.1 Arquitectura

En la figura 2 podemos observar la estructura cliente/servidor y las capas existentes dentro de la arquitectura del sistema Openbravo.

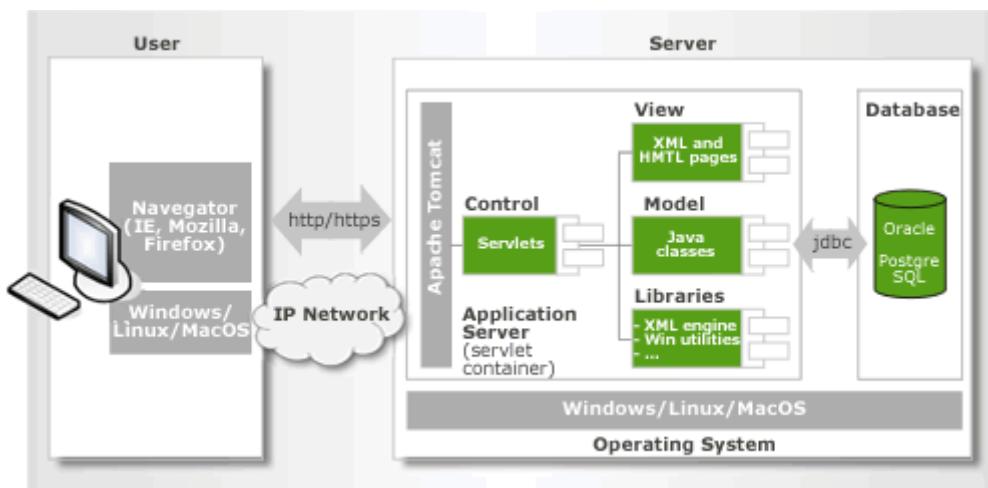


Figura 26: Arquitectura Openbravo

Cada capa del sistema se encarga de proveer ciertos servicios:

- Capa de base de datos: se encarga de los servicios relacionados con la base de datos del sistema (guardado y recuperación de los datos)
- Capa de aplicación: provee servicios de aplicación para el manejo de la lógica de las aplicaciones
- Capa de presentación: provee servicios de presentación para la implementación de la interfaz de usuario, en el caso de Openbravo de un navegador web

<sup>20</sup> GPL: General Public License, licencia pública general creada por la Free Software Foundation que pretende la libre distribución del software.

### 4.3.2 Módulos principales

En este apartado se describirán los diferentes módulos del sistema Openbravo así como su principal funcionalidad. En la siguiente figura podemos ver los módulos de Openbravo.

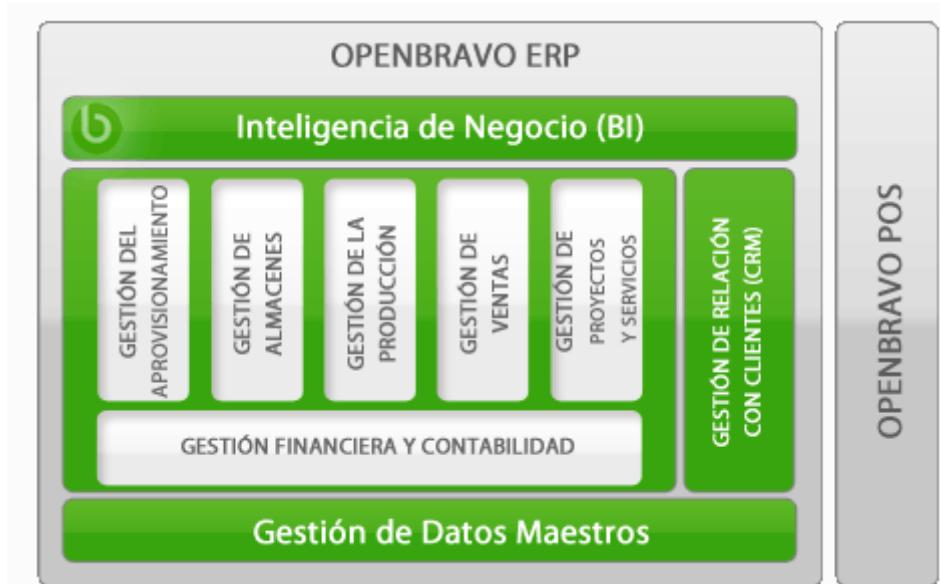


Figura 27: Sistema modular Openbravo

**Gestión de datos maestros:** se encarga del mantenimiento de los datos maestros del negocio, como pueden ser productos, clientes y proveedores, manteniendo en todo momento la coherencia de los datos y la trazabilidad de los procesos para poderlos controlar de una manera correcta.

**Gestión financiera y contabilidad:** funciona integrada con el resto de áreas de gestión permitiendo así que se minimice la introducción manual de datos y por consiguiente los errores. Permite realizar las tareas contables generales, cuentas a cobrar y cuentas a pagar.

**Gestión del aprovisionamiento:** pretende conseguir un correcto y eficiente flujo del aprovisionamiento de materias de la organización, para permitir su posterior control y mantener siempre la integridad de los datos.

**Gestión de almacenes:** mantiene actualizados y localizados los stocks de existencias.

**Gestión de la producción:** permite el modelado de la estructura productiva de la empresa y la aplicación de políticas de planificación de la producción.

**Gestión de ventas:** permite la gestión de los pedidos, albaranes y facturas de venta.

**Gestión de proyectos y servicios:** permite la gestión de un proyecto durante su ciclo de vida, mediante su división en fases, lo que permite gestionar las materias y recursos necesarios para la realización correcta del mismo y así poder realizar presupuestos de manera eficiente.

### 4.3.3 Submódulos

En este apartado desglosaremos los principales módulos de Openbravo en submódulos para realizar un estudio más exhaustivo de las funciones brindadas por cada uno de ellos.

#### Gestión de datos maestros

En la figura 28 podemos observar la estructura del módulo de gestión de datos maestros.

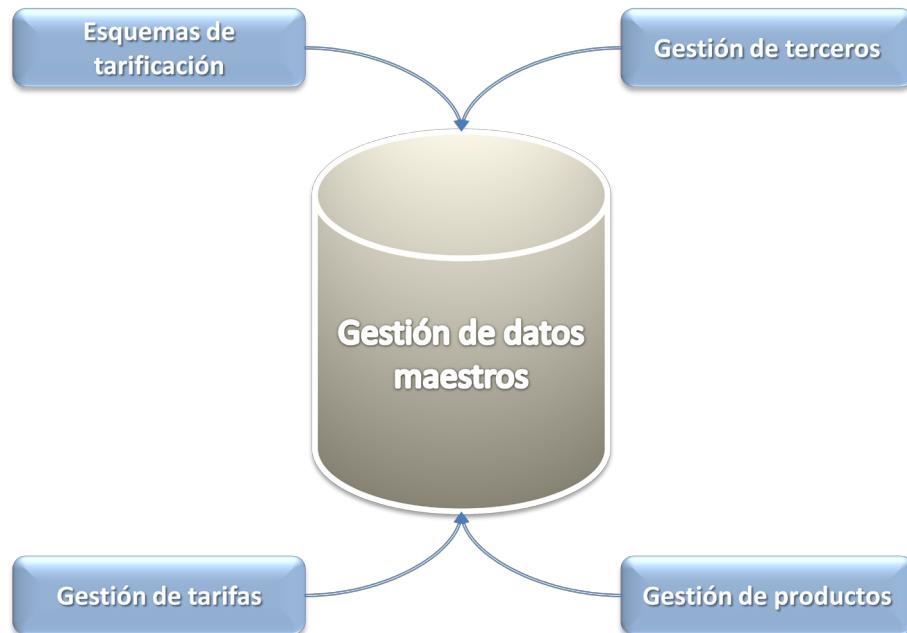


Figura 28: Módulo de gestión de datos maestros

**Gestión de terceros:** permite la gestión de los datos de las personas o empresas que tienen relación con la empresa, desde empleados hasta proveedores y clientes. Permite la gestión de los siguientes aspectos:

- Grupos de terceros
- Calendario de facturación
- Condiciones de pago
- *Rapels*
- Descuentos
- Categoría salarial
- Informes de actividad

**Gestión de productos:** permite la gestión de los elementos, físicos o servicios, que serán comprados, fabricados o vendidos por la organización. Permite la gestión de los siguientes aspectos:

- Categoría de un producto
- Unidad de medida
- Conjunto de atributos

**Gestión de tarifas:** permite la gestión de los precios asociados a las ventas/compras de productos.

**Esquemas de tarificación:** son esquemas de variación de precios que permiten generar versiones de tarifas a partir de tarifas anteriores.

### *Gestión financiera y contabilidad*

En la figura 29 podemos observar la estructura del módulo de gestión financiera y contabilidad.

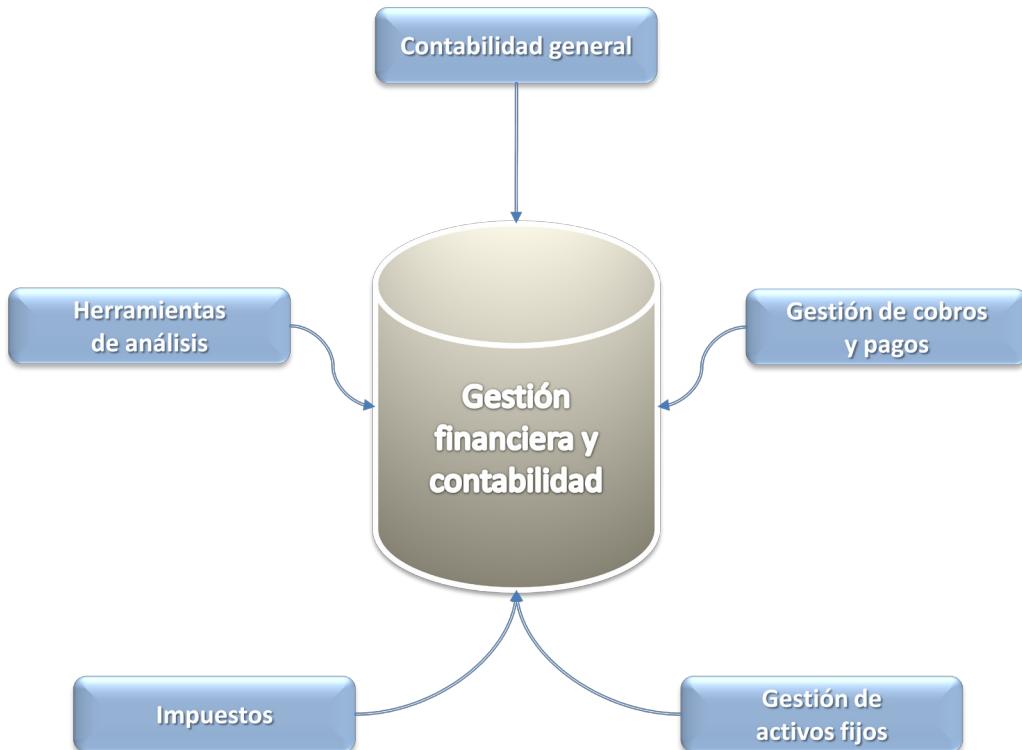


Figura 29: Módulo de gestión financiera y contabilidad

**Contabilidad general:** permite realizar los cálculos contables pertenecientes al libro mayor de cuentas a través de la información del resto de cuentas y la definición de un plan contable así como la realización de presupuestos.

**Gestión de cobros y pagos:** permite la gestión de las cuentas de la empresa automáticamente a través de la facturación y las compras así como consolidar luego estas cuentas en el libro mayor contable. También nos permite la gestión de las cuentas bancarias y de la caja de la empresa.

**Gestión de activos fijos:** permite definir grupos de activos propiedad de la empresa así como el plan de amortización de los mismos.

**Impuestos:** permite la creación y asignación de impuestos a los diferentes productos realizados por la organización.

**Herramientas de análisis:** permite realizar diversos tipos de informes sobre la información de este módulo. Como por ejemplo los siguientes:

- Movimientos bancarios
- Movimientos de caja
- Tesorería
- Efectos
- Impuestos
- Seguimientos
- Plan general contable
- Libro mayor
- Libro diario

### *Gestión del aprovisionamiento*

En la figura 30 podemos observar la estructura del módulo de gestión del aprovisionamiento.



Figura 30: Módulo de gestión del aprovisionamiento

**Planificación de necesidades de aprovisionamiento:** permite establecer necesidades en función de stocks, plazos de entrega y pedidos actuales.

**Gestión de pedidos de compra:** permite generar pedidos de materias a un proveedor en función de la planificación de necesidades de aprovisionamiento. También se pueden gestionar devoluciones y correcciones de pedidos.

**Gestión de albaranes:** permite la creación automática de albaranes a través de pedidos o devoluciones.

**Gestión de facturas de compra:** permite la creación de facturas con la posibilidad de aplicarles tarifas y de anular las facturas.

**Herramientas de análisis:** permite realizar diversos tipos de informes sobre la información de este módulo. Como por ejemplo los siguientes:

- Análisis dimensional de pedidos
- Análisis dimensional de albaranes
- Análisis dimensional de facturas
- Informe de pedidos
- Facturas

### *Gestión de almacenes*

En la figura 31 podemos observar la estructura del módulo de gestión de almacenes.



Figura 31: Módulo de gestión almacenes

**Almacén y huecos:** permite modelar el almacén donde se guardan los productos y las materias y una vez se tiene, se puede llenar con las zonas ocupadas y las libres, lo que da como resultado la eficiencia en la colocación del material.

**Inventario físico:** permite la actualización del inventario y la realización de regulaciones de inventario.

**Movimiento entre almacenes:** permite realizar transferencias de material entre diferentes almacenes y mantener los stocks actualizados.

**Herramientas de análisis:** permite realizar varios tipos de informes sobre la información de este módulo. Como por ejemplo los siguientes:

- Caducidades
- Informes de ofertas
- Informes del transportista
- Informes de trazabilidad
- Movimientos del almacén
- Números de referencia
- Stock
- Valoración de stock
- Inventario
- Detalle de inventario
- Facturación consigna
- Producción

### *Gestión de la producción*

En la figura 32 podemos observar la estructura del módulo de gestión de la producción.

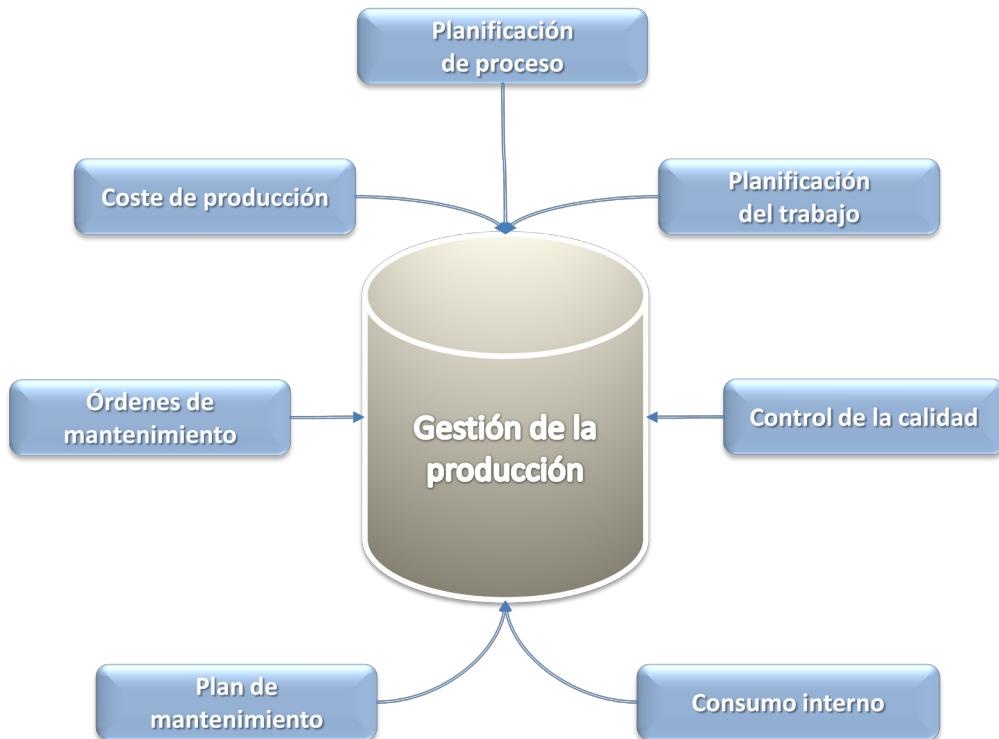


Figura 32: Módulo de gestión de la producción

**Planificación de proceso:** permite gestionar la realización de un proceso de fabricación de uno o más productos mediante su descomposición en tareas.

**Planificación del trabajo:** determina la cantidad de trabajo que se debe de realizar en un periodo de tiempo a partir de planificación de procesos y la capacidad de la organización.

**Control de la calidad:** permite la definición de estándares por productos para comprobar posteriormente si estos cumplen o no el estándar. La calidad se puede medir en función del rendimiento, las prestaciones, la garantía, el servicio o el precio por ejemplo.

**Consumo interno:** permite asociar recursos y material a un proyecto que nunca tendrá una venta asociada debido que es para uso dentro de la misma empresa.

**Plan de mantenimiento:** permite definir un plan de mantenimiento de las plantas de la empresa para conseguir un mayor valor de disponibilidad del sistema productivo.

**Órdenes de mantenimiento:** permite introducir órdenes de mantenimiento y reparación de los diferentes elementos del sistema.

**Coste de producción:** permite conocer el coste de la fabricación de cierto producto para poder ajustar mejor su precio de venta posterior.

### Gestión de ventas

En la figura 33 podemos observar la estructura del módulo de gestión de ventas.

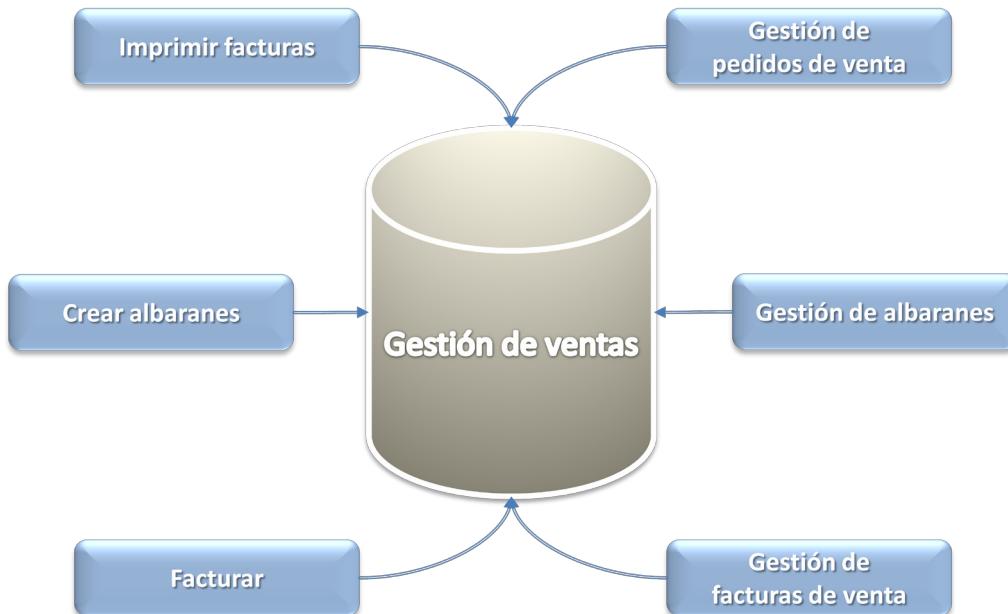


Figura 33: Módulo de gestión de ventas

**Gestión de pedidos de venta:** permite generar pedidos de venta para un cliente.

**Gestión de albaranes:** permite generar un albarán de entrega del pedido de venta.

**Gestión de facturas de venta:** permite la creación de facturas mediante la aplicación de tarifas y posibilita su a través del módulo financiero.

**Facturar:** permite generar automáticamente todas las facturas correspondientes a pedidos que aún no han sido facturados

**Crear albaranes:** permite la creación automática de todos los albaranes de pedidos pendientes.

**Imprimir facturas:** permite la impresión en PDF de un rango de facturas por criterios prefijados por el usuario.

### *Gestión de proyectos y servicios*

En la figura 34 podemos observar la estructura del módulo de gestión de proyectos y servicios.

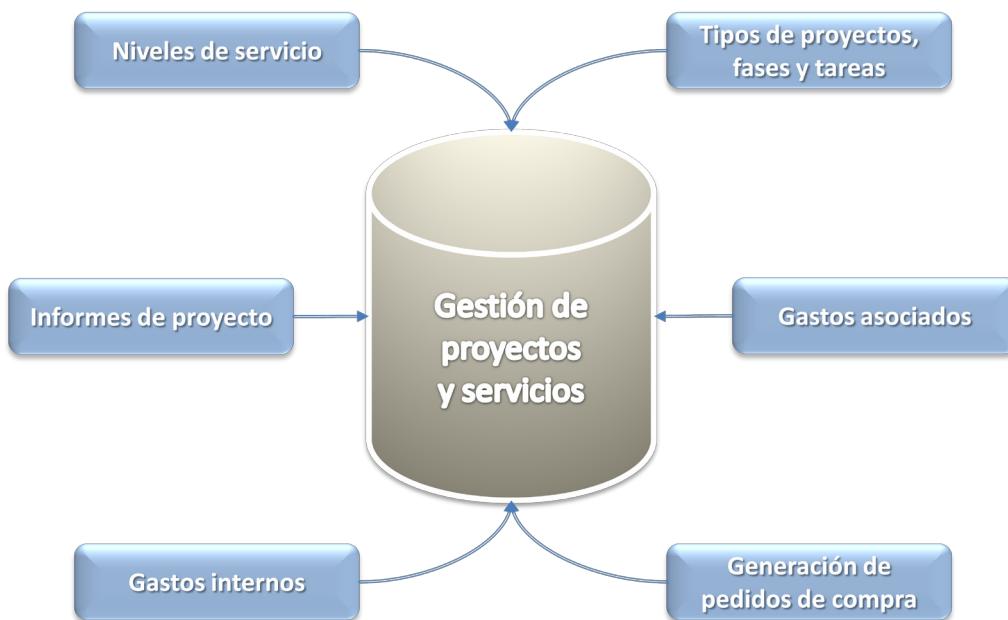


Figura 34: Módulo de gestión de proyectos y servicios

**Tipos de proyectos, fases y tareas:** permite definir diferentes tipos de proyectos, mediante la creación de plantillas para su reutilización posterior en proyectos similares. También permite dividir las partes del proyecto en fases y tareas.

**Gastos asociados:** permite asociar gastos, ya sean bienes o servicios a un proyecto en que se utilicen.

**Generación de pedidos de compra:** permite realizar peticiones de compra en función de las necesidades asociadas al proyecto.

**Gastos internos:** permite la gestión de los gastos que provoca el proyecto en la organización, fundamentalmente los de personal asignado al proyecto.

**Informes de proyecto:** permiten el correcto seguimiento del proyecto, Openbravo nos proporciona los siguientes informes:

- Progreso del proyecto
- Rentabilidad del proyecto
- Informes de gastos
- Informes horarios

**Niveles de servicio:** permite la correcta gestión de los contratos de nivel de servicio firmados con el cliente.

#### 4.3.4 Desarrollo de aplicaciones

Como hemos visto en los anteriores sistemas ERPs, existen herramientas para el desarrollo de nuevas aplicaciones que se integren con el sistema modular ofertado. En SAP y Microsoft Dynamics NAV el lenguaje que se usa es un lenguaje propiedad de las dos compañías, en cambio en Openbravo los desarrollos se realizan sobre tecnologías estándar, lo que hace que el desarrollo pueda llegar a ser más ágil. Estas tecnologías son por ejemplo Java, XML o HTML.

Para el desarrollo de aplicaciones en Openbravo se usan dos marcos de desarrollo:

- **MVC (Model, View, Control):** es un marco de desarrollo de aplicaciones web que permite desacoplar la base de datos, la interfaz de usuario y la lógica de negocio. De esta manera el código es más fácil de desarrollar y mantener.
- **MDD (Model Driven Development):** es un modelo de desarrollo de software que usa la *metadata* almacenada en un diccionario para modelar el comportamiento de la aplicación.

## 5 Adaptabilidad y selección ERP

En este capítulo realizaremos una comparativa de los tres sistemas ERPs estudiados en el capítulo anterior, teniendo en cuenta si cumplen los requisitos funcionales de la empresa recogidos en el capítulo 2. Finalmente seleccionaremos el ERP que más se ajusta a la organización.

### 5.1 Comparativa

Para realizar la comparativa usaremos el método propuesto en el artículo de la profesora Chiesa del Instituto Tecnológico de Buenos Aires para la selección de sistemas ERPs.

El método de comparación recoge los siguientes aspectos a partir de los cuales podremos decir qué ERP se adapta en mayor medida a la empresa:

- Funcionales
- Técnicos
- Sobre el proveedor
- Sobre el servicio
- Económicos
- Estratégicos

En relación a la metodología anterior, he añadido al listado los aspectos y requisitos funcionales de la empresa y les he dado el mismo peso respecto al total. Esta ponderación podría cambiar en caso de establecer que algún aspecto fuera deseado pero no indispensable para la empresa.

A continuación se presentan las tablas comparativas con los diferentes aspectos y sus ponderaciones.

Aspectos funcionales	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Alta/mantenimiento de clientes con datos comerciales/financieros	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Introducción de datos EDI de cliente	4,00	3,81	4,00	3,81	2,00	1,90
Baja parcial de clientes por parte del D. Comercial	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Baja total de clientes por parte del D. Financiero	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Baja de un cliente y alta de otro que debe mantener la historia del anterior	4,00	3,81	4,00	3,81	1,00	0,95
Mantenimiento de artículos: lleno, vacío retornable, ropa laboral e instalaciones	4,00	3,81	4,00	3,81	2,00	1,90
Alta de almacenes	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Mantenimiento de almacenes	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Baja de almacenes	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Alta de empleados	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Mantenimiento de empleados	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81

Baja de empleados	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Alta de pedidos/devoluciones/ transferencias	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Control comercial del pedido	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Mantenimiento de pedidos/devoluciones/transferencias	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Primas de los equipos de reparto directo	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Planificación logística (OCP)	4,00	3,81	4,00	3,81	2,00	1,90
Gestión del transporte	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Gestión PLV	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Seguimiento del transporte	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Consultas de pedidos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Informes de pedidos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Generación <i>batch</i> de facturas	4,00	3,81	3,00	2,86	1,00	0,95
Seguimiento del transporte	4,00	3,81	4,00	3,81	1,00	0,95
Consultas de facturación	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Informes de facturación	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Ánálisis de facturas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Corrección de facturas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Resumen de las condiciones comerciales del cliente	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Proceso de rectificación	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Consulta del control de situación y antigüedad de la deuda	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Informes de control de situación y antigüedad de la deuda	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Consultas por de la situación de la deuda por diferentes campos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Generación cartas de aviso por antigüedad de la deuda	2,00	1,90	2,00	1,90	2,00	1,90
Informes que muestren la deuda de un cliente frente a su límite de crédito	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Sistema de autorización para modificar límite de crédito de los clientes	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
Bloqueo de pedidos en función de deuda	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
Liberación de pedidos bloqueados previa autenticación	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
Establecimiento de límites de crédito temporales	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Cambio de estado de facturas por diferentes campos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Emisión de recibos a través de las facturas por diferentes campos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Relación de facturas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Remesas de efectos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Modificación de remesas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Generación impagos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Gestión cartas de reclamación impagos	3,00	2,86	3,00	2,86	3,00	2,86
Entradas de stock	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Salidas de stock	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Recuentos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cambios de ubicación de stock	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Control existencias	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Histórico de los movimientos de stock	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cierre mensual de inventarios	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Informes de inventarios	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81

Condiciones anuales	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Anticipos	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Definición de autoridades fiscales	4,00	3,81	3,00	2,86	1,00	0,95
Definición de áreas fiscales	4,00	3,81	4,00	3,81	1,00	0,95
Asociar área fiscal a un cliente	4,00	3,81	4,00	3,81	1,00	0,95
Asociar área fiscal a un producto	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Tratamiento de dos tipos de IVA	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Introducción de los datos para la declaración y pago de impuestos especiales	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Asociar la Ecotasa a cada artículo	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Inclusión de la Ecotasa en las facturas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cálculo de la Ecotasa para cada pedido	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Contabilización de la Ecotasa	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Realización de cierres mensuales y anuales	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cierres independientes de cuentas a pagar, a cobrar y contabilidad general	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Consulta, adición, modificación y anulación de un asiento	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Identificación de asientos contables por diferentes campos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Obtención de información de clientes y artículos a partir de los asientos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Balance	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cuenta de resultados	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Balance por períodos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Informes financieros	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Búsquedas de proveedores por nombre, código, NIF y código de actividad económica (tipo de industria)	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Realización de cambios masivos en las condiciones de los proveedores	4,00	3,81	4,00	3,81	2,00	1,90
Búsquedas de facturas por nombre y número de proveedor, fechas (de factura, contable y de vencimiento desde/hasta), número y tipo de documento, importe bruto, cantidad pendiente, orden de compra, estado del pago, etc.	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Búsqueda de facturas pagadas usando el instrumento de pago como criterio de búsqueda	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Validación del NIF de los proveedores, teniendo en cuenta la nacionalidad de los mismos	2,00	1,90	2,00	1,90	2,00	1,90
Introducción de facturas por varios métodos: estándar, rápido, etc.	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Bloqueo en la introducción de facturas con igual número y fecha que otra ya existente en el sistema para ese proveedor	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Generación automática de avisos ante la introducción de facturas de proveedores con anticipos	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Agrupación de facturas en lotes para su tratamiento conjunto	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Posibilidad de modificar determinados datos de facturas introducidas en el sistema que todavía no han sido contabilizadas	4,00	3,81	3,00	2,86	3,00	2,86
Posibilidad de realizar retenciones en los pagos a los proveedores	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Cambio rápido del estado de las facturas (retener/liberar facturas para el pago)	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Impresión y reimpresión de grupos de pago y generación de ficheros de salida	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Contabilización de la introducción de facturas y de la realización de los pagos	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Realización de pagos manuales	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81

Cálculo de la fecha de vencimiento a partir de la fecha de recepción y a partir de la fecha de introducción de la factura en el sistema	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Conformación de facturas	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Realización de búsquedas en la pantalla de conformación de facturas por medio del documento de cobro	4,00	3,81	1,00	0,95	1,00	0,95
Realización de presupuestos comerciales	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
Obtención de saldos y distribuciones por unidad de negocio, cuenta y subcuenta y <i>subledger</i>	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Introducción de presupuestos de forma manual o desde un fichero exterior	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Distribución mensual del presupuesto anual por medio de patrones presupuestarios que fijan el porcentaje a distribuir en cada periodo	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
La utilización simultánea de diversos tipos de presupuestos	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95
Comparación de presupuestos por medio de informes	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Cambios masivos de códigos de patrones presupuestarios	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Introducción en el sistema de presupuestos generados en hojas de cálculo externas	3,00	2,86	4,00	3,81	4,00	3,81
Generación de presupuestos por apuntes contables	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Obtención de informes mediante criterios incluidos en los maestros	4,00	3,81	4,00	3,81	4,00	3,81
Distribución de gastos por métodos diversos dentro de la estructura de unidad de negocio, cuenta y subcuenta y <i>subledger</i>	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
Consulta del saldo de una cuenta por <i>subledger</i>	4,00	3,81	4,00	3,81	3,00	2,86
<b>TOTAL</b>		<b>3,51</b>		<b>3,46</b>		<b>3,19</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>		<b>87,76</b>		<b>86,62</b>		<b>79,82</b>
<b>TOTAL PONDERADO P1 (30%)</b>		<b>26,33</b>		<b>25,99</b>		<b>23,95</b>

2.- Aspectos técnicos	Pond	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Adaptabilidad a la estructura instalada en el cliente	20	4	0,8	2	0,4	2	0,4
Distintos ambientes	10	4	0,4	4	0,4	4	0,4
Multiplataforma	10	4	0,4	1	0,1	1	0,1
Instalación remota	5	1	0,05	1	0,05	1	0,05
Cliente / servidor	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Base de datos	10	4	0,4	1	0,1	1	0,1
Herramientas y lenguaje de programación	5	3	0,15	3	0,15	4	0,2
Seguridad	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
<i>Back-up</i>	2	4	0,08	4	0,08	4	0,08
Auditoria	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Gestor de configuraciones	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Documentación	3	4	0,12	2	0,06	4	0,12
Documentación técnica	5	1	0,05	1	0,05	1	0,05
Conectividad externa	5	4	0,2	4	0,2	2	0,1
Compatibilidad con correo electrónico	5	3	0,15	3	0,15	3	0,15
<b>TOTAL</b>			<b>3,6</b>		<b>2,54</b>		<b>2,55</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>			<b>90</b>		<b>63,5</b>		<b>63,75</b>
<b>TOTAL PONDERADO P2 (10%)</b>			<b>9</b>		<b>6,35</b>		<b>6,37</b>

3.- Aspectos sobre el proveedor	Pond	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Características del proveedor	25	4	1	4	1	2	0,5
Perspectivas de evolución	25	4	1	4	1	2	0,5
Ubicación	20	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Otras implementaciones	10	4	0,4	1	0,1	1	0,1
Experiencia	10	4	0,4	1	0,1	1	0,1
Confianza	10	4	0,4	3	0,3	1	0,1
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>		<b>3,3</b>		<b>2,1</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>			<b>100</b>		<b>82,5</b>		<b>52,5</b>
<b>TOTAL PONDERADO P3 (15%)</b>			<b>15</b>		<b>12,37</b>		<b>7,87</b>

4.- Aspectos sobre el servicio	Pond	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Servicio de implementación	15	4	0,6	4	0,6	4	0,6
Alcance de la implementación en caso de hacerla con el proveedor	10	1	0,1	1	0,1	1	0,1
Metodología de implementación	15	4	0,6	2	0,3	2	0,3
Tipo de implementación	5	4	0,2	4	0,2	2	0,1
Tiempo estimado de implementación	5	1	0,05	3	0,15	4	0,2
Grado de participación en la implementación	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Garantía de correcta instalación del producto	10	4	0,4	4	0,4	4	0,4
<i>Upgrade</i>	10	4	0,4	4	0,4	2	0,2
Licencia	10	4	0,4	4	0,4	2	0,2
Soporte	15	4	0,6	4	0,6	3	0,45
<b>TOTAL</b>			<b>3,55</b>		<b>3,35</b>		<b>2,75</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>			<b>88,75</b>		<b>83,75</b>		<b>68,75</b>
<b>TOTAL PONDERADO P4 (10%)</b>			<b>8,87</b>		<b>8,37</b>		<b>6,87</b>

5.- Aspectos económicos	Pond	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Costos del ERP	15	1	0,15	2	0,3	4	0,6
Costo del HW	15	4	0,6	1	0,15	1	0,15
Licencias	10	2	0,2	3	0,3	4	0,4
Método de precio	5	3	0,15	3	0,15	4	0,2
Financiación	5	4	0,2	4	0,2	3	0,15
Contratos	5	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Costos adicionales	10	3	0,3	3	0,3	3	0,3
Costo de capacitación	10	4	0,4	4	0,4	4	0,4
Costo de implementación	10	4	0,4	4	0,4	4	0,4
Costo de interfaces	5	3	0,15	3	0,15	4	0,2
<i>Upgrade</i>	5	2	0,1	2	0,1	4	0,2
Paquete	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>		<b>2,8</b>		<b>3,35</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>			<b>75</b>		<b>70</b>		<b>83,75</b>
<b>TOTAL PONDERADO P5 (20%)</b>			<b>15</b>		<b>14</b>		<b>16,75</b>

6.- Aspectos estratégicos	Pond	SAP	Pond. SAP	NAV	Pond. NAV	OB	Pond. OB
Plan estratégico de la empresa	20	4	0,8	4	0,8	1	0,2
Perspectivas de crecimiento	15	4	0,6	4	0,6	4	0,6
Proyectos de futuro	20	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Estimar la necesidad de información futura	20	4	0,8	4	0,8	2	0,4
Evaluar el horizonte temporal	15	4	0,6	4	0,6	4	0,6
Prever reestructuración de personal	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Mudanzas	5	4	0,2	4	0,2	4	0,2
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>		<b>4</b>		<b>3</b>
<b>TOTAL SOBRE 100</b>			<b>100</b>		<b>100</b>		<b>75</b>
<b>TOTAL PONDERADO P6 (15%)</b>			<b>15</b>		<b>15</b>		<b>11,25</b>

	SAP	NAV	OB
<b>TOTAL P1+P2+P3+P4+P5+P6</b>	<b>89,20</b>	<b>82,09</b>	<b>73,07</b>

## 5.2 Elección

Después de la comparativa vemos que el sistema que obtiene una puntuación más alta es SAP R/3. En los aspectos funcionales se observa que Microsoft Dynamics NAV y SAP R/3 cubren bastante bien las necesidades del negocio y que Openbravo se queda un poco atrás.

Sin embargo, en el resto de puntos, SAP R/3 es muy superior en general, sobre todo en el posicionamiento dentro del sector y en la confianza que aporta que sea el líder en implantaciones en grandes organizaciones y que tenga muchos años de experiencia en el negocio de los ERPs. Para la empresa un tema esencial es la continuidad del negocio y la poca solvencia del ERP podría ponerla en peligro. Además, la empresa prefiere una solución robusta y con años en el mercado aunque eso suponga un precio más alto. En ese aspecto Openbravo, al no tener coste sus licencias, sería un buen candidato pero apenas cuenta con años en el sector.

En cuanto al hardware disponible, SAP R/3 es el único que soporta la instalación en el servidor AS/400 del que dispone la empresa y trabajar con la base de datos DB2.

La elección sería claramente SAP R/3 por los puntos que expongo a continuación:

- Cumple prácticamente todos los requisitos de la empresa y los que no cumple podrían ser desarrollados en ABAP por la consultora que realizase la implantación
- Ofrece una solución sectorial
- No serían necesarios cambios de hardware
- Existiría la posibilidad de escoger una consultora independiente para realizar la implantación (SAP sólo proporciona las licencias)
- Es un sistema que lleva consolidado muchos años en el mercado y que otras empresas del sector también utilizan
- SAP realiza actualizaciones del ERP periódicamente (si se realizan desarrollos propios habría que comprobar su correcto funcionamiento en versiones posteriores)
- Permitiría, en el futuro, la integración de otros procesos no analizados en este proyecto como podrían ser los recursos humanos de la empresa o la planificación de la producción
- Durante el proyecto la empresa ha adquirido otras empresas del sector. Si se implantara SAP en esta y en las demás permitiría una mejor gestión individual y global del grupo

## 6 Conclusiones

El objetivo fundamental de este proyecto era el estudio previo a la implantación de un sistema ERP sobre ciertos procesos de una gran empresa de bebidas. Este objetivo se ha cumplido después de haber realizado el estudio de requisitos de la empresa, el estudio de los ERPs y la posterior comparativa, lo cual ha ofrecido como resultado el ERP que más se adecúa a la empresa.

Después de todas las etapas del proceso de estudio pude concluir que la mejor solución era SAP R/3 la cual permitiría, en caso de su implantación, una mejor gestión de los recursos de la empresa puesto que se adapta mejor que las otras opciones y ofrece más fiabilidad a la empresa. Dado que es un sistema muy implantado en grandes empresas y lleva muchos años en el mercado, gozaba de un grado de madurez mucho mayor que sus competidores. Lo que nuestra empresa buscaba, más que ahorrar en costes, era una solución completa. Además, otro factor que proporcionaba seguridad a esta decisión era que SAP R/3 ha sido implantado en otras grandes empresas del sector de las bebidas y la alimentación.

He podido observar la importancia que tiene en la actualidad alinear correctamente las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías con el negocio. Así como lo esencial de la buena toma y comprensión de los requisitos de la empresa previamente al análisis o realización de un software, lo que implica conocer lo mejor posible la organización donde se quiere realizar la implantación. Esta alineación será la que nos permita el éxito en el proceso de implantación y más adelante los beneficios del ERP en términos de rendimiento económico. El problema que suele suponer la comprensión de la casuística de la empresa es que para alguien ajeno a ella, como podía ser yo en este caso o un consultor externo, es muy importante la implicación por parte de los diferentes departamentos funcionales de la empresa, desde la alta gerencia hasta los trabajadores para comprender qué necesitan y si el sistema ERP se lo puede proveer.

El estudio de los otros sistemas ERP, Microsoft Dynamics NAV y Openbravo, ha permitido tener una visión complementaria a la de la gran empresa analizada, y observar que para las PYMES existen soluciones muy adecuadas y adaptadas e incluso, como es el caso de Openbravo, basadas en tecnologías abiertas y que permitirían a una PYME su implantación sin sufrir el coste de las licencias. También me ha permitido ver que para el mundo de la PYME las propuestas de estos dos fabricantes serían muy idóneas ya que sus socios cuentan también con soluciones a medida complementarias al propio ERP base. A pesar de no haberlo analizado en este proyecto, SAP también cuenta con un sistema enfocado a PYMES, SAP Business One.

## 6.1 Futuras mejoras y ampliaciones

En el caso de este proyecto una de las ampliaciones más claras podría ser la implantación real del sistema SAP R/3 en la empresa, pero para eso habría que contar con la voluntad de la empresa de quererla realizar, asumir su alto coste económico y la formación de los empleados.

Otra posible línea de continuidad sería la realización del estudio del resto de procesos de la empresa, como el de recursos humanos o el de la producción de las plantas, que estaban fuera del alcance de este proyecto.

Durante la realización del proyecto, la empresa sobre la que realizaba el estudio ha adquirido otras empresas del sector, así que otra posible vía de ampliación sería, usar de guía este estudio como base para poder realizar más rápidamente el estudio de requisitos de las nuevas empresas del grupo, debido a que su modelo de negocio es prácticamente el mismo pero a un nivel regional, y concluir llevando a cabo la implantación en ellas del sistema ERP.

Finalmente, y dada la incidencia actual de las nuevas tecnologías y aprovechando la posible implantación, creo que también sería interesante el estudio y adición de un módulo de CRM<sup>21</sup> a la implantación del ERP para poder proporcionar una mejor integración de los clientes al negocio de la empresa. Esto podría repercutir en una mejora en el trato con los clientes lo cual posiblemente provocaría un aumento del volumen de ventas. También sería interesante el estudio de implantación de un módulo de BI<sup>22</sup> que nos permitiría, junto con el resto de módulos, una mejora en los datos proporcionados para la toma de decisiones por parte de la alta dirección de la empresa.

---

<sup>21</sup> CRM: Customer Relationship Management, Administración de la relación con los clientes.

<sup>22</sup> BI: Business Intelligence, Inteligencia Empresarial, es el conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración del conocimiento mediante el análisis de datos de una organización.

## 7 Bibliografía

- ¿Qué es el ERP? [en línea] [ref. 6 de octubre de 2008]  
<http://www.tech-faq.com/lang/es/erp.shtml>
- 11. Merchandising y PLV [ref. 22 de octubre de 2008]  
<http://www.marketing-xxi.com/merchandising-y-plv-118.htm>
- Agility and Manufacturing White Paper [ref. 17 de abril de 2009]  
<http://209.85.229.132/search?q=cache:szLfMpS545UJ:www.accessit.com/downloads/supplychain/White%2520Papers/BusinessWhitePaperAgilityandManufacturingNavision36to4.doc+Agile+Manufacturing+navision&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es>
- Ayuda SAP [ref. 25 de marzo de 2009]  
<http://help.sap.com/>
- Curso gestión de materiales [ref. 6 de abril de 2009]  
<http://www.abap.es/Descargas/MM%20-%20Curso%20MM.pdf>
- Chiesa, Florencia, Metodología para la selección de sistemas ERP [ref. 28 de abril de 2009]  
[www.centros.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.pdf](http://www.centros.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.pdf)
- Definición de factura proforma [ref. 25 de marzo de 2009]  
<http://www.proyectosfindecarrera.com/definicion/factura-proforma.htm>
- Elección del ERP [en línea] [ref. 8 de octubre de 2008]  
[http://download.microsoft.com/download/d/c/0/dc0e04eb-ddfc-4845-8efc-88ccc1d19fcd/Costes\\_Criterios\\_Implantacion\\_ERP.pdf](http://download.microsoft.com/download/d/c/0/dc0e04eb-ddfc-4845-8efc-88ccc1d19fcd/Costes_Criterios_Implantacion_ERP.pdf)
- Gigerland Solutions, ERP: MBS Navision [ref. 15 de abril de 2009]  
<http://www.gigerland.com/erp/>
- Microsoft Dynamics Nav product information [ref. 10 de abril de 2009]  
<http://www.microsoft.com/dynamics/nav/product/default.mspx>
- Microsoft Navision Professional Version Info [ref. 15 de abril de 2009]  
<http://www.navisioninfo.com/>
- Openbravo: ERP en Software Libre basado en web pensado para pymes [ref. 21 de abril de 2009]  
<http://www.openbravo.com/es/>
- Openbravo wiki [ref. 21 de abril de 2009]  
<http://wiki.openbravo.com/>
- PricewaterhouseCoopers, Radio Frequency Identification (RFID) [ref. 16 de abril de 2009]  
[http://www.pwc.com/ve/spa/pdf/Advisory\\_200712.pdf](http://www.pwc.com/ve/spa/pdf/Advisory_200712.pdf)
- Return on investment [ref. 30 de octubre de 2008]  
<http://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp>

- Soluciones de Microsoft Dynamics para la fabricación de bebidas y alimentos [ref. 17 de abril de 2009]  
[http://www.microsoft.com/spain/dynamics/industria/fabricacion\\_bebidas\\_alimentacion.mspx](http://www.microsoft.com/spain/dynamics/industria/fabricacion_bebidas_alimentacion.mspx)
- Special Journals: Subsidiary Ledgers [ref. 17 de febrero de 2009]  
<http://www.college-cram.com/study/accounting/presentations/1118>
- VinoTEC, software de gestión integral de bodegas desarrollado en Microsoft Dynamics [ref. 17 de abril de 2009]  
<http://www.vinotec.net/>
- Zajid Vivar Véliz, Kanban [ref. 7 de abril de 2009]  
<http://www.monografias.com/trabajos37/kanban/kanban.shtml>

Bellaterra, 26 de junio de 2009

Firmado: Pedro Daniel García de Juan

## **RESUMEN**

Este proyecto presenta un estudio previo para la implantación de un sistema ERP en una gran empresa de bebidas. Analizando las características generales, las ventajas y los inconvenientes de estos sistemas. Se ha realizado un estudio de requisitos funcionales sobre los procesos de negocio que el cliente decidió y posteriormente se han analizado tres sistemas ERP: SAP y Microsoft Dynamics NAV, por ser los más implantados, y una solución de software libre: Openbravo. Finalmente, después del análisis de requisitos de la empresa y de las diferentes soluciones ERP, se ha seleccionado la que mejor se adapta a los procesos de la empresa.

## **RESUM**

Aquest projecte presenta un estudi previ per a la implantació d'un sistema ERP a una empresa gran de begudes. S'analitzen les característiques generals, els avantatges i els inconvenients d'aquests sistemes. Es realitza un estudi de requisits funcionals sobre els processos de negocis que el client va decidir i posteriorment s'analitzen tres sistemes ERP: SAP i Microsoft Dynamics NAV, per ser els més implantats, i una solució de programari lliure: Openbravo. Finalment, després de l'anàlisi de requeriments de l'empresa i de les diferents solucions ERP, se selecciona la que millor s'adapta als processos de l'empresa.

## **ABSTRACT**

This dissertation shows a study prior to the implementation of an ERP system in a big beverage company. It analyses the general features, advantages and disadvantages of these systems. An analysis of the functional requirements has been made considering the business processes the client decided. Afterwards, three ERP systems have been studied: SAP and Microsoft Dynamics NAV, as they are the most implemented systems; and a free software solution: Openbravo. Finally, after the analysis of requirements for the company and the different ERP solutions, a selection is made based on the suitability to the company's processes.