



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

# **ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE MATERIALES DE UN ERP EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA**

AUTOR: SAMUEL ANDÚJAR POVEDA

TUTOR: PEDRO GÓMEZ GASQUET

**Curso Académico: 2017-18**



## RESUMEN

El TFG se estructura en varias fases. En la primera fase se realiza una caracterización de la empresa y la definición de los principales procesos de negocio relacionados con la gestión de materiales con el fin de identificar las necesidades de negocio esenciales, así como un breve análisis de las soluciones software tipo ERP del mercado. La segunda fase consiste en definir el proyecto de implantación del módulo de gestión de materiales de un ERP previamente seleccionado y basado en una metodología adaptada a las condiciones del caso (despliegue temporal, etapas, equipos de trabajo, riesgos, costes, etc.). La tercera fase consiste en la descripción de las tareas más relevantes del proyecto como son la parametrización, identificación y carga de datos maestros, definición de funcionales para realizar adaptaciones al estándar, etc. El TFG se apoya en el trabajo realizado por el alumno en su actividad profesional, así como en las bases conceptuales y prácticas adquiridas durante sus estudios en el GIOI.

Palabras Clave: ERP, Empresa constructora, requerimientos, parámetros, adaptaciones, proyecto.

## Resum

El TFG s'estructura en diverses fases. En la primera fase es realitza una caracterització de l'empresa i la definició dels principals processos de negoci relacionats amb la gestió de materials per tal d'identificar les necessitats de negoci essencials, així com una breu anàlisi de les solucions programari tipus ERP del mercat . La segona fase consisteix a definir el projecte d'implantació del mòdul de gestió de materials d'un ERP prèviament seleccionat i basat en una metodologia adaptada a les condicions del cas (desplegament temporal, etapes, equips de treball, riscos, costos, etc.). La tercera fase consisteix en la descripció de les tasques més rellevants del projecte com són la i parametrització, identificació i càrrega de dades mestres, definició de funcionals per realitzar adaptacions a l'estàndard, etc. El TFG es recolza en el treball realitzat per l'alumne en la seva activitat professional així com en les bases conceptuals i pràctiques adquirides durant els seus estudis al GIOI.

Paraules Clau: ERP, Empresa constructora, requeriments, paràmetres, adaptacions, projecte.

## ABSTRACT

The TFG is structured in several phases. In the first phase a characterization of the company and the definition of the main business processes related to material management are carried out in order to identify the essential business needs, as well as a brief analysis of the ERP software solutions of the market . The second phase consists of defining the project to implement the material management module of a previously selected ERP based on a methodology adapted to the conditions of the case (temporary deployment, stages, work teams, risks, costs, etc.). The third phase consists of the description of the most relevant tasks of the project such as parameterization, identification and loading of master data, definition of no standard functionalities to be developed, etc. The TFG is based on tasks carried out by the student in his professional activity as well as on the conceptual and practical bases acquired during his studies in the GIOI.

Keywords: ERP, Construction Enterprise, requirements, parameter, no standard function, project.

## Índice

Capítulo 1. Objetivos y justificación .....	9
1.1    Objetivos del Proyecto .....	9
1.2    Justificación del Proyecto .....	9
1.3    Estructura del Proyecto .....	9
Capítulo 2. Gestión de obras .....	11
2.1. Introducción .....	11
2.1.1 Empresa .....	11
2.1.2 Sector .....	12
2.2 Recursos .....	13
2.2.1 Recursos de Software .....	13
2.2.2 Recursos de Hardware .....	14
2.2.3 Recursos Humanos .....	14
2.2.4 Almacenes .....	14
2.3 Proceso de Gestión de Obras .....	14
2.3.1 Surgimiento de necesidades .....	15
2.3.2 Proceso de Contratación .....	15
2.3.2 Proceso de Administración .....	15
2.3.3 Proceso del Proveedor .....	16
2.3.4. Proceso de Certificación .....	16
2.3.5. Proceso de Facturación .....	17
2.3.6 Cierre de Obra .....	17
2.4 Problemática del Sistema de Gestión Actual .....	17
Capítulo 3.    Fundamentos y herramientas para abordar el problema .....	19
3.1 Ingeniería de Organización Industrial .....	19
3.2 Los Sistemas de Información (SI) .....	20
3.2.1 ERP .....	20
3.3 Modelado de Proceso de Negocio y Requerimientos .....	23
3.3.1 Modelado de Procesos en BPMN .....	23
3.3.2 Modelado de Requisitos .....	24
Capítulo 4. Análisis y modelado de requisitos del proceso de gestión de obra de Construcciones Honesto .....	25
4.1 Introducción .....	25
4.2 Modelado del Proceso “Gestión de Obra” en BPMN .....	25

4.2.1	Proceso de Gestión de Obra.....	25
4.2.2	Proceso de Creación de Pedidos .....	26
4.2.3	Proceso de Liberación de Pedido .....	27
4.2.4	Proceso de Certificación/WorkFlow de Aprobación .....	28
4.2.5	Proceso de Evaluación de Proveedores .....	29
4.2.6	Proceso de Facturación .....	29
4.3	Análisis de Requerimientos .....	30
4.3.1	Descripción del producto .....	30
4.3.2	Objetivos del Producto.....	30
4.3.3	Descripción general de los requerimientos.....	31
4.4	Modelado de requerimientos del sistema en UML.....	34
4.4.1	Definición de casos de uso .....	34
4.5	Conclusiones.....	41
Capítulo 5. Estudio y parametrización del ERP SAP R/3.....		42
5.1	Introducción .....	42
5.2	Comparativa con otros ERP's .....	42
5.3	SAP R/3 .....	43
5.3.1	Origen de SAP R/3 .....	43
5.3.2	Módulos SAP.....	43
5.3.3	Grado de cobertura del producto .....	44
5.4	Parametrización del módulo MM.....	45
5.4.1	Estructura organizativa.....	46
5.4.2	Datos maestros.....	46
Capítulo 6. Proceso de implantación de la solución SAP R/3.....		56
6.1	Etapas del proceso de implantación .....	56
6.1.1	Kickoff.....	56
6.1.2	Análisis.....	56
6.1.3	Implantación.....	57
6.1.4	Carga de datos.....	57
6.1.5	Test de integración .....	58
6.1.6	Formación.....	58
6.1.7	Arranque.....	58
6.1.8	Soporte post arranque .....	59
6.2	Roles y responsables principales.....	59

6.2.1 Responsable de área .....	59
6.2.2 Usuario avanzado .....	60
6.2.3 Director de proyecto .....	60
6.2.4 Comité de seguimiento .....	60
6.2.5 Gestor del cambio .....	61
6.2.6 Usuario final .....	61
6.2.7 Consultor senior .....	61
6.2.8 Consultor junior.....	61
6.3 Planificación del proyecto .....	62
Capítulo 7. Viabilidad del proyecto de implantación .....	64
7.1 Presupuesto.....	64
7.2 Estudio de rentabilidad económica.....	65
Capítulo 8. Conclusiones .....	67
Capítulo 9. Bibliografía .....	69
9.1 Referencias Documentacion .....	69
9.2 Libros .....	69
9.3 Referencias web .....	69
Anexos .....	70
Anexo 1. Evaluación de proveedores .....	70
Anexo 2. Información del pedido .....	72
Anexo 3. Parametrización .....	73
Paso 1. Definir estructura organizativa .....	73
Paso 2. Datos maestros .....	75
Paso 3. Proceso de compra .....	77
Paso 4. Proceso de certificación.....	79
Paso 5. Reporting .....	81
Paso 6. Desarrollos .....	82



## Capítulo 1. Objetivos y justificación

### 1.1 Objetivos del Proyecto

El objetivo de este proyecto es el de estudiar la implantación de un Sistema de Gestión Integrada, en concreto, la solución ERP (Enterprise Resource Planning). La solución abordará la problemática del proceso de gestión de obra en el cliente. Para conocer los procesos y necesidades del cliente, previamente se hará un análisis de requerimiento y buscar que solución ERP podría adaptarse mejor.

Los objetivos del proyecto serán los siguientes:

- Analizar, en primer lugar, la situación inicial en la empresa seleccionada. Se analizará cuáles son los recursos disponibles, el proceso que se quiere abordar y la problemática que se pretende solucionar a través de la implantación.
- Modelar de forma clara y concisa los procesos involucrados en la problemática y analizar los requerimientos del sistema.
- Elegir un ERP de los disponibles en el mercado que mejor se adapte a las necesidades del cliente. Se compararán diferentes soluciones analizando su cobertura.
- Realizar un plan de implantación de la solución elegida.
- Elaborar un presupuesto del proyecto de implantación.
- Extraer conclusiones del proyecto.

### 1.2 Justificación del Proyecto

Este proyecto surge de la experiencia de las prácticas de grado en una empresa de Consultoría Tecnológica.

Actualmente el mercado obliga a las empresas a invertir más recursos en los sistemas y tecnologías de la información buscando lograr una ventaja competitiva. Para lograr posicionarse por delante de sus competidores algunas optan por soluciones ERP.

Es por esto que una empresa distribuidora, cuya identidad no se desvelará por motivos de confidencialidad (en adelante en este documento Honesto S.A.), solicitó a la empresa consultora y proveedora de ERP's la implantación del ERP SAP R/3 como sistemas de gestión integrada. Para dicha implantación será necesario desarrollar una metodología específica capaz de estudiar las necesidades y adaptar la solución a los procesos de Honesto S.A.

### 1.3 Estructura del Proyecto

El proyecto seguirá una estructura de capítulos en los que se irán desarrollando las ideas principales de manera clara y ordenada. En concreto, en el siguiente documento encontraremos los siguientes capítulos:

Capítulo 2: Descripción y caracterización de la empresa objetivo. Se analizarán los recursos disponibles, los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, así como la situación de partida. Se introducirá también la problemática que se pretende atajar.

Capítulo 3: Se presentan los fundamentos teóricos en los que se basa el TFG. Una breve introducción de la relación de los SI con la organización industrial y la explicación de las herramientas utilizadas en el análisis.

Capítulo 4: Modelado de los procesos objetivo de la implantación y análisis de requerimientos.

Capítulo 5: Comparativa de las diferentes soluciones ERP y justificación de la elección de SAP R/3. Análisis de cobertura y parametrización del sistema para adaptar la solución a los procesos de la empresa.

Capítulo 6: Plan de implantación, mostrando metodología, equipos y planificación.

Capítulo 7: Presupuesto del proyecto.

Capítulo 8: Conclusiones extraídas del proyecto.

Capítulo 9: Material de apoyo utilizado para el proyecto.

## Capítulo 2. Gestión de obras

### 2.1. Introducción

En el siguiente capítulo se presentará la empresa objetivo de la implantación así como una breve descripción de su funcionamiento y la problemática que les llevo a plantear la adquisición de una herramienta de gestión.

#### 2.1.1 Empresa

Honesto S.A. es un grupo empresarial de compra y distribución de bienes de consumo. Con más de 90.000 empleados y más de 80 centros es la empresa líder en distribución dentro de España y una de las más grandes a nivel mundial debido a su volumen de ventas. El grupo se compone de varias empresas con diferentes líneas de negocio, aunque predomina el modelo de gran almacén. Los rasgos característicos de la empresa son:

- **Misión:** Comercializar productos de diferentes categorías en un mismo gran almacén para un público general. Ofrecer productos de alta calidad a un precio medio y con la posibilidad de devolución sin compromiso. Asegurar siempre la máxima satisfacción del cliente.
- **Visión:** Ampliar su zona de actuación a otros países de la unión europea (actualmente presentes en Portugal) exportado el modelo de negocio actual sin perder sus señas de identidad.
- **Valores:** Calidad (siempre buscar los mejores proveedores y los que más gustan a los consumidores). Honestidad (buscar generar confianza con el cliente a través de la transparencia). Seguridad (el cliente puede devolver aquello que no le guste sin perder su dinero). Comunicación (tanto a nivel de marketing como a nivel de venta en tienda).

El grupo Honesto se crea en 1930 como una pequeña tienda de barrio dedicada a la sastrería y la confección de ropa para mujeres. Gracias a la calidad de su materia prima y su habilidad de adelantarse a las modas pronto se expandió a nuevos inmuebles. Con la llegada de la Guerra Civil Española surge la necesidad de diversificarse y comienzan a comerciar con diferentes bienes de consumo (alimentación, menaje del hogar, libros...) y pronto se convierten en el grupo número uno de comercialización a nivel España.

Su política siempre ha sido la de tener inmuebles propios en los que vender sus productos tal y como postularon sus creadores. El hecho de que el grupo Honesto se haya diversificado tanto y tenga un volumen de negocio tan alto generaba la necesidad de inmuebles cada vez mayores. Es en ese justo momento cuando la directiva se plantea construir sus propios edificios, creando así Construcciones Honesto.

Construcciones Honesto se crea en el año 1960 como una constructora propiedad del grupo Honesto S.A. Su principal función es la de construir los edificios que albergan las tiendas del grupo. Así mismo, también son los encargados de acometer las reformas en los diferentes centros que ya existen.

Hacia el año 2000 y viendo la gran demanda de constructoras tanto para inmuebles como para infraestructuras el grupo decide que la constructora empezará a trabajar para empresas fuera del grupo cambiando así su política hacia la de una constructora común. Sin embargo la recesión golpeo duramente al grupo que vio reducido su volumen de ventas haciéndole quedar al borde de la quiebra

técnica. Como consecuencia la constructora estuvo al borde de la desaparición, dejando de trabajar para clientes externos y limitando su trabajo notablemente para el grupo.

La situación actual ha cambiado, España ya no se encuentra en un periodo de recesión. Sin embargo, el lento crecimiento económico unido a que Construcciones Honesto fue en el pasado un agujero de gasto para el grupo, llevo a la directiva a la decisión de establecer un control económico para la empresa. A modo de ampliación de la situación actual de la empresa se analizará la misma mediante un análisis DAFO y CAME

<b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa con poca innovación</li> <li>• Comunicación vertical</li> <li>• Control presupuestario inexistente</li> </ul>	<b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital cada vez mas limitado</li> <li>• Control de gasto en empresas competidoras</li> </ul>	<b>Corregir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernización de la empresa</li> <li>• Inversión en I+D</li> </ul>	<b>Afrontar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumir nuevas políticas de austeridad</li> <li>• Crear métodos de control de gasto</li> </ul>
<b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento de la marca</li> <li>• Alta calidad de los productos</li> <li>• Estrategia de diversificación</li> </ul>	<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas para el control presupuestario</li> </ul>	<b>Mantener</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles de calidad</li> <li>• Customer Relationship Mangement</li> <li>• Investigar nuevos mercados</li> </ul>	<b>Explotar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar implantaciones de herramientas informaticas</li> </ul>

Ilustración 1 Análisis DAFO y CAME de Honesto S.A.

### 2.1.2 Sector

En este punto se va analizar el sector en el que se encuentra la empresa objetivo un año antes de la elaboración de este documento, es decir, 2016. Se centrará el análisis en los diferentes procesos de construcción, así como en las distintas estadísticas dentro del sector para nuestro país.

En primer lugar, se debe catalogar el sector. La construcción se encuentra dentro del sector secundario de la economía. Se basa en la generación de activos reales en forma de construcciones (edificaciones e infraestructuras). La diferencia entre edificaciones e infraestructuras es el uso final de las mismas, en el primer caso son de naturaleza privada y en el segundo pública. En España la edificación (residencial y no residencial) representa alrededor de un 78% de todo lo que se construye, mientras que el 22% restante son infraestructuras. [1]

En cuanto a las ventas, se distinguirán ventas intercompany y ventas a terceros:

- **Intercompany:** son aquellas ventas que se producen entre dos actores dentro de la misma empresa. Es decir, una empresa constructora (parte del grupo) construye para la propia compañía. Por ejemplo, El Corte Inglés.
- **Venta a terceros:** es la forma más habitual de venta, se trata de construir para vender a un cliente ajeno a la constructora. Por ejemplo, Terralia Construcciones que edifica pisos para la inmobiliaria Solvia.

Para conocer mejor el contexto que envuelve al sector de la construcción, hay que echar la vista unos años atrás. Hasta finales de 2006, España había experimentado un gran crecimiento económico, debido en parte a la fuerza del negocio de la construcción. Es más, toda Europa había incrementado

la producción de construcción de décadas anteriores. Sin embargo, este periodo de bonanza pasó arrastrando una gran crisis económica que debilitó notablemente el sector de la construcción en España entre los años 2008 y 2013. Actualmente el sector ha recobrado algo de la fuerza perdida y ha conseguido mantenerse estable. La mayoría de estimaciones apuntan a que a lo largo de 2017 y 2018 el sector de la construcción irá creciendo poco a poco. Si por otro lado se analizan la fluctuación de precios e inversiones a lo largo de los años, se ve un claro aumento de los precios en plena burbuja y una caída en la época de recesión; actualmente los precios están incrementándose de nuevo.

El sector de la construcción ha sido uno de los principales motores de la economía española y europea. Sin embargo, la explosión de la burbuja española y la crisis mundial ha relegado a la construcción a un segundo plano, siendo superada por el sector industrial y de servicios. En el siguiente gráfico se muestra una comparativa interanual entre los diferentes sectores y el VAB (Valor Añadido Bruto) europeo.

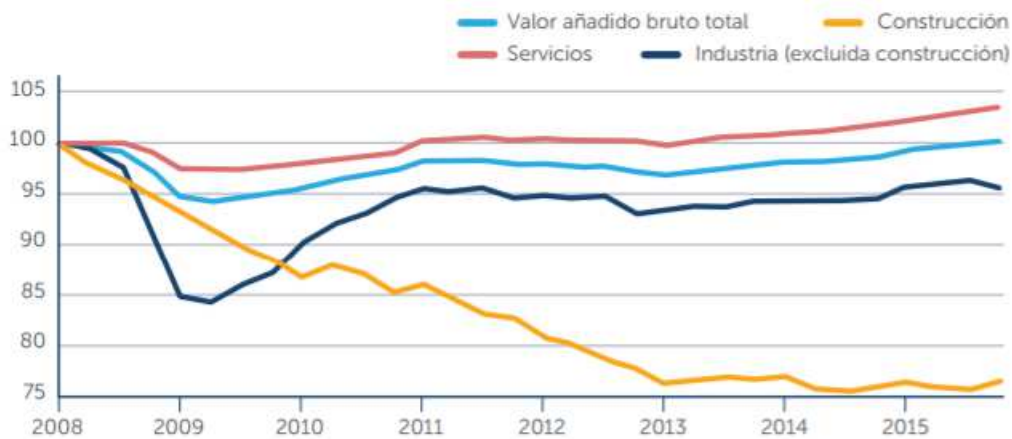


Ilustración 2 Evolución interanual europea de los sectores económicos respecto VAB

En el 2016, siguiendo la dinámica que venía desde 2014, el sector ha recobrado fuerzas y la previsión para los siguientes años es que siga creciendo paulatinamente. Este aumento se debe a la estabilización del mercado y a que la crisis económica ha ido debilitándose.

## 2.2 Recursos

### 2.2.1 Recursos de Software

#### 2.2.1.1 GUESTPLAN

Construcciones Honesto cuenta con un software propio para el control presupuestario de las obras. Este software es capaz de registrar y almacenar todos los datos referentes a una obra (fecha de inicio, fecha de cierre, presupuesto inicial, plazos, etc.). Además, permite modificar los techos de gasto de las diferentes obras. Esta herramienta ofrece un reporting sobre los gastos, que es usado en cada cierre de periodo contable.

#### 2.2.1.2 MDG

Este software es el responsable del control de proveedores de Construcciones Honesto. Permite conocer el estado del proveedor (Libre para servir o Bloqueado) así como llevar una valoración

minuciosa de los servicios prestados por el mismo. La valoración negativa o puede suponer contratar o no a ese proveedor para más trabajos.

### 2.2.1.3 PRESTO

Es el software con el que actualmente se realizan los pedidos de compra (materiales, contrataciones, subcontrataciones, etc.) por parte del Construcciones Honesto.

### 2.2.2 Recursos de Hardware

Construcciones Honesto cuenta con PCs, tablets y smartphones que son los medios físicos desde los cuales los usuarios manejan los diferentes softwares. La empresa cuenta también con routers y conexión a internet de alta velocidad (privada y encriptada). Los servidores por motivos de seguridad son propios y además cuentan con un medio de almacenamiento nube que agiliza la red.

Existen también impresoras, escáneres y faxes para la gestión documental en papel. Aunque la tendencia es la de eliminar el papel en un futuro.

### 2.2.3 Recursos Humanos

El departamento de construcciones de Honesto S.A. está dirigido por el responsable de Construcciones Honesto. No obstante, se involucran en este departamento el responsable de Contratación y la responsable de Administración.

Dentro del equipo de trabajo distinguiremos Usuarios, SuperUsuarios y no Usuarios:

Tipo de Usuario	Características	Responsables
SuperUsuario	-Encargados de las tomas de decisiones -Tienen autorización completa del sistema - Sus decisiones priman sobre las de los Usuarios	-Responsable de Construcciones Honesto -Responsable de Contratación - Responsable de Administración
Usuarios	- Encargados de trabajar con el sistema (Funcionamiento y mantenimiento) - Tienen restringido el acceso al sistema -Sus decisiones necesitan de autorización por parte de los SuperUsuarios	- Técnicos - Responsables de obra - Proveedores
No Usuarios	- Llevan a cabo labores fuera del sistema - No tienen acceso al sistema	- Auxiliares de Administración

### 2.2.4 Almacenes

A diferencia de otras constructoras Construcciones Honesto no dispone de almacenes. Debido a que la planificación de las obras es a menudo “de un día para otro” no ha lugar al almacenamiento de los pedidos. Es por esto que son las propias obras las que funcionan como almacén. Consumiendo a medida que llegan los pedidos.

A esto se une que un gran volumen de los pedidos que se realizan son de tipo contratación y subcontratación. Esto se traduce en que una gran parte del volumen de negocio de Construcciones Honesto no necesite de almacenes físicos.

## 2.3 Proceso de Gestión de Obras

Para conocer la forma de proceder de Construcciones Honesto, se ha modelizado el sistema de gestión de las obras en el siguiente mapa de procesos.

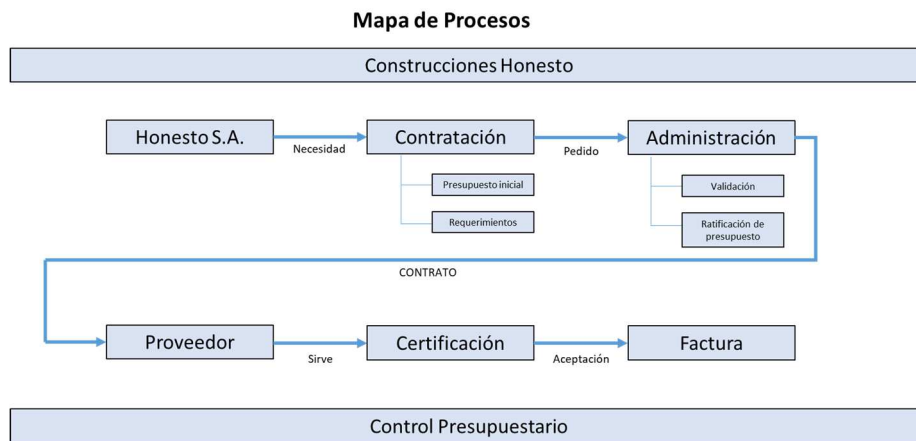


Ilustración 3 Mapa de procesos de la gestión de obras

### 2.3.1 Surgimiento de necesidades

Como se ha comentado, la planificación de necesidades en Construcciones Honesto es muy limitada. Las obras tienen que comenzar a funcionar en el momento en que la Dirección la aprueba (muchas veces esto se hace en espacios muy cortos de tiempo). Una vez la obra ha sido aprobada la realización de la misma supone un paro en la actividad comercial (core del proceso de negocio de la empresa) y por tanto debe ser cerrada con la mayor celeridad posible.

### 2.3.2 Proceso de Contratación

Una vez se ha aprobado la obra se transmite esa necesidad al departamento de contratación. Este será el encargado de mediante los bocetos de la Dirección realizar la medición.

**Medición:** se trata de una estimación a priori de las necesidades de materiales, personal y/o servicios que serán necesarios a lo largo de la realización de la obra.

De forma habitual la medición suele ser orientativa (prestamente nunca se corresponde con la realidad) y arroja un primer esbozo de los requerimientos y del presupuesto que tendrá la obra.

Se suele presupuestar a la baja, teniendo en cuenta que en el desarrollo de la obra se ira incurriendo en sobrecostes y que estos no se podrían haber determinado en la etapa inicial.

Una vez se han analizado y concretado las necesidades, se pasa a la generación de los pedidos iniciales que podrán ampliarse a lo largo de la realización de la obra.

### 2.3.2 Proceso de Administración

Los pedidos fruto del proceso de contratación deben ser aprobados por el departamento de administración. En este departamento se comprueba si la obra puede hacer frente al importe del pedido comparándolo al presupuesto inicial. La decisión a tomar es liberar o rechazar el pedido.

- Liberar pedido: si el pedido se libera, este entra a la cola de pedidos pendientes de servir para el proveedor. Una vez liberado el importe del pedido pasa al comprometido del proyecto restando parte del presupuesto asignado.
- Rechazar el pedido: si el pedido se rechaza queda en un stand by. Se puede liberar en otro momento o directamente anularlo.

### 2.3.2.1 Asignación de presupuestos

El control presupuestario nace de la misma asignación de los presupuestos por parte de la dirección. Tal y como se muestra en la siguiente imagen.

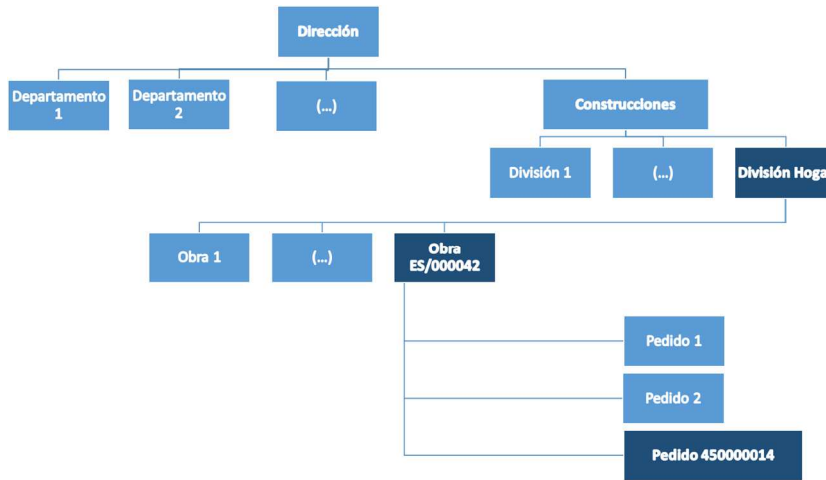


Ilustración 4 Jerarquía presupuestaria Honesto S.A.

Dirección aprueba unos planes de inversión al inicio del año fiscal. De esas inversiones se estipula un porcentaje para los presupuestos generales y el resto se guarda para inversiones no planificadas. De esos presupuestos una parte va para Construcciones. En construcciones será administración quien reparta los presupuestos entre las diferentes divisiones. Estas divisiones tendrán a su vez obras que necesitaran de un presupuesto (este presupuesto es diferente del que hace por obra contratación). Dentro de las obras se van generando pedidos que van “comiéndose” ese presupuesto.

Se puede dar el caso de que el presupuesto fijado (Techo de Gasto) llegue a superarse. En cuyo caso se debe aprobar por parte de administración si se eleva el techo de gasto en detrimento de otras obras.

### 2.3.3 Proceso del Proveedor

Una vez se haya liberado el pedido este pasa a ser un contrato y queda pendiente del proveedor la decisión de aceptarlo o no. Si se acepta el proveedor acepta las condiciones y términos de Honesto S.A. y se hace responsable de cubrir los servicios del contrato.

### 2.3.4. Proceso de Certificación

Una vez el proveedor acepte y firme el contrato deberá ir sirviendo los pedidos. Por la naturaleza de los mismos los pedidos no se suelen servir de una vez. Por lo tanto, se va entregando poco a poco y certificando (recogiendo cantidades, precios, fechas, etc.) el computo de los pedidos. Cuando un pedido se certifica, el coste pasa de ser comprometido a real. La suma de lo comprometido y lo real dan como resultado el gasto total del proyecto.



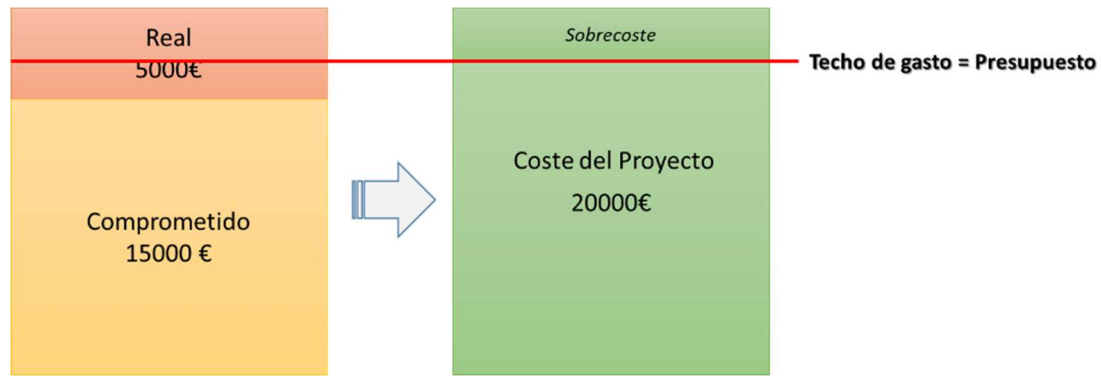


Ilustración 5 Presupuesto, real y comprometido

### 2.3.5. Proceso de Facturación

Una vez se haya producido una certificación se genera la factura. Al contrario del funcionamiento habitual, es Construcciones y no el proveedor el que genera la factura que se deberá pagar. Esto responde a que internamente se lleva un control de todo lo facturado por parte de dirección.

Si la factura es correcta (validada por Construcciones y por el proveedor) se realiza el pago de la misma siguiendo los términos y condiciones del contrato

### 2.3.6 Cierre de Obra

Una vez se han realizado todos los pedidos, certificados, facturados y pagados. El responsable de contratación da por finalizada la obra siendo imposible realizar nuevos pedidos (se debería crear otro proyecto)

Una vez contratación cierra la obra, administración bloquea el presupuesto y se procede a realizar un estudio presupuestario de la misma.

## 2.4 Problemática del Sistema de Gestión Actual

Tal y como se ha visto en el capítulo 2 aunque a priori los procesos de gestión de obra pudieran parecer simples, el gran volumen de dinero con el que están relacionados los coloca como procesos críticos dentro de la empresa Honesto S.A. Distinguiremos las dos problemáticas principales según su naturaleza: problemas de incompatibilidades en el sistema y problemas funcionales.

Por un lado, el hecho de que en Construcciones Honesto esté funcionando con 3 softwares diferentes que no se integran dentro del software que utilizan en la empresa matriz (actualmente SAP R/3 "All in One") y que genera incompatibilidades entre ellos mismos. Fruto de esas incompatibilidades la empresa decidió en su momento interfasear los 3 softwares entre sí e interfasearlos a su vez con SAP. Los interfaces han generado numerosos errores (sobrecarga de red, almacenamiento por triplicado, pérdida de información, necesidad de backups no programados, etc.). Es por ello que Honesto S.A. ha decidido eliminar estos 3 softwares y sustituirlos por uno que unifique los datos.

Por otro lado, existen errores de tipo funcional siendo el descontrol presupuestario el que más preocupa a la Dirección. Tal y como hemos visto en el punto 2.3.2.1 el presupuesto que se asigna inicialmente a una obra puede y debe poder ser excedido. Sin embargo, la casuística de exceder el techo de gasto no se contempla desde Guestplan ni Presto, produciéndose así un descontrol presupuestario que genera enormes pérdidas a Honesto S.A.

En este documento se plantea la posibilidad de cubrir las necesidades de Honesto S.A. mediante la implantación de un ERP. El ERP elegido para estudiar su posible implantación será SAP R/3. Los requisitos que debe cumplir el sistema elegido son: Recrear el proceso de gestión de obras, Controlar el exceso de presupuesto y Unificar los datos dentro del sistema.

## Capítulo 3. Fundamentos y herramientas para abordar el problema

### 3.1 Ingeniería de Organización Industrial

Para entender las herramientas con las que abordar el tema, los sistemas de información (SI) y en concreto los ERP. Hay que conocer primero los orígenes de la Ingeniería de Organización pues dichas herramientas forman parte del campo de estudio de esta ingeniería.

En el s. XVIII aparecen los primeros pensadores que establecen teorías sobre los beneficios de la división del trabajo y la especialización. En este apartado merece una mención especial Adam Smith (1723-1790), padre de la Economía Clásica, en cuya obra cumbre, *La Riqueza de las Naciones*, ya refleja, en su famoso ejemplo de la fabricación de alfileres, los enormes beneficios que aporta una correcta división del trabajo y especialización. [2]

No es, sin embargo, hasta 1903 cuando tiene lugar el hito más importante en la historia de la Ingeniería de Organización, la publicación del artículo titulado *Shop Management*, de Frederick W. Taylor.

Puede considerarse este como el momento en que aparece la Ingeniería de Organización tal y como hoy la entendemos. Taylor es considerado el padre de la IOI. El enfoque que Taylor da a los problemas de producción en las empresas resultó absolutamente revolucionario, lo cual le acarreo no pocas críticas. Para resolverlos, Taylor se sirvió de diversas técnicas o herramientas desconocidas hasta entonces, entre las que caben destacar: Estudio de Tiempos, Estudio de Métodos, Especialización del Trabajo, etc.

Una aportación muy interesante de Taylor fue establecer que en una organización se requieren algunas personas, no para producir, sino para estudiar la forma en la que los demás deben hacerlo, con el objetivo de mejorar la productividad.

El enfoque taylorista tuvo continuidad en varios de sus discípulos, entre los que cabe destacar al matrimonio Gilbreth, Henri L. Gantt, o Henri Ford, a quién todo el mundo recuerda por su producción en serie de automóviles, con la que consiguió disminuir los costes y establecer precios al alcance de todo el mundo.

Un poco después, los trabajos de T. C. Fry (1.912) y de W. Shewart (1.931), introducen la estadística como herramienta en el control de la calidad de los productos. Los primeros Gráficos de Control se deben a este último.

La Segunda Guerra Mundial supuso un gran empuje. Se planteaban problemas de tipo logístico y estratégico que necesitaban de métodos más novedosos para su resolución. Surgen entonces la programación lineal, la teoría de juegos, la teoría de la información, la programación dinámica, etc... A estas alturas, la Ingeniería de Organización es ya una disciplina plenamente consolidada y totalmente independiente de la Ingeniería Mecánica. En las universidades de EE.UU. ya se estudiaba bajo la denominación de Industrial Engineering. [3]

La aparición del PC permitió un uso intensivo de los modelos matemáticos establecidos con anterioridad y que no eran practicables debido a la complejidad que existía para resolverlos. Con el PC este problema se eliminó y los problemas que se podían resolver eran ya de grandes dimensiones y además en tiempo real.

La competencia se intensifica cada día más y así llegamos a nuestros días donde, los usos eficientes de los recursos disponibles marcan la frontera entre aquellos que permanecen en el mercado y los que desaparecen.

Surgen nuevas teorías como el “Just in Time” de Toyota (JIT), “Calidad Total” (TQM), “Benchmarking”, la “Teoría de las Limitaciones” de Eli Goldratt, “6-Sigma”, “Reingeniería de Procesos”, etc...

La Ingeniería de Organización y los profesionales que a ella se dedican, están llamados a desempeñar un papel fundamental en la gestión eficiente de los recursos en las organizaciones.

### 3.2 Los Sistemas de Información (SI)

Con la aparición de nuevas tecnologías y el aumento de la competencia, los negocios buscan cada vez más nuevos campos en los que adquirir una ventaja competitiva. Uno de esos campos puede ser la mejora del manejo de información y por ende la implantación de Sistemas y Tecnologías de la Información. [4]

Se suele asociar el termino Sistema de Información al campo de la gestión empresarial. Sin embargo, dada la popularidad que ha conseguido en los últimos años, se ha ganado el reconocimiento de ser uno de los principales campos de estudio en el área de la organización de empresas.

Una empresa es un sistema abierto en el que se producen entradas (inputs) y que devuelve al exterior una serie de salidas (outputs) resultado del tratamiento de los inputs.

Se define Sistema de Información como: *“Un conjunto formal de procesos/rutinas/tareas que, operando sobre una colección estructurada de datos (según las necesidades de cada empresa), recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa, y para las actividades de dirección y control correspondientes (toma de decisiones) para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio.”* (Andreu etal. 91).

#### 3.2.1 ERP

##### 3.2.1.1 Definición

Los Enterprise Resource Planning (ERP) o Planificación de Recursos Empresariales en castellano son sistemas de gestión de información. Estos sistemas se encargan de automatizar, unificar y modelar los procesos dentro de la empresa que estén asociados al uso de recursos. Un recurso es, por definición, cualquier bien tangible o intangible que sirve para obtener un fin o cubrir una necesidad. Por otra parte, también se encargan de facilitar el flujo de información entre las diferentes áreas (producción, logística, finanzas, recursos humanos...) de una empresa. [5]

##### 3.2.1.2 Objetivos del ERP

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a sus clientes, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación. Los objetivos principales que se buscan al implantar un ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos)
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería (evitar duplicidades)
- Facilitar los análisis de la producción reduciendo los tiempos y costes en los procesos

### 3.2.1.3 Características

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro sistema de gestión son las siguientes tres:

**Integral:** Son sistemas que permiten controlar de manera global diferentes procesos dentro de la empresa. Atendiendo a las relaciones entre sí, funcionan como un todo (Interactuación de todos los componentes). Cuentan con una base de datos centralizada, de forma que se evitan duplicidades de datos (los datos se introducen una única vez).

**Modular:** son sistemas que se pueden implantar por módulos. Es decir, permiten que la implantación pueda ser llevada poco a poco, en diferentes fases, adaptándose a los presupuestos de cada empresa. Se podrá implantar el ERP en un área y posteriormente ampliarlo a otras.

**Adaptables:** Son sistemas que no solo funcionan para empresas en el ámbito productivo. Sino, que se pueden implantar para cualquier tipo de negocio. Existen paquetes adaptables especializados, no obstante, se suele partir de un estándar y adecuarlo mediante GAPs.

→ **GAPs:** Es la personalización de una funcionalidad del sistema que no se encuentra en este de manera estándar. Suelen llevar asociado un proceso de programación. Aumentan el tiempo y el costo de los proyectos

### 3.2.1.4 Ventajas e Inconvenientes

La implantación de un ERP lleva consigo asociadas las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información en tiempo real.</li> <li>➤ Modernizar las estructuras administrativas.</li> <li>➤ Centralizar el control sobre la información.</li> <li>➤ Estandarizar los procesos.</li> <li>➤ Reducción en los costos y tiempos en los procesos claves del negocio.</li> <li>➤ Transacciones de la información más rápidas.</li> <li>➤ Mejor administración financiera.</li> <li>➤ Establecer las bases para el comercio electrónico.</li> <li>➤ Hacer el conocimiento de los procesos explícito.</li> <li>➤ Incrementar las oportunidades de ventas.</li> <li>➤ Mejorar la calidad y la satisfacción a los clientes.</li> <li>➤ Medir los resultados continuamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Necesidad de que los ERP sean “a medida” (GAP).</li> <li>➤ Acometer grandes cambios en la organización.</li> <li>➤ Necesidad de soporte tras la implementación.</li> <li>➤ Coste elevado.</li> <li>➤ Necesidad de estructuras hardware y software.</li> </ul>

### 3.2.1.5 Elección de un ERP

A la hora de elegir que ERP se adapta mejor a las necesidades de una empresa deberemos atender a una serie de criterios. [6] El éxito o fracaso de la herramienta dependerá en gran medida de:

**Requisitos funcionales:** Es el primer punto a estudiar. Se debe comparar las necesidades funcionales de la empresa objetivo con un análisis de las capacidades del sistema. Será necesario distinguir las necesidades vitales de las superfluas y establecer un rango de prioridades en consonancia. Para esta etapa del análisis es importante no tener en cuenta posibles futuras ampliaciones (de otros módulos o del mismo), con el fin de arrojar realmente las necesidades actuales. Las mentadas ampliaciones se valorarían en fases posteriores.

**Escalabilidad y flexibilidad:** Pese a que lo ideal sería tener claro desde un principio los requisitos exigibles al sistema, la realidad es que no se puede abordar todas las necesidades por el modelo estándar. Es por esto que la escalabilidad y flexibilidad del sistema es un punto a tener en cuenta para las futuras necesidades no contempladas en el análisis inicial.

**Facilidad de uso:** La intuitividad del producto es otro de los factores claves a la hora de elegir. De nada sirve un sistema que cubra nuestras necesidades si es inoperable por los usuarios objetivo. Un sistema fácil de usar reducirá el costo de procesos de formación y dotarán al usuario de una mayor productividad y autosuficiencia. En conjunto, mayor facilidad en el uso revertirá en un mejor servicio al cliente.

**Innovación:** Las inversiones en implantar ERPs suelen ser costosas y se espera de ellas una larga vida útil. Es por ello, que la innovación será un aspecto muy importante a la hora de elegir. Un envejecimiento prematuro de nuestro sistema supondrá una pérdida de ventaja competitiva y podría acarrear un coste añadido si decidimos implementar un sistema más joven. A su vez, la naturaleza cambiante del mundo empresarial hace que sistemas que cubrían ciertas necesidades ahora ya no lo hagan. Por ello se debe elegir un sistema que nos garantice un amplio horizonte de utilización.

**Precio y Financiación:** Tal y como se ha comentado antes, los procesos de implementación en los ERPs suelen ser costosos. Aunque es cierto que son inversiones que proporcionan retorno, es aconsejable planificar una distribución de gastos adecuados y evitar grandes inversiones iniciales. Un producto que permita pagar de forma estable todos los años será una opción mucho más aconsejable.

**Referencias similares:** De forma habitual la empresa objetivo no suele ser nueva en el segmento, es decir, existirán otras empresas de características similares que posiblemente ya hayan experimentado con algún software de ERP. Este tipo de experiencias pueden ayudar a discernir los puntos positivos y negativos de cada producto. La investigación o “Benchmarking” puede ayudar a la empresa en la toma de decisiones, evitando los fracasos y siguiendo los éxitos de predecesores.

**Elección de Partner:** El partner será el socio encargado de trabajar con la empresa objetivo para llevar a cabo la implantación del software elegido. Es decir que en la implantación se deben compaginar tres actores: Empresa, Implementador y Producto. LA elección de partner será vital para el éxito de la implementación. Es aconsejable elegir un partner reconocido (ratificado por el producto a implementar) que además cuente con experiencia en el área de negocio en la que trabajemos. Debemos evitar partners desconocidos o poco fiables pese a que su precio sea atractivo.

**Garantía de Backup:** Compromiso de que tendremos garantizado el apoyo, así como el soporte necesario por parte del proveedor. Un Partner Oficial Certificado es esencial a la hora de recibir un correcto asesoramiento.

**Código Fuente:** Una vez se haya decidido implementar un producto se debe verificar si será posible acceder al código a su código fuente. Un código demasiado encorsetado o que no use lenguaje

estándar puede dificultar los cambios en el sistema. Además, cuanto más fácil de acceder al código fuente sea más fácil será buscar otro partner si se necesitase.

**Producto convincente:** Será conveniente comprobar que la misión y visión del producto se ajustan a las nuestras. Una deriva en el rumbo del proveedor puede afectarnos de manera negativa con el paso de los años. El Roadmap del producto será un aspecto a estudiar si se busca beneficiarse con la evolución del ERP.

### 3.3 Modelado de Proceso de Negocio y Requerimientos

#### 3.3.1 Modelado de Procesos en BPMN

El Modelado de Procesos es una herramienta que sirve tanto para reflejar la manera en la que se trabaja como para fijar una guía de cómo se debe trabajar. Entender bien los procesos que se dan dentro de una organización permite acometer mejoras e innovaciones en las diferentes operaciones que los componen, pudiendo lograr así una ventaja competitiva. Además, mediante estos modelados se puede analizar si el flujo de trabajo y el funcionamiento real de dichos procesos es correcto. Es decir, nos permite monitorear y corregir posibles fallos en los puntos críticos.

El modelado varía mucho dependiendo del nivel de detalle y la naturaleza del proceso. El modelador debe decidir que se muestra, como se muestra y cuanto se muestra para obtener un modelo que pueda ser interpretado de manera correcta.

##### 3.3.1.1 Características de un modelado

Para obtener un buen modelado, este debe ceñirse a los siguientes cinco criterios:

**Selectivo:** Se trata de que el modelo represente los aspectos más relevantes del proceso. Un nivel de detalle demasiado grande hace que el modelado no sea útil, ya que corremos el riesgo de perdernos en aspectos poco significativos.

**Exacto:** Deberá mostrar de manera exacta el estado actual

**Completo.** Aunque el modelo debe ser selectivo y simple no podemos obviar tareas o funciones necesarias.

**Comprensible:** debe ser fácilmente entendible por el publico objetivo.

**Útil:** El objetivo será conseguir el modelo más útil para el problema que se esté tratando

Como resultado de estos criterios obtendremos un diagrama de flujo que permite comprender con un solo vistazo el proceso global de negocio. Permitiendo así la comunicación entre todas las tareas participes del proceso.

##### 3.3.1.2 BPMN (Business Process Modeling Notation)

El BPMN es un tipo de lenguaje único y común para la modelización de procesos de negocio. Este lenguaje es fácilmente traducible a BPEL (Business Process Execution Language) el cual es una forma ejecutable.

Desde el surgimiento en el 2005 del lenguaje BPMN 1.0. ha ido incrementando su popularidad ya que su notación, fácilmente entendida por los usuarios la convierte en una herramienta útil para analistas, desarrolladores y las propias empresas. En el 2011 se produce la mejora hacia el BPMN 2.0. y actualmente se utiliza la versión del 2013 BPMN 2.0.2.

Los procesos BPMN representan aquellas tareas que se realizan en una organización para alcanzar un objetivo. Estos procesos requieren entradas (tangibles o intangibles) que luego producen elementos de salida (tangibles o intangibles). Esta relación  $Inputs \leftrightarrow Outputs$  lleva asociada un consumo de recursos. [7] Además, dentro de los modelos BPMN se distinguen dos tipos de procesos según su naturaleza:

- Procedimientos: procesos repetibles, formales y estructurados
- Prácticas: procesos flexibles, informales, impredecibles y difíciles de definir.

### 3.3.2 Modelado de Requisitos

El modelado de requisitos nos sirve para comprender completamente el problema y saber cuál es la funcionalidad que se debe ofrecer al usuario.

Además, el modelo de requisitos debe recoger las principales características del sistema de software (necesario en el SI) que se desea construir. Por medio de él representaremos los requisitos del sistema de forma sencilla para que cualquier usuario pueda revisarlo y entenderlo. Ejemplos de los requisitos del sistema pueden ser: la documentación, el código, las parametrizaciones del sistema, los datos que seleccionaremos, etc. [8]

Atendiendo a la naturaleza de los requisitos los catalogamos en dos clases diferentes:

**Requisitos funcionales:** Son aquellos que sistema debe proporcionar. Pueden estar definidos de manera general o con un gran nivel de detalle (casos de uso).

**Requisitos no funcionales:** Son aquellos que restringen o condicionan el funcionamiento del sistema. Estos se pueden clasificar en:

- Requisitos del Producto
- Requisitos Organizacionales
- Requisitos Externos

**Requisitos de dominio:** Son aquellos propios del ámbito de aplicación.

#### 3.3.2.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento.

Existen diferentes tipos de diagramas estructurales y de comportamiento ya su vez dentro de estos dos existen diferentes tipos: [9]



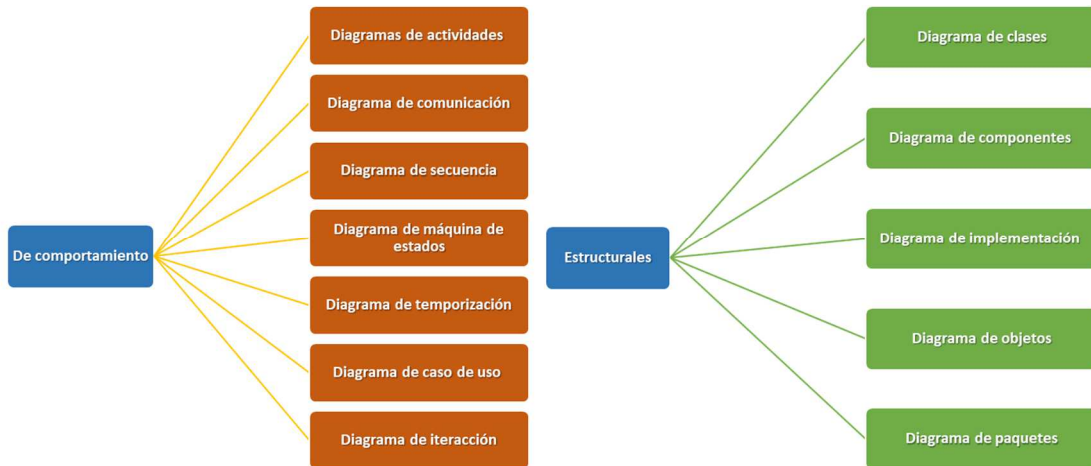


Ilustración 6 Clasificación de los distintos diagramas UML

## Capítulo 4. Análisis y modelado de requisitos del proceso de gestión de obra de Construcciones Honesto

### 4.1 Introducción

En este capítulo se va a abordar el análisis de las necesidades de Construcciones Honesto o dicho de otro modo los requerimientos para la gestión de obras y control presupuestario.

En primer lugar, para analizar los requerimientos funcionales se debe conocer los procesos y actividades. Para ello se va a utilizar el modelado en lenguaje BPMN, el cual presenta de una manera clara el diagrama de flujo en la gestión de obras.

Una vez identificado el proceso funcional, se deben obtener los requisitos software (ERS) recogiendo de una manera clara los propósitos y el ámbito del sistema.

### 4.2 Modelado del Proceso “Gestión de Obra” en BPMN

#### 4.2.1 Proceso de Gestión de Obra

El proceso de gestión de obra en Construcciones Honesto que puede verse en el diagrama de flujo se compone de una serie de actividades y nodos de decisión. Tal y como se vio en el punto 3.3.1.1, se han englobado algunas actividades en subprocesos (se detallarán en los siguientes puntos) con el fin de clarificar el diagrama.

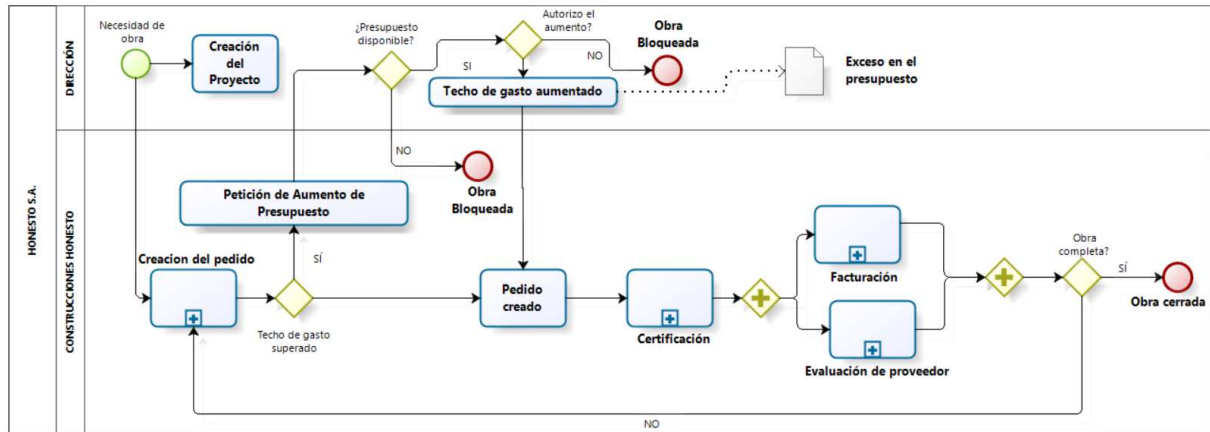


Ilustración 7 Diagrama de la Gestión de Obra

Cuando en Honesto S.A. surge una necesidad de obra (edificios nuevos, reformas, ampliaciones, etc.) se crea un proyecto y se inicia el proceso de gestión de obra en Construcciones Honesto. De la creación del proyecto se heredarán los planos y las mediciones que servirán para conformar los pedidos.

En primer lugar, se crean los pedidos, los cuales deben validar contra el presupuesto del proyecto que sea ha creado. Si se dispone de fondos el pedido se crea el pedido si no, se abre un proceso de aumento de techo de gasto por parte de dirección que puede bloquear o no la obra.

Posteriormente cuando el proveedor nos sirva lo pedido se deberá certificar, es decir, verificar por parte del responsable que los datos del pedido son correctos. Si lo son se procederá a evaluar al proveedor y a crear una factura por lo certificado.

Una vez se haya facturado y evaluado a los proveedores se hace un check sobre el estado de la obra. Si no existen más pedidos asociados a la obra su estado será "Lista para Cerrarse "y podrá cerrarse el proceso. Si todavía existieran pedidos que hacerse se volvería a la creación de pedidos

#### 4.2.2 Proceso de Creación de Pedidos

Actualmente la creación de pedidos y el control presupuestario se realiza mediante interfaces entre los dos softwares de Construcciones Honesto; *Presto* y *Guestplan*. Fruto de estos interfaces se requiere de flujos de información que mantengan actualizados las bases de datos de ambos sistemas (riesgo de incongruencias).

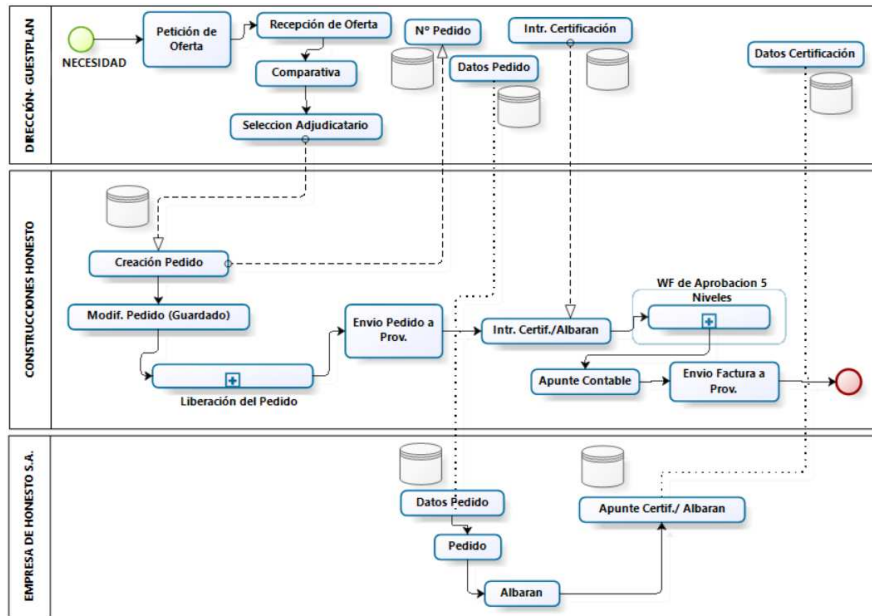


Ilustración 8 diagrama de la Creación del Pedido

- El proceso da comienzo con la necesidad que viene dada desde Dirección con la creación del proyecto. Previamente a la creación del pedido se puede hacer una petición de oferta en la que diferentes proveedores marcan sus condiciones y se elige al adjudicatario del contrato.
- Una vez seleccionado el proveedor se da de alta el pedido con toda la información necesaria. Este documento queda retenido, es decir, se da de alta en el sistema, pero se puede modificar hasta que se decida guardar.
- Se requiere que el pedido sea liberado para poder enviárselo a el proveedor y oficializar el contrato
- Una vez el proveedor ha confirmado el pedido, se producen las certificaciones. Cada certificación debe pasar por un Workflow de aprobación.
- Una vez la certificación ha sido aprobada se pasa a la facturación. Se conforma y envía la factura al proveedor.

#### 4.2.3 Proceso de Liberación de Pedido

La liberación del pedido es un método de control que permite validar si un pedido es apto o no para ser enviado al proveedor.

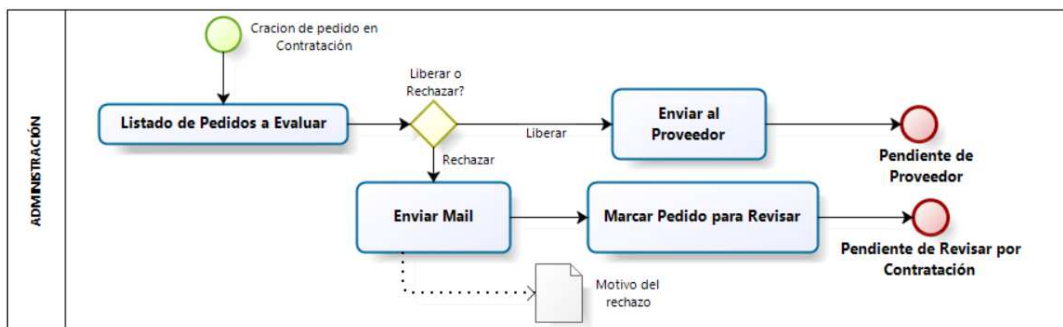


Ilustración 9 Diagrama de Proceso de Liberación

- Cuando Contratación crea el pedido este se debe bloquear, impidiendo que se puedan hacer certificaciones sobre él y pasando al listado de pedidos a evaluar.
- Ese listado muestra los datos referentes al pedido (fecha, importe, responsable de creación, etc.) y es el responsable de contratación quien puede liberarlo.
- Si el usuario decide liberarlo, el pedido cambia su estatus a liberado y se envía al proveedor. Si el usuario rechaza, se rellena un texto explicativo del rechazo que se envía al proveedor y al usuario responsable de Contratación. Así mismo el estatus del pedido pasa a pedido pendiente de revisar. Los métodos de envío vienen marcados desde MDG (fax, mail o interfaz a sistema).

#### 4.2.4 Proceso de Certificación/WorkFlow de Aprobación

Toda certificación pasa a través de un workflow de aprobación. El motivo de este workflow es evitar que certificaciones incorrectas lleguen al proceso de facturación. El flujo pasa por diferentes niveles:

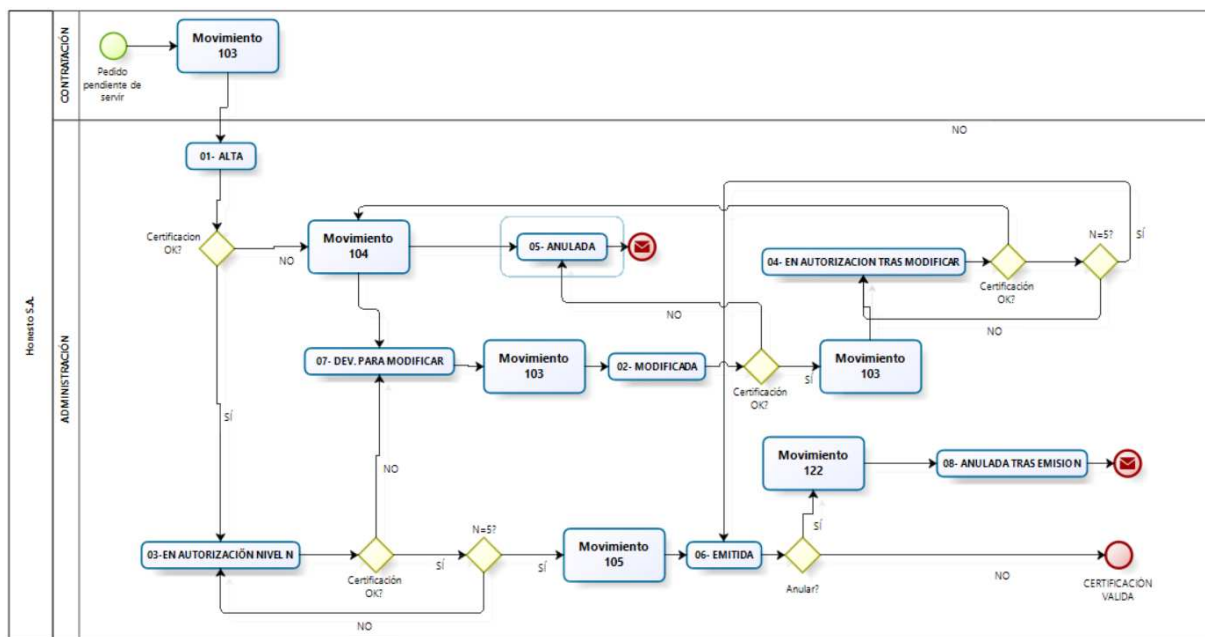


Ilustración 10 Diagrama de Certificación/WorkFlow de Aprobación

Existe actualmente en Construcciones honesto un flujo de aprobación para las certificaciones. Estas certificaciones van asociadas a una serie de movimientos de mercancías (EM):

Movimiento	Descripción
103	EM de pedido al stock de bloqueo
104	Anulación EM pedido a stock de bloqueo
105	Liberación del stock bloqueo para utilización
122	Devolución al proveedor

- Cuando el pedido ha sido liberado y se ha confirmado por parte del proveedor este cambia su estatus a pendiente de servir.

- A medida que el proveedor va sirviendo lo pedido se va certificando. Para que una certificación tenga validez y, por tanto, su importe impute contra el real del presupuesto (hasta ahora solo contaba como comprometido) debe ser aprobada por los cinco niveles de autorización.

Nivel	Responsable
1	Capataz
2	Gestor
3	Jefe de Obra
4	Jefe Regional de Obras
5	Jefe Central Obras / Administración

- De manera análoga al pedido la anulación de una certificación en cualquiera de las validaciones debe tener un explicativo del motivo de rechazo que se enviará al proveedor y a todos los niveles que la hayan aprobado.

#### 4.2.5 Proceso de Evaluación de Proveedores

Una vez se ha aprobado una certificación se procede a evaluar la ejecución de ese proveedor. Las calificaciones que se obtengan en este proceso afectarán al proveedor, pudiendo impedirle presentar ofertas (ver 4.2.2).

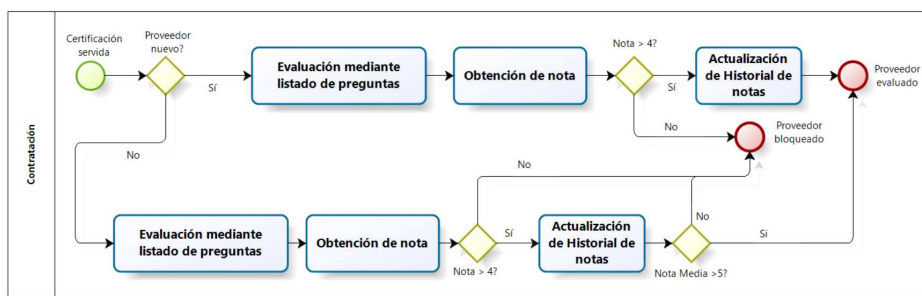


Ilustración 11 Diagrama de Evaluación de Proveedores

- El responsable de contratación debe evaluar a los proveedores con cada una de las certificaciones, sea un proveedor nuevo o no.
- La evaluación consistirá en un listado de preguntas que se puntuaran del 0 al 10. La nota se obtendrá de la media de esas preguntas. (ver anexo 7).
- Construcciones Honesto permite una ejecución por debajo de los estándares (nota  $\geq 7$ ) siempre que el historial de ese proveedor se mantenga por encima de 5. En el momento en que haya una evaluación negativa (nota  $\leq 4$ ) o su historial de calificaciones baje a menos de 5, el proveedor quedará bloqueado. Esto impedirá que se le pueda volver a contratar hasta que Administración lo autorice.

#### 4.2.6 Proceso de Facturación

Paralelamente a la evaluación del proveedor se produce la conformación de la factura. Esta reflejará los datos del servicio prestado (certificación aprobada). La factura se creará de la que nos haya enviado el proveedor y será de uso interno.

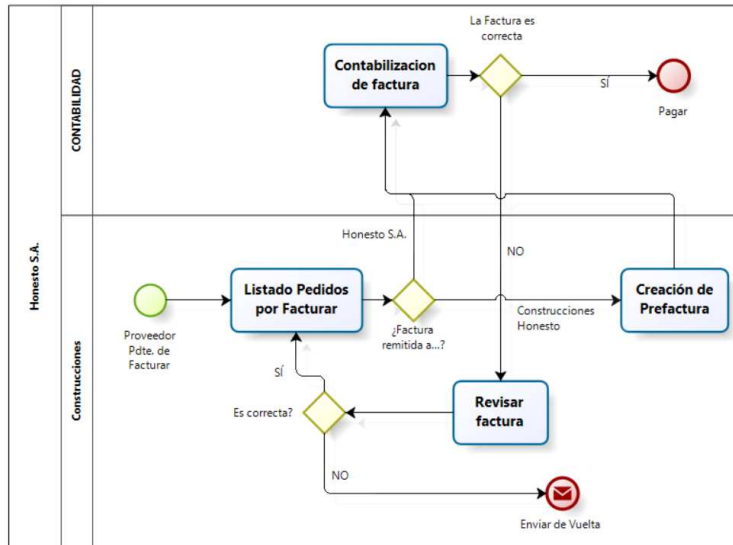


Ilustración 12 Diagrama de Facturación

- Si la factura que el proveedor nos envía va directamente a Construcciones Honesto, se creará una prefactura (sin apunte contable) y se enviará al departamento de contabilidad de Honesto S.A.
- Si la factura va remitida a Honesto S.A. se contabilizará directamente.
- En ambos casos, contabilidad deberá revisar la factura antes de pagar. Si esta es correcta se procederá a su pago, sino, se le enviará de vuelta al proveedor especificando los errores o motivos del rechazo.

### 4.3 Análisis de Requerimientos

#### 4.3.1 Descripción del producto

Tal y como se verá en el capítulo siguiente, se pretende implantar un software que pueda integrar todos los procesos de gestión necesarios en Construcciones Honesto S.A. El software implantado deberá unificar todas las tareas y además ser utilizados por los usuarios responsables de la gestión de obras.

La solución propuesta será la implantación de un ERP, que con su debida configuración pueda satisfacer e integrar todas las necesidades del cliente. Los procesos que estarán presentes en el ERP serán: Contratación, Administración y Control Presupuestario.

#### 4.3.2 Objetivos del Producto

En este punto se exponen los objetivos que se deben alcanzar con la implantación del producto. Estos objetivos se extraen del modelado BPMN de los procesos de gestión de obras.

O.001	Gestión del proceso de pedidos de obra
Descripción	El sistema debe permitir la creación de pedidos de obra, así como permitir modificar y gestionar dichos pedidos hasta el cierre de la obra
Área	Contratación y Administración
Prioridad	Alta - Se trata de un proceso clave de Construcciones Honesto
Comentarios	

O.002	Control presupuestario
Descripción	El objetivo es poder controlar el comprometido del proyecto (pedidos) como el real (certificaciones emitidas)
Área	Administración y Dirección
Prioridad	Media/Alta - Supone riesgos por sobrecostes, bloqueos de obra e impagos
Comentarios	El sistema debe permitir que se pueda exceder el presupuesto siempre que dirección lo permita

O.003	Gestión de las certificaciones
Descripción	El sistema permitirá un workflow de aprobación donde los usuarios tomen decisiones sobre las certificaciones
Área	Administración
Prioridad	Alta – Supone el traslado de comprometido a real
Comentarios	

O.004	Comunicación
Descripción	El objetivo es que existan flujos de información entre los diferentes actores internos (departamentos) como externos (proveedores). Así mismo el sistema se debe poder interfasear si hiciese falta.
Área	Todas
Prioridad	Alta- Flujo de información
Comentarios	

O.005	Reporting
Descripción	El sistema debe ser capaz de emitir informes a partir de los datos propios del sistema. El usuario podrá modificar la disposición de estos informes.
Área	Todas
Prioridad	Media – Importante a la hora de cierres contables y control en general
Comentarios	Informes sobre (pedidos, certificaciones, facturas y presupuestos)

### 4.3.3 Descripción general de los requerimientos

#### 4.3.3.1 Funciones del producto

A partir del estudio de los diagramas de flujo y teniendo claros los objetivos a alcanzar por el sistema se pueden extraer los requisitos funcionales que se necesitaran cumplir.

El producto que se desea implantar debe ser un software capaz de gestionar los diferentes procesos dentro de la organización.

Según las necesidades del cliente se propondrá la implantación de unos módulos u otros, adaptando el software a construcciones honesto y pudiéndolo personalizar las diferentes funcionalidades según se requiera.

El software será capaz de reproducir los procesos de gestión de obra tal y como se dan actualmente e incorporar las mejoras que construcciones Honesto planea implementar.

Si bien es cierto que uno de los objetivos del proyecto es el de unificar los 3 sistemas actuales en uno solo, es necesario que el software permita interfaces a fin de que la migración de datos no se produzca de manera tan brusca.

En concreto el ERP deberá contar con los siguientes requisitos:

Creación de pedido de compra: Permite dar de alta en el sistema los pedidos por parte del usuario. Genera un contrato de compra entre el proveedor y Construcciones Honesto.

- R1. Petición de ofertas:** será posible que antes de crear un pedido el sistema lance una posición de oferta a los diferentes proveedores.
- R2. Comparativa de ofertas:** el sistema automáticamente propondrá el proveedor con la mejor oferta. Los parámetros serán modificables (precio, tiempo de respuesta, calificación, etc.)
- R3. Creación de pedido de compra manual:** el usuario crea el pedido de compra con datos introducidos manualmente. Estos datos pueden venir heredados de las necesidades del proyecto o ser pedidos fuera de la planificación.
- R4. Interface entrada-salida de creación de pedidos de compra:** el pedido se creará automáticamente en el sistema cuando se de alta en *PRESTO*. De manera análoga si el pedido se crea en el sistema se reflejará automáticamente en los demás softwares.
- R5. Formulario de pedido:** el sistema creará la documentación (contrato de compra) de manera automática y con los datos del sistema.
- R6. Imprimir pedido:** se podrá imprimir la documentación creada.
- R7. Envío al proveedor:** se notificará al proveedor mediante los métodos de envío que se requiera (fax, mail, app, etc.)

Gestión de los pedidos de compra: antes de que el pedido haga oficial (apunte contable y envío a proveedor) será posible gestionarlo.

- R8. Modificación del pedido:** antes de que el pedido se de alta, se podrá modificar las veces que haga falta. Una vez se envíe al proveedor solo se podrán realizar ampliaciones.
- R9. Bloqueo de pedidos:** el sistema permitirá el bloqueo de todos los pedidos para su revisión.
- R10. Liberación de pedidos:** el sistema permitirá la liberación por parte de los usuarios autorizados de los pedidos creados. De manera análoga se permitirá también rechazarlos
- R11. Anulado y Borrado:** El sistema permitirá anular los pedidos rechazados y borrarlos si hiciese falta.
- R12. Mostrar Pedido de compra:** se podrá visualizar el pedido
- R13. Listados:** el sistema ofrecerá un listado personalizable de los pedidos de compra con los datos del sistema.
- R14. Consultar estado del pedido**
- R15. Confirmación de proveedor:** se necesitará de la confirmación del proveedor para que el contrato tenga validez.

Control presupuestario: desde Dirección se asignarán y gestionarán los presupuestos de los proyectos.

- R16. Asignación de presupuesto:** el sistema permitirá asignar los presupuestos al nivel de desglose necesario por Dirección.
- R17. Control de comprometido:** se podrá controlar el gasto comprometido a nivel de pedido, es decir independientemente de las posiciones de este.
- R18. Control de real.**



**R19. Techo de gasto de pedido:** el sistema permitirá limitar los pedidos a un importe preestablecido.

**R20. Bloqueo de pedidos que exceden techo de gasto.**

**R21. Aumento del techo de gasto:** se permitirá exceder el presupuesto siempre que lo autorice Dirección.

Certificaciones: las recepciones de mercancías llevan asociadas una serie de certificaciones que deberán ser aprobadas para que tengan validez.

**R22. Introducción manual de certificaciones:** los usuarios podrán introducir las certificaciones cuando el proveedor se las sirva

**R23. Introducción automática de certificaciones:** si el proveedor dispone de una app se podrá interfasear y crear las certificaciones automáticamente.

**R24. Workflow de aprobación:** el sistema permitirá la creación de un workflow de aprobación entre los distintos niveles de autorización.

**R25. Creación de roles:** existirán una serie de roles asociados a cada usuario que lo autorizarán para ciertas actividades (aumentar techo de gasto, niveles de aprobación, liberar pedidos, etc.).

**R26. Movimientos de mercancías:** el sistema permitirá diferentes estados de stocks que se realizaran con movimientos de mercancías.

**R27. Listado de certificaciones:** los diferentes usuarios aprobadores podrán acceder a un listado de las certificaciones. Se mostrarán las pendientes de aprobar y las aprobadas. El usuario podrá decidir sobre el mismo listado.

**R28. Interfaz de salida:** una vez se haya aprobado una certificación esta quedará en el sistema y se enviará la información a Guestplan.

Evaluación de proveedores: Cada vez que se apruebe una certificación se evaluara al proveedor por el servicio ejecutado.

**R29. Listado de preguntas:** un listado modificable de preguntas que sean puntuables

**R30. Bloqueo de proveedores:** bloquear proveedores para impedir concederle contratos.

**R31. Liberación de proveedores:** se podrá desbloquear a un proveedor cuando se autorice.

Facturación: conformación de facturas una vez se haya aprobado una certificación.

**R32. Creación de prefecturas:** se podrán crear prefecturas sin validez contable pero que dejen constancia en el sistema que quedan pendiente de facturar.

**R33. Creación de facturas:** se crearán facturas a partir de los datos de las certificaciones que se hayan aprobado.

**R34. Facturación automática:** cuando una factura sea enviada por el proveedor, esta podrá ser facturada automáticamente si cuenta con los datos necesarios y es correcta.

**R35. Calculo de impuestos:** A partir de la información del proveedor y la obra destino se podrá obtener el porcentaje de impuesto.

**R36. Devolver factura:** si una factura enviada no es correcta se le devolverá al proveedor

**R37. Bloquear la factura:** si una factura se devuelve esta quedará bloqueada.

**R38. Listado de facturas:** se tendrá la posibilidad de acceder a las facturas, viendo su estado y su detalle.

## 4.4 Modelado de requerimientos del sistema en UML

### 4.4.1 Definición de casos de uso

Los diagramas de casos de uso muestran cuáles serán las funciones que recogerá la solución ERP que se implantará en el futuro. Esta herramienta recoge los principales usuarios y sus iteraciones. Los casos de uso representan los requisitos y la relación que tienen con ellos los diferentes usuarios. A lo largo de este punto se verán varios ejemplos de los casos de uso que se han extraído del análisis de requerimientos.

En primer lugar, se muestra el diagrama de contexto. Este diagrama pretende identificar los diferentes actores que participan en el proceso y su relación con cada funcionalidad. [10]

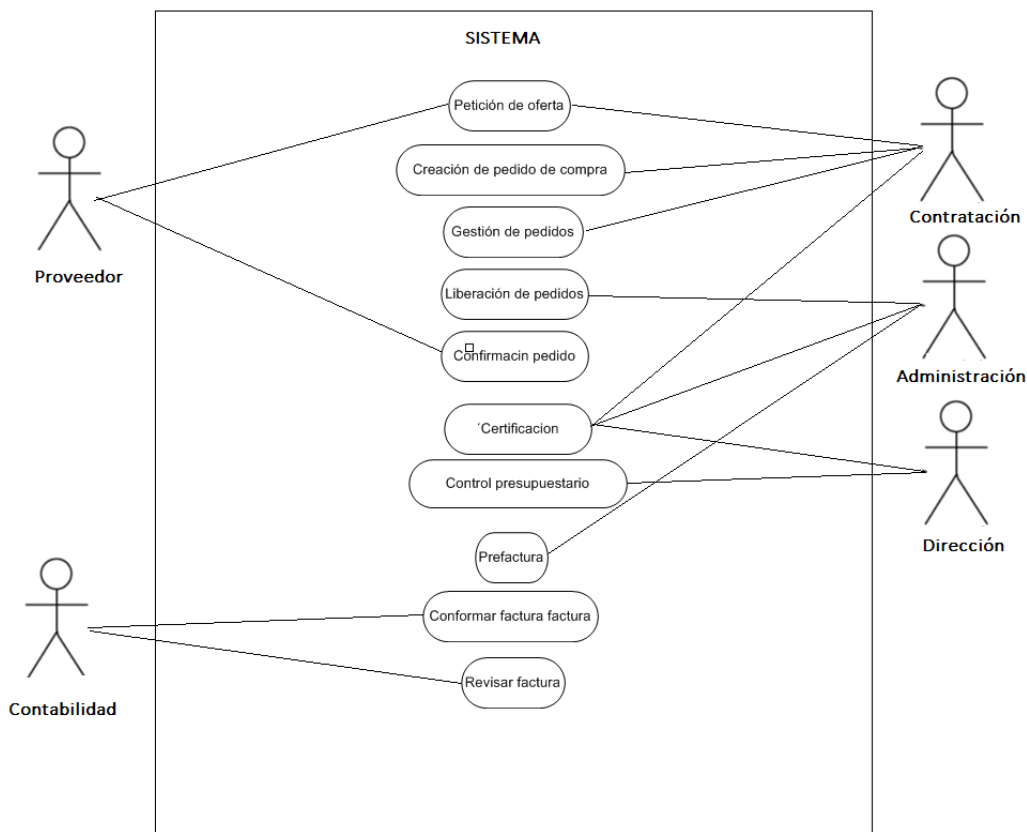


Ilustración 13 Diagrama de contexto de los principales actores

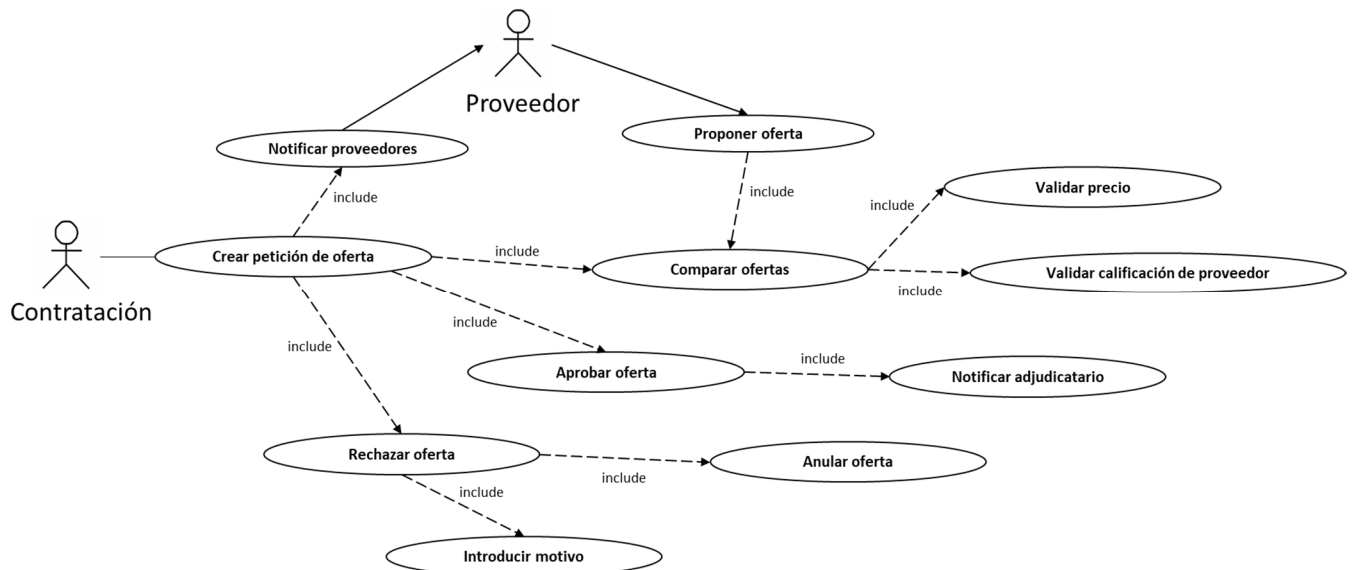
El actor Dirección es una especialización de los actores Contratación y Administración, lo que quiere decir que podrá acceder a los casos de uso relacionados con ambos usuarios y a su vez acceder a casos de uso a los que ningún usuario puede. Los usuarios Contratación y administración son los responsables de los procesos de compra, pero no podrán acceder al control presupuestario. El actor Contabilidad solo formará parte de los casos de uso de facturación y no tomará parte en ningún otro. Por otra parte, los actores Proveedor estará relacionado con los casos de uso de confirmación de pedidos y peticiones de oferta. Si bien es cierto que el Actor proveedor no será usuario del software ERP (pues no tendrá acceso al sistema) sí que intercambiará información con el (gracias a APP propias) gracias a los interfaces.

A partir de este diagrama de contexto se ha elaborado un modelo inicial, que facilitará el análisis y ayudará a comprender los diferentes escenarios. En concreto y por no extender demasiado los

diagramas se va modelar los casos de uso de *petición de oferta*, *creación de pedido*, *Gestión y liberación de pedidos*, *control del presupuesto*, *certificación* y *facturación*.

### Crear Petición de Oferta

El primer caso que se muestra es el de “Petición de oferta” que comienza con el usuario Contratación y que involucra un intercambio de información con el usuario Proveedor.



Contratación inicia el caso petición de oferta, crea una petición de oferta para unos servicios y una obra concreta. Previamente Dirección debe haber creado los diferentes proyectos y necesidades, pero esos procesos tienen lugar fuera del ERP así que no se mostraron aquí. Una vez se graba la oferta se notifica a los potenciales proveedores. Los proveedores entonces se encargan de proponer una oferta para cubrir los servicios requeridos.

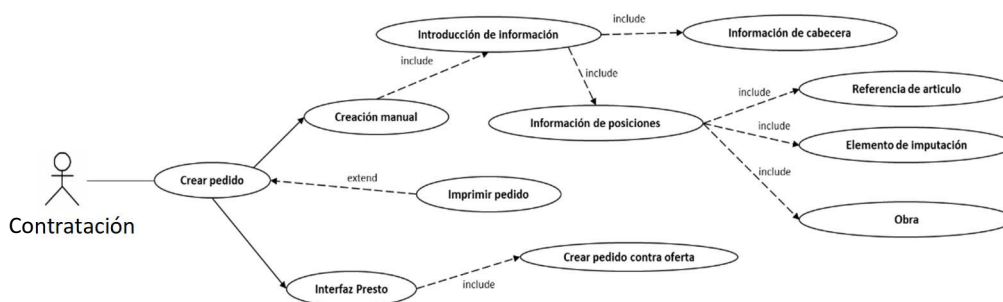
A medida que se reciben las ofertas el usuario Comprador las compara y valida que el proveedor es apto para concursar y que su precio entra dentro de los márgenes impuestos por Dirección. De todas las ofertas se elige la que mejor relación Precio-calificación tiene y si es correcta se notifica al proveedor. Si por el contrario se ha elegido un ganador, pero la oferta no es correcta se anula, se notifica al proveedor y se vuelve al punto de partida. Todos aquellos proveedores que no ganen el concurso serán notificados.

Petición de Oferta	
Versión	V1.0
Dependencias	-
Actores	Contratación y Proveedor
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso de petición de oferta tiene el rol adecuado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>La creación de peticiones de ofertas deben ser contra proyectos creados por Dirección y además deben cumplir con necesidades declaradas por la misma</li> </ul>
Descripción	El usuario Contratación crea una petición de oferta acorde a las características de sus necesidades y gestiona la adjudicación de ella.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario Contratación accede al sistema con unos datos de log in y accede a “crear petición de oferta”.</li> <li>Cumplimenta todas las características necesarias de manera manual (fecha, servicios, observaciones...) y crea la petición de oferta.</li> <li>Se abre plazo de ofertas.</li> <li>Se notifica a todos los proveedores que aspiran a concursar por la oferta (no bloqueados y que cumplen las características).</li> <li>Los usuarios Proveedor ingresan sus ofertas a través de una app y esta información llega al software.</li> <li>El software compara las diferentes ofertas en base a unos criterios predefinidos (<b>precio, calificación, duración, localización...</b>).</li> <li>Se cierra plazo de ofertas.</li> <li>El software propone un posible ganador a contratación.</li> <li>El usuario Contratación revisa los datos de la oferta y decide aprobar o anular.</li> <li>Se notifica al proveedor que ha ganado el concurso y a los otros que no.</li> <li>Se cierra la adjudicación</li> </ol>
Excepciones	Existe la posibilidad de que una necesidad sea tan grande que se adjudique por decreto a un proveedor. En ese caso, los responsables serían los usuarios de Dirección y se saltarían este proceso.

### Crear Pedido de Compra

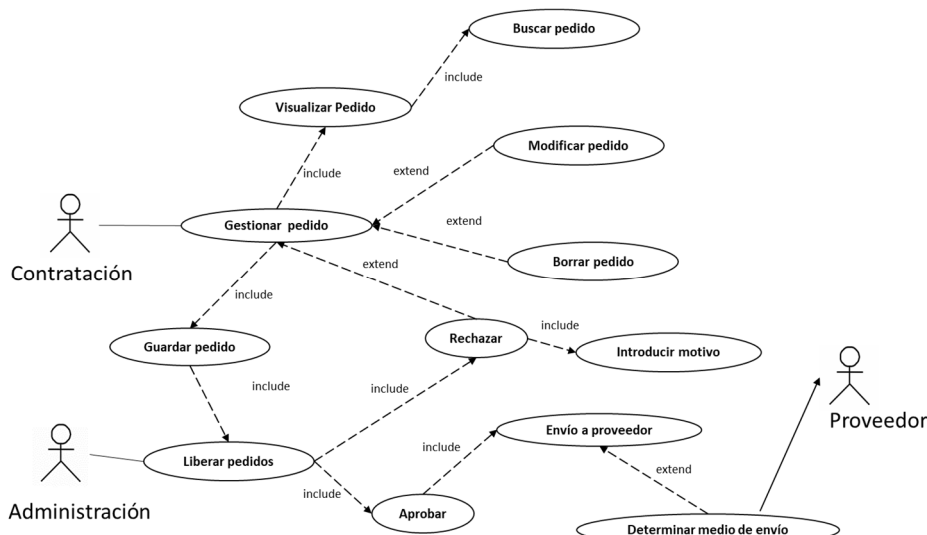
Una vez se ha adjudicado la oferta se deben empezar a crear pedidos para suplir las necesidades. Es en el escenario “Crear pedido de compra” donde el usuario Contratación podrá hacerlo. El proceso se inicia con la creación del pedido, esto se podrá a hacer manualmente desde el software ERP o de manera automática heredando el pedido desde presto en base a una oferta. Si se crea de manera manual el usuario deberá rellenar tanto la información de cabecera como la información de las posiciones (ver Anexo 2). El pedido se podrá imprimir una vez creado.



<b>Crear Pedido de Compra</b>	
Versión	V1.0
Dependencias	Si es manual ninguno. Si es automática, dependencia de presto
Actores	Contratación
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso tiene el rol adecuado.</li> <li>Debe existir una oferta aprobada para poder crear pedidos.</li> <li>El proveedor al que le realicemos el pedido debe ser el adjudicatario de la oferta.</li> </ul>
Descripción	El usuario Contratación podrá registrar en el sistema los pedidos de compra sobre un proveedor para cumplir las necesidades de obra.
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se decide si el pedido vendrá via Presto o se creará manualmente.</li> <li>Si se crea manualmente se deberá rellenar toda la información tanto a nivel de cabecera como a nivel de posición.</li> <li>Se guarda el pedido, el sistema deberá asignarle un código de identificación.</li> <li>Se podrá imprimir los pedidos ya guardados.</li> </ol>
Excepciones	En el caso de crearse los pedidos por presto se añadirá al código del pedido un PR al inicio del número.

### Gestionar Pedidos de Compra

Una vez creado el pedido el siguiente escenario es el de Gestionar los Pedidos de Compras que permite al usuario realizar acciones sobre los pedidos. Por otra parte, es en este escenario donde el pedido pasará la última validación antes de convertirse en un contrato a través de la estrategia de liberación.

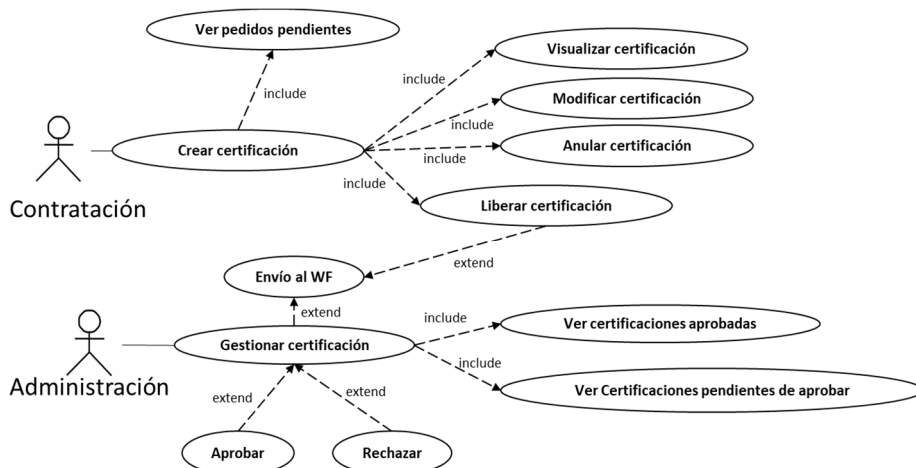


<b>Gestionar Pedido de Compra</b>	
Versión	V1.0
Dependencias	-
Actores	Contratación, Administración, Proveedor

Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso tiene el rol adecuado.</li> </ul>
Descripción	<p>El usuario Contratación podrá gestionar los pedidos, es decir, podrá acceder a ellos mediante listados, modificarlos en la medida que lo necesite y borrarlos del sistema.</p> <p>Por otro lado, el usuario Administración deberá decidir que pedidos son liberados (convertidos en contratos) y cuáles no. Este usuario podrá acceder de la misma forma que lo hace Contratación a la gestión de pedidos.</p>
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario accede a los listados de pedidos (diferentes filtros de búsqueda).</li> <li>Navega al detalle del pedido que quiera gestionar y lo modifica o borra.</li> <li>Guarda los cambios</li> <li>Administración accede al listado de pedidos pendientes de liberación</li> <li>Se inicia la estrategia de liberación             <ol style="list-style-type: none"> <li>Si se aprueba se genera un precontrato, se archiva y se le envía al proveedor para que confirme</li> <li>Si se rechaza se notifica al responsable de la creación del pedido con el motivo.</li> </ol> </li> <li>En el caso de que un pedido se modifique en precio o cantidad se vuelve al paso 1.</li> </ol>
Excepciones	Los pedidos confirmados por los proveedores se podrán modificar. Sin embargo existirán pedidos urgentes (creados desde dirección) que no se podrán tratar desde la gestión de pedidos.

### Crear Certificación

El caso “Crear Certificación” se corresponde con la entrada de mercancías por parte del proveedor. Los usuarios Contratación reciben de forma fraccionada los pedidos que se han creado y deben certificar las cantidades e importes. Para que no se cometan errores, los usuarios de administración deben verificar cada certificación a través de un workflow de aprobación.

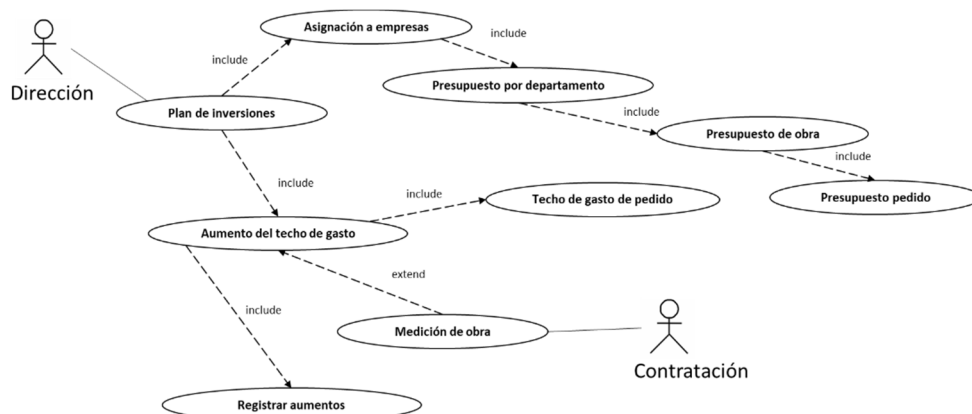


<b>Controlar Presupuestos</b>	
Versión	V1.0

Dependencias	-
Actores	Contratación y Administración
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso tiene el rol adecuado.</li> <li>• Debe existir un pedido de para poder certificar.</li> </ul>
Descripción	<p>Los usuarios de Contratación crean certificaciones sobre los pedidos creados a medida que reciben la mercancía por parte de los proveedores.</p> <p>Por otra parte, los usuarios de Administración deben aprobar todas las certificaciones que se creen desde Contratación.</p>
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contratación crea las certificaciones cuando les llega parte de un pedido.</li> <li>2. Se podrá visualizar, modificar y/o eliminar las certificaciones creadas.</li> <li>3. Se libera la certificación al WF.</li> <li>4. El workflow va pasando por los 5 niveles de autorizadores (todos ellos usuarios de Administración)</li> <li>5. Se aprueba o se rechaza la certificación (a través de los 5 niveles)</li> <li>6. La certificación pasa a lista de certificaciones aprobadas</li> <li>7. Si es la última certificación se inicia el proceso de facturación.</li> </ol>
Excepciones	Las certificaciones no pasan siempre por los 5 niveles, esto es, un nivel superior puede saltarse un nivel inferior y aprobar o rechazar la certificación. El máximo nivel es el 5 y puede rechazar una certificación antes de que se facture aunque la haya aprobado con anterioridad.

### Controlar el Presupuesto

El caso “Controlar el Presupuesto” permite a los usuarios Dirección asignar los presupuestos cada año fiscal a partir de la planificación de inversiones. Por otra parte, los usuarios de Contratación aportan una medición de obra que marca el techo de gasto de los pedidos y certificaciones.

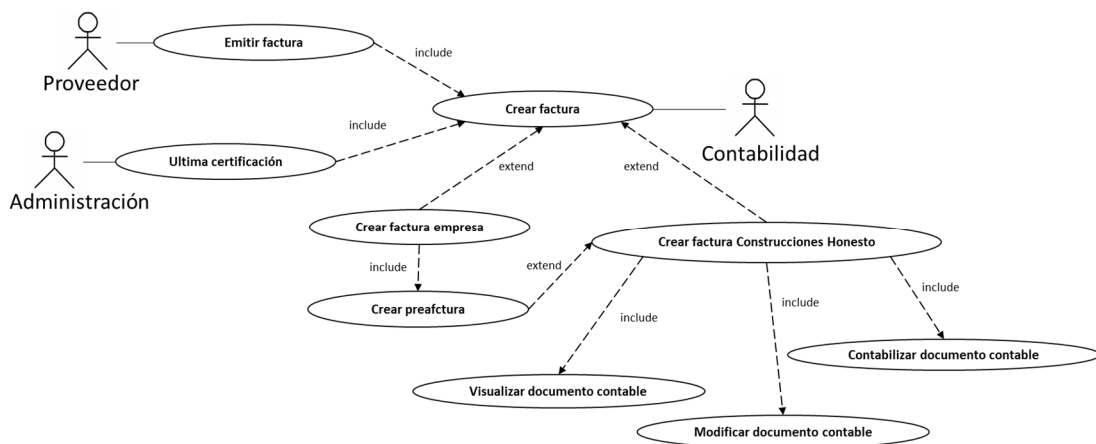


<b>Controlar Presupuestos</b>	
Versión	V1.0
Dependencias	-

Actores	Contratación y Dirección
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso tiene el rol adecuado.</li> </ul>
Descripción	<p>Los usuarios Dirección asignan los presupuestos a los diferentes elementos de imputación. Esos presupuestos son los que condicionarán los presupuestos de los pedidos/certificaciones y ayudarán a conformar los techos de gasto en los pedidos.</p> <p>Junto a esos presupuesto los usuarios contratación aportarán una medición de obra que con ayuda de los planos ayudarán a concretar que parte del presupuesto será necesario invertir en cada proyecto.</p>
Secuencia Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>El 31 de diciembre se aprueban los planes de inversiones del año venidero.</li> <li>En base a esos planes se van asignando los diferentes presupuestos.</li> <li>Una vez se crea un proyecto obra, se le asigna una parte del presupuesto (empresa o departamento).</li> <li>Los usuarios Dirección pueden visualizar y modificar los presupuestos en todo momento.</li> <li>Los usuarios de Contratación aportan mediciones de obra en base a planos y proyectos anteriores.</li> <li>Dirección asigna un techo de gasto para los pedidos (holgura 15%)             <ol style="list-style-type: none"> <li>Si Contratación necesita aumentar el techo de gasto lo comunica a Dirección.</li> <li>Dirección aprueba o no (bloqueo de obra) el aumento</li> <li>Dirección tendrá acceso al histórico de los aumentos de los techos de gasto.</li> </ol> </li> </ol>
Excepciones	-

### Facturar

El último caso es el de “Facturar” se produce cuando ya se han entrado todas las certificaciones de un pedido y se cierra. La facturación es el último proceso antes del pago, y lo llevan a cabo usuarios de Contabilidad.



<b>Controlar Presupuestos</b>	
Versión	V1.0



Dependencias	-
Actores	Proveedor, Administración y Contabilidad
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe verificar que el usuario que accede para el proceso tiene el rol adecuado.</li></ul>
Descripción	<p>Una vez se llega a la última certificación de un pedido, el proveedor envía la factura para cobrar por sus servicios.</p> <p>Las facturas (documentos contables) pueden contar con un documento informativo llamado prefactura dependiendo de quién sea el destinatario de la factura. Se comprueba que es correcta y se envía para pagar o se devuelve al proveedor.</p>
Secuencia Normal	
Excepciones	

#### 4.5 Conclusiones

En este capítulo se ha tratado la fase de análisis y modelado de los requisitos del cliente. Se han estudiados las necesidades que el cliente ha manifestado a lo largo de las sesiones de análisis funcional. Se ha conseguido representar de manera visual, concreta y estructurada las condiciones que debe reunir el software a implantar. Los procesos que intervienen de forma secundaria o que son complejos en exceso no se han recogido para no saturar el documento.

En primer lugar, se ha modelado los diferentes procesos de negocio que se llevan a cabo dentro de Construcciones Honesto, con el fin de ver de manera sencilla como funciona la empresa e identificar esos flujos para recoger las necesidades.

Una vez identificado los procesos se ha propuesto una solución a desarrollar, un software ERP.

## Capítulo 5. Estudio y parametrización del ERP SAP R/3

### 5.1 Introducción

Como se ha visto a lo largo del documento se opta por la implantación de un software de ERP. Pero hoy en día la oferta de estas soluciones es amplia y se debe analizar cual debe elegirse.

En el caso real de Construcciones Honesto, no hubo análisis de las diferentes soluciones existentes en el mercado, ya que la empresa matriz Honesto S.A. ya trabajaba con SAP R/3 y decidieron darle continuidad adquiriéndolo para la empresa constructora.

Sin embargo, a lo largo del capítulo se comparará SAP con otros softwares y se analizará el grado de cobertura que tendría la empresa implantándolo.

### 5.2 Comparativa con otros ERP's

SAP es el software líder en España y en toda Europa. Está presente en más de 150 países y junto a su segundo producto estrella SAP Business One es la solución elegida por grandes multinacionales como Airbus, Siemens y Sony. El precio de implantación suele ser más elevado el de sus competidores con lo que hace que no sea la solución elegida por las pequeñas y medianas empresas. [11]

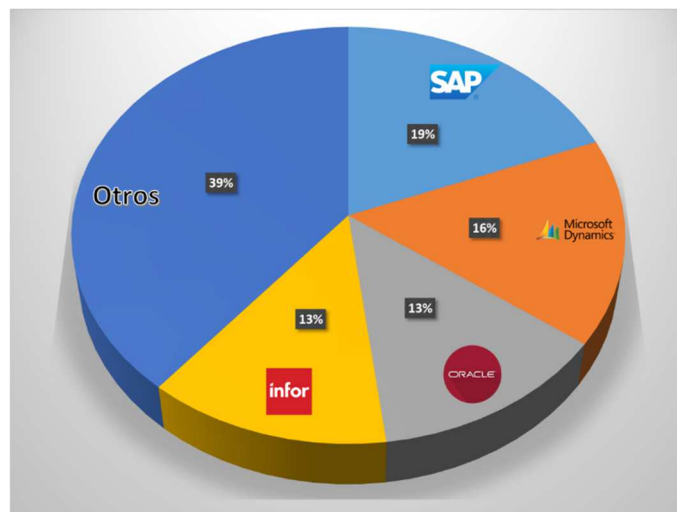


Ilustración 14 Cuota de mercado de softwares ERP en España 2016

A continuación, se va a comparar las diferentes prestaciones que ofrecen diferentes productos como SAP y Microsoft Dynamics: [12]

#### Cuadro comparativo

	SAP	Microsoft Dynamics
Soporte incluido	Si	No
Funcionalidad	Horizontal	Horizontal
Propiedad	Privado	Privado
Licencia	Si	Si
Coste	Alto	Medio- Bajo
Flexibilidad	Alta	Media
Upgrades	Si	Si

Actualizaciones	Cada 2 años	Anual
Primera versión	1996	1987
Implantadoras	Accenture	IGN
	PWC	Everis
	Capgemini	Capgemini
	Seidor Consulting	Tecnocom
Empresas	Grandes y medianas	Pymes

Ambas soluciones son candidatas a ser implantadas en Construcciones Honesto. Sin embargo, el grupo ya está trabajando con SAP y no sería lógico elegir otro sistema que pudiera generar incompatibilidades. Por ello se decide implantar la solución SAP R/3.

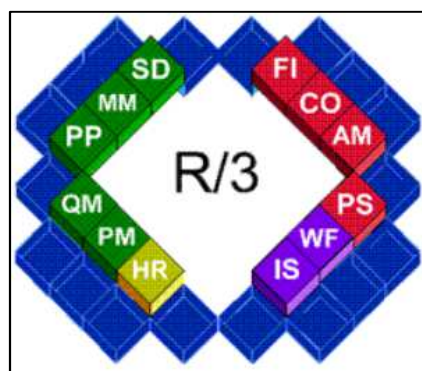
### 5.3 SAP R/3

#### 5.3.1 Origen de SAP R/3

SAP fue fundada el 1 de Abril 1972 por cinco personas: Wellenreuther, Hopp, Hector, Plattner y Tschira. Mientras que estaban empleados en la IBM, habían desarrollado un paquete de contabilidad financiera que funcionaba en bloques para un cliente de IBM (Naturin) SAP compró los derechos a Naturin y empezó con el diseño y aplicación de un sistema financiero a tiempo real como un paquete básico sobre las experiencias que se tenía en el programa. Vendieron la primera copia del sistema básico a ICI por el mismo precio que a los últimos clientes. Simultáneamente, desarrollaron un sistema de administración de materiales, como software a la medida para ICI, pero se reservaron los derechos de propiedad para SAP. Con el dinero obtenido financiaron el desarrollo del sistema financiero contable. Posteriormente el sistema de administración de materiales se convirtió en un paquete estándar, que se financió con los beneficios del sistema financiero contable. Los dos sistemas desarrollados fueron los primeros módulos de los que se llamó el sistema R, que solo más tarde, póstumamente se renombró R/1 para distinguirlo mejor de sus sucesores R/2 y R/3. [13]

#### 5.3.2 Módulos SAP

SAP es un ERP de diseño modular, es decir que internamente se divide en núcleos más pequeños llamados módulos. [14]



Estos módulos se corresponden con las diferentes áreas de trabajo dentro de una empresa que el ERP es capaz de abordar. Esto lo hace una herramienta muy flexible ya que se adapta a casi cualquier tipo de empresa. Los principales módulos que existen en SAP son:

**AM:** Contabilidad General.

**IM:** Gestión de Inversiones.

**HR:** Recursos Humanos.

**PM:** Mantenimiento.

**EC:** Controlling Empresarial.  
**RE:** Bienes e Inmuebles.  
**FI:** Finanzas.  
**CO:** Controlling.  
**TR:** Tesorería.  
**PS:** Proyectos.  
**WF:** Workflow.  
**IS:** Soluciones Verticales.

**QM:** Calidad.  
**PP:** Planificación y Producción.  
**MM:** Materiales.  
**SD:** Ventas y Distribución.  
**LO:** Logística.  
**LE:** Ejecución de Logística.  
**CS:** Servicio al Cliente.  
**EHS:** Medio Ambiente

### 5.3.3 Grado de cobertura del producto

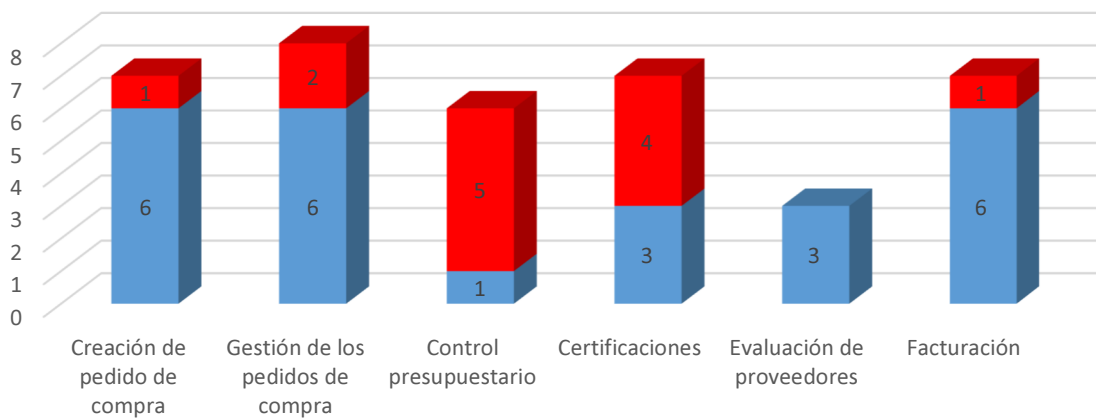
En el siguiente punto se va a estudiar cuantas de las funcionalidades requeridas por el cliente cumple la solución propuesta.

Funcionalidades Requeridas	¿Cumple?	¿Desarrollo?
<b>Creación de pedido de compra</b>		
R1. Petición de ofertas	Sí	-
R2. Comparativa de ofertas	Sí	-
R3. Creación de pedido de compra manual	Sí	-
R4. Interface entrada-salida de creación de pedidos de compra	Sí	-
R5. Formulario de pedido	Sí	-
R6. Imprimir pedido	Sí	-
R7. Envío al proveedor	No	Sí
<b>Gestión de los pedidos de compra</b>		
R8. Modificación del pedido	Sí	-
R9. Bloqueo de pedidos	No	Sí
R10. Liberación de pedidos	No	Sí
R11. Anulado y Borrado	Sí	-
R12. Mostrar Pedido de compra	Sí	-
R13. Listados	Sí	-
R14. Consultar estado del pedido	Sí	-
R15. Confirmación de proveedor	Sí	-
<b>Control presupuestario</b>		
R16. Asignación de presupuesto	Sí	-
R17. Control de comprometido	No	Sí
R18. Control de real.	No	Sí
R19. Techo de gasto de pedido	No	Sí
R20. Bloqueo de pedidos que exceden techo de gasto.	No	Sí
R21. Aumento del techo de gasto	No	Sí
<b>Certificaciones</b>		
R22. Introducción manual de certificaciones	No	Sí
R23. Introducción automática de certificaciones	No	Sí
R24. Workflow de aprobación	No	Sí
R25. Creación de roles	Sí	-
R26. Movimientos de mercancías	Sí	-
R27. Listado de certificaciones	No	Sí
R28. Interfaz de salida	Sí	-
<b>Evaluación de proveedores</b>		

R29. Listado de preguntas	Sí	-
R30. Bloqueo de proveedores	Sí	-
R31. Liberación de proveedores	Sí	-
<b>Facturación</b>		
R32. Creación de prefecturas	No	Sí
R33. Creación de facturas	Sí	-
R34. Facturación automática	Sí	-
R35. Calculo de impuestos	Sí	-
R36. Devolver factura	Sí	-
R37. Bloquear la factura	Sí	-
R38. Listado de facturas	Sí	-

En la anterior tabla se han recogido los diferentes requerimientos que surgieron del análisis del punto 4.3.3.1. Se ha evaluado con un sí o un no si los requerimientos pueden ser cubiertos con la solución SAP. La columna adicional evalúa si los requerimientos con los que SAP no puede cumplir de manera estándar pueden ser alcanzados con desarrollos personalizados.

La solución SAP ofrece a Construcciones Honesto una cobertura del 65,79% la cual no es relativamente alta. Esto se debe a que el proceso de negocio de Construcciones Honesto es poco común y ofrece casuísticas difícilmente abordables de manera estándar. Sin embargo, si juntamos la cobertura estándar del producto SAP más la de los desarrollos personalizados lograríamos alcanzar un 100% de cobertura.



Como vemos se precisarán un gran número de de desarrollos para poder hacer frente a los requerimientos del cliente. Aunque se desaconseja salirse del estándar, hay veces que se debe hacer.

En el caso de Construcciones Honesto la metodología particular que tienen de trabajar hace imposible abarcar el proyecto sin esos desarrollos. Por lo tanto, la dirección de Honesto debe validar si a pesar de esas dificultades (tiempo y dinero) siguen hacia adelante con la implantación.

#### 5.4 Parametrización del módulo MM

La parametrización es el proceso de personalización de un software para adaptarlos a los requisitos necesarios. La parametrización (también conocida como customizing) se realiza creando parámetros dentro del propio software para que funcione según las diferentes casuísticas.

En el siguiente punto se mostrará la parametrización inicial del módulo de gestión de materiales para que la solución recoja los requisitos surgidos en el análisis. Para ello se seguirá la *Guía de parametrización del módulo de MM*. [15]

#### 5.4.1 Estructura organizativa

##### Sociedades

La sociedad en SAP es la unidad de organización más pequeña para la cual puede extraerse un set de cuentas independiente a efectos de información externa. Esto implica la grabación de todas las operaciones relevantes y la generación de todos los documentos de soporte para los cálculos de resultados, tales como balances y cuentas de pérdidas y ganancias.

Aunque las sociedades son elementos de la estructura a analizar en el módulo de Finanzas, para la implantación en la Constructora Honesto se ha definido una única sociedad

- 1000 – Construcción Honesto

##### Centros

En SAP, el centro, es una unidad de producción dentro de la empresa. El centro está integrado en la estructura organizativa del siguiente modo:

El centro se asigna únicamente a una sociedad; una sociedad puede poseer varios centros. Varios almacenes, en los que se gestionan stocks de material, pueden formar parte de un mismo centro.

En Construcciones Honesto no existe tejido productivo no obstante SAP requiere de esta figura así que se creará

- C100 – Construcción Honesto

##### Almacenes

Para SAP, un almacén será el lugar donde está depositado físicamente el stock dentro de un centro. No obstante, no se ha detectado la necesidad de almacenes para Construcciones Honesto. Todos los materiales se consumen a diario y por tanto no existe stock que necesite ser almacenado.

##### Organización de Compras

Es una estructura organizacional que divide a una empresa de acuerdo a las condiciones de contratación.

Cada organización de compras tiene sus propios registros de información, condiciones de precio y registros de proveedores. Dado que en Honesto S.A. las compras son centralizadas, únicamente se creará una organización de compras.

- 1000 – Org. Compras Construcción Honesto

#### 5.4.2 Datos maestros

##### 5.4.2.1 Maestro de materiales

El maestro de materiales contendrá información sobre todos los materiales que la empresa aprovisiona, almacena y vende. Será la fuente principal para extraer datos específicos de los materiales.

Los diferentes departamentos de una empresa trabajarán con el mismo material, pero cada departamento utilizará información diferente sobre ese material, los datos de un registro maestro de materiales están subdivididos en función del área de especialización o vistas.

En el caso de Honesto S.A., se gestionará un maestro de materiales genéricos para el registro de los pedidos de compras de materiales y servicios. Esto es, se utilizará el “Material Genérico HHB” el cual no contendrá apenas información. Esta ausencia de información responde a la necesidad de materiales que puedan ser cambiados a diario ya que solo nos interesará su vista contable. La restante información vendrá por interfaz de otros softwares de gestión.

También se ha mostrado la posibilidad de determinar un subnivel de clasificación de los tipos de material denominado “Familias de producto”. Se utiliza como primer nivel de agrupación de los materiales. La codificación consta de 3 dígitos en el código y hasta 20 caracteres en la descripción.

A continuación, se detalla la información que contendrá el maestro de materiales. Tal y como comentamos antes esta información vendrá por interfaz, aunque se podrá añadir también a SAP.

- Información básica: Textos breve del material, unidad de pedido, pesos, dimensiones, grupo de compras.
- Conversiones de unidades de medida: un material tendrá asignada una unidad de medida base como unidad de gestión interna. No obstante, se le podrá indicar como propuesta una unidad de medida de pedido diferente, siempre y cuando ésta sea informada en la conversión de unidades del maestro de materiales.
- Texto en otros idiomas: el sistema permitirá incluir textos descriptivos del material en otros idiomas de manera manual. SAP no dispone de un traductor automático de textos.
- Categoría de valoración: Mediante este campo se permitirá la agrupación de cara a la asignación de las cuentas contables de compras del material. Este punto será revisado en detalle una vez se hayan definido las cuentas contables durante las reuniones de análisis del módulo financiero

Tipo de material	Descripción
ZMAT	Materiales de obra y suministros
ZCON	Contratación de Servicios
ZSER	Servicios Auxiliares

**ZMAT.** Materiales de obra y suministros. Se podrá emplear para dar de alta materiales referenciados a obra. Estos materiales serán, genéricos sin gestión de stock, pero sí de valor, pudiendo utilizarse en el flujo de compras, modificando el descriptivo breve y el texto largo siempre y cuando vayan imputados a proyecto. **Rango: 4500000000-4599999999**

**ZCON.** Contratación de servicios. Se empleará para dar de alta la contratación de servicios referenciados a obra. Estos materiales serán, genéricos sin gestión de stock, pero sí de valor, pudiendo utilizarse en el flujo de compras, modificando el descriptivo breve y el texto largo siempre y cuando vayan imputados a proyecto. **Rango: 5500000000 - 5599999999**

**ZSER.** Servicios auxiliares. Estos materiales se emplearán para dar de alta servicios de costes indirectos (limpieza / seguridad / salud / vigilancia). **Rango: 5500000000 - 5599999999**

#### 5.4.2.2 Familias de materiales

Las familias definidas son relevantes dado que, en Honesto S.A., un gran volumen de las posiciones de pedido no irá referenciadas a materiales. Por tanto, en el pedido, se cumplimentará el texto breve, la imputación y la familia, determinándose las cuentas por esta última. Las familias definidas son las mismas a los tipos de material del punto 5.4.2.1.

FAMILIA	DESCRIPTIVO
MAT	Materiales y suministros
CON	Contratación de servicios
SER_01	Alquileres
SER_02	Seguridad integral de obra
SER_03	Servicios de Limpieza
SER_04	Servicios de Vigilancia
MAQ	Máquinas

*Nota.* Las cuentas de gasto que moverán estas familias tendrán el mismo nombre que ellas.

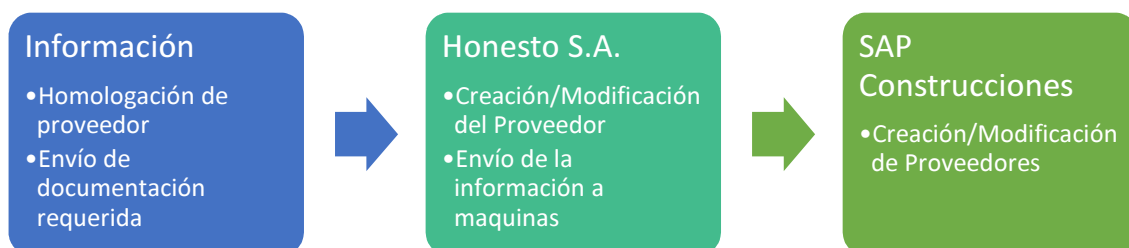
#### 5.4.2.3. Maestro de proveedores

La base de datos maestros de proveedores contendrá información sobre los proveedores que suministran materiales o servicios a la empresa. Esta información será almacenada en los registros maestros de proveedores individuales.

El registro maestro de acreedor se subdividirá en tres áreas de datos diferentes:

- Datos generales: son datos que la empresa aplicará del mismo modo a todas las sociedades FI. Los datos generales incluirán información cómo la dirección y el número de teléfono del proveedor, y el idioma de comunicación con el mismo.
- Datos de sociedad: se mantendrá una gran cantidad de información contable a nivel de sociedad. Estos datos incluirán datos de pagos que se mantendrán con los proveedores y el número de la cuenta de control relevante.
- Datos de organización de compras: tales datos incluirán persona de contacto, condiciones de pago para la compra, moneda de pedido, etc. Estos datos se mantienen a nivel de organización de compras.

A la hora de dar de alta un proveedor, Honesto S.A. requiere de un protocolo que seguir.





Los proveedores deberán cumplimentar la información y documentación requerida por las empresas a las cuales va a suministrar. Una vez dado de alta pasará por el flujo de aprobación y si finalmente se homologa el proveedor, se dará de alta como dato maestro.

Una vez creado el dato maestro, cada 1 o 2 horas se realizará un interfaz mediante el cual se crearán o modificarán los proveedores en la máquina de construcciones.

Todos los datos del proveedor requeridos por Honesto S.A: deben estar contemplados tanto en SAP como en el software de gestión propio.

#### 5.4.2.4 Proceso de compra

A continuación, se muestra el diagrama del proceso de compras. Que finalizara con la incorporación de todas las informaciones en la base de datos de SAP ERP.

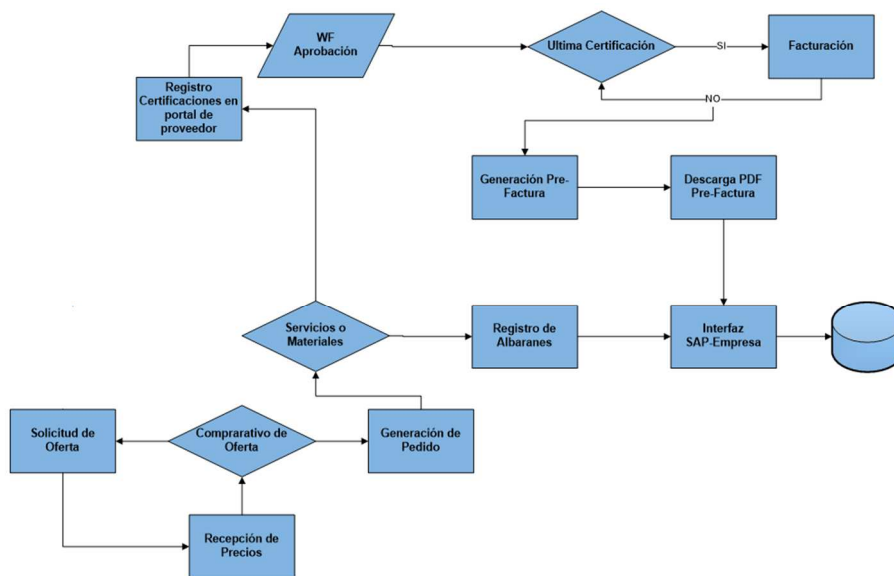


Ilustración 15 Proceso de compra en SAP R/3

#### Petición de Oferta

En SAP, las peticiones de oferta son los documentos que el departamento de compras creará en base a las solicitudes de pedido con el fin de solicitar a los proveedores precios y condiciones. Una petición de oferta únicamente podrá contener recursos de un mismo proyecto.

#### Envío de la Petición de Oferta

Una vez creadas las peticiones de oferta, desde SAP pueden enviarse a los diferentes proveedores.

Desde el aplicativo Web el proveedor podrá consultar las ofertas además de actualizar las tarifas e introducir comentarios. En Honesto S.A. se requeriría que, además del formulario de petición de oferta, debería poder enviarse toda la documentación adjunta a la solicitud de pedido de referencia.

Además, en el caso de seleccionarse la opción de envío por Correo, debe poder enviarse no solo a varios proveedores sino también se debe poder elegir entre las posibles direcciones de correo disponibles en el proveedor para enviar esa información.

Una vez los proveedores facilitan la información se procederá a la actualización de los datos en cada una de las ofertas.

Estos datos a actualizar son principalmente las condiciones económicas, textos con especificaciones técnicas, condiciones de pago y todos los datos cualitativos de la cabecera de la oferta. Estos datos son configurables y se puede indicar si es un parámetro fijo (Si, No, N/A) o si es un campo de texto.



Ilustración 16 Proceso de Petición de oferta en SAP R/3

### Gestión de Pedidos de Compra

Un pedido de compra es un documento en firme que recoge las peticiones de contratación para un proveedor. Éste debe de recoger información sobre, materiales/servicios, cantidades, precios, textos, documentación adicional, etc.

Los pedidos de compra se podrán crear, en Honesto S.A., de varias formas:

- Manualmente indicando toda la información necesaria.
- Automáticamente heredados desde Presto

Una vez se complete el pedido se generará un formulario impreso (proforma) que servirá como un documento de compra tanto para la empresa como por los proveedores. Formato enviado por Construcciones Honesto:

# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS, INDUSTRIALES Y DE SUMINISTROS

**DATOS DEL PROVEEDOR**

**DATOS DE LA ENTREGA**

ACTUACIÓN:  
EDIFICIO:

LUGAR DE ENTREGA

LOCALIDAD      CÓD.POS.      PROVINCIA

FECHA INICIO      FECHA TOPE

ENTREGA A LA ATENCIÓN DE      T.FNOS. DE CONTACTO

**DATOS DEL CONTRATO**

Nº CONTRATO      Nº PROVEEDOR      Nº ACTUACIÓN / C.R.      FECH. CONTRATO

FECHA PRESUPUESTO      FORMA DE PAGO

IMPUESTO

RETENCIÓN      MESES RETENCIÓN

SERVICIOS PRESTADOS POR SU CUENTA

DIVISIÓN      DESCRIPCIÓN DIVISIÓN

**Título: TRABAJOS DE JARDINERÍA EXTERIOR**

Nº H.C.	Nº LÍNEA	REF. ADMÓN.	REF. TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
000120604	1	099 99	1009000000001	H OFICIAL PRIMERA ALBAÑIL (EN HORA NORMAL)	50,00	16,66	833,00
000120604	2	099 99	1009000000002	OFICIAL PRIMERA ALBAÑIL (EN HORA NORMAL) H AYUDANTE ALBAÑIL (EN HORA NORMAL)	50,00	15,68	784,00
000120604	3	099 99	1009000000003	AYUDANTE ALBAÑIL (EN HORA NORMAL) H OFICIAL PRIMERA ALBAÑIL (EN HORA EXTRA, NOCTURNA Y/O FESTIVA)	25,00	17,64	441,00
000120604	4	099 99	1009000000004	OFICIAL PRIMERA ALBAÑIL (EN HORA EXTRA, NOCTURNA Y/O FESTIVA) H AYUDANTE ALBAÑIL (EN HORA EXTRA, NOCTURNA Y/O FESTIVA)	25,00	16,66	416,50
000120604	5	099 99	0309500000200	AYUDANTE ALBAÑIL (EN HORA EXTRA, NOCTURNA Y/O FESTIVA) DÍA ALQUILER DE ANDAMIO HASTA 6M DE ALTURA DÍA ALQUILER DE ANDAMIO DE 3.5M DE LARGO Y 5.5M DE ALTURA INCLUSO TRANSPORTE DE ida Y VUELTA Y MONTAJE Y DESMONTAJE DEL MISMO. MEDIDA EL DÍA MONTADO	30,00	108,51	3.255,30

CONTRATACIÓN

JEFE ADMINISTRACIÓN

PROVEEDOR

IMPORTES EXPRESADOS EN EUROS

PÁGINA NÚM. 1

*Ilustración 17 Ejemplo del formulario de pedido de compra*

### 5.4.2.5 Control Presupuestario

Se creará la funcionalidad “techo de gasto” para Construcciones Honesto. Esto responde a la necesidad de controlar las imputaciones por proyecto y evitar sobrecostes no declarados.

Para ello, se definirá una línea/partida “ficticia” en el pedido denominada “Control del techo de gasto”. En un principio, ésta se generará con importe cero. Si se desea, por parte de Construcciones Honesto aumentar el techo de gasto del pedido deberá modificarse en un campo a nivel de cabecera del pedido. De esta forma el techo de gasto será: Importe de partidas reales + importe de línea ficticia.

A medida que se realicen certificaciones que superen lo planificado, se irá restando importe de la línea ficticia, de esta forma nunca se superará el techo de gasto del pedido.

Si se decide ampliar el techo de gasto deberá de modificarse el campo de cabecera del pedido. En cuanto a las cantidades de las partidas (que serán las que verá el proveedor en las diferentes comunicaciones) no se modificarán.

En el momento se cierren todas las certificaciones de las diferentes partidas del pedido, la partida “Control de techo de gasto” deberá borrarse, dejando así disponible el importe sobrante para el disponible de proyecto.

### Ejemplo.

*Relación Techo de Presupuesto – Pedido.*



Funcionando de esta forma, la parte correspondiente del gasto imputado a este Centro responsable por parte de estos pedidos, no será superior al techo de gasto del centro responsable.

*Relación Techo de gasto Pedido – Certificaciones Albaranes.*

Imaginemos que el pedido 1 del apartado anterior tiene un techo de gasto de 600€ pero únicamente tiene una partida planificada por un importe de 350€.



Se creará una línea ficticia por 250€ (diferencia entre el techo de gasto del pedido y la partida planificada).

Mientras el total de la certificación no supere los 350€, la línea ficticia permanecerá intacta. Supongamos una primera certificación de 300€. El gráfico quedaría de la siguiente forma:



Se realiza entonces una segunda certificación por 50€. Así, lo certificado coincide con lo planificado en la partida 1



Supongamos entonces que se necesita certificar más, se realiza entonces una certificación por 100€. Para que el comprometido del pedido se mantenga (ya que tiene en cuenta también las entradas), se reduce la línea ficticia por la cantidad excedida, de forma que el importe certificado + importe de la línea ficticia = techo de gasto del pedido. Así quedaría entonces el gráfico:



Si se intentara certificar más de los 150€ que faltan en la línea ficticia el sistema arrojaría un error. De esta forma únicamente se puede exceder en la certificación hasta el techo de gasto del pedido.

#### 5.4.2.6 Certificaciones

Cuando se va a certificar el avance del pedido, en obra, administrativo de obra y proveedor se sientan y revisan el avance.

El objetivo que tiene Construcciones Honesto es emplear el portal de proveedores para que el proveedor, una vez medido y certificado junto con el administrativo de obra, entre en el portal e indique las cantidades certificadas pudiendo adjuntar documentación a la misma. Esta certificación, podrá introducirse de las siguientes maneras:

- Proveedor, manualmente en el portal
- Contratación de Construcciones Honesto: el usuario acreditado podrá introducir las certificaciones de los proveedores que no tengan capacidad de introducirlo a través del portal. O en el caso de introducirse la certificación en SAP (si se escogiera esta opción y no la del portal), podrá introducirse manualmente por el usuario.

#### Flujo de aprobación

Una vez definidos los diferentes perfiles profesionales y ámbitos, junto con esta información se realiza en Construcciones Honesto un proceso de aprobación para las certificaciones.



Ilustración 18 Proceso de WF de aprobación en SAP

En cada etapa del flujo se diferenciarán dos tipos de Usuario: Gestores y Autorizadores.

- *Gestor:* Persona (perteneciente al Dpto. Contrat. de la Obra) que tramita, a través de la aplicación, las altas, modificaciones y anulaciones de las certificaciones de las hojas de medición. Una vez ejecutado su cierre, las certificaciones quedarán preparadas para el comienzo del proceso de autorización.
- *Autorizador:* Persona que supervisa las certificaciones de las hojas de medición que han sido tramitadas por el gestor. Si todo es correcto, procede a su autorización para que, al final del proceso, se efectúe la emisión y envío de la certificación al proveedor.

El usuario debe poder realizar en la certificación las siguientes acciones:

- Alta
- Modificar. Únicamente pueden modificarse las certificaciones que no estén cerradas.
- Anular. Únicamente pueden anular certificaciones que no estén cerradas.

Una vez terminado el tratamiento con la Certificación, se procede a realizar La liberación. Es entonces cuando se inicia el flujo de autorización. Para que pueda generarse el proceso de cierre se tiene que cumplir cada una de las siguientes condiciones:

- La situación de la obra de la certificación debe ser 'alta' o 'baja pendiente', y la obra tiene que ser 'no genérica'.
- El estado de la certificación a cerrar tiene que ser 'alta' o 'modificada'.
- El estado del pedido de la certificación tiene que ser 'emitido', 'pendiente de servir' o 'servido'.
- El centro responsable de la obra para la que se está certificando tiene que estar presupuestado, salvo que la certificación pertenezca a un pedido 'abierto para obras'.

Si se cumplen todas las premisas expuestas anteriormente, se cambiará el estado de la certificación del siguiente modo:

- Si el estado es 'alta', pasará a 'en autorización'.
- Si el estado es 'modificada', pasará a 'en autorización después de modificar'.

ESTADO	DEFINICIÓN
Alta	El usuario "gestor" ha introducido en el sistema todos los datos de la certificación pero aún no se ha confirmado
Modificada	El usuario "gestor" ha modificado los datos correspondientes a la certificación
Cerrada	La certificación está confirmada y preparada para que comience el proceso de autorización
Cerrada después de modificar	La certificación está confirmada y preparada para que comience el proceso de autorización, después de haber sido modificada
En autorización	La certificación se encuentra en proceso de autorización por los usuarios "autorizadores"
En autorización después de modificar	La certificación se encuentra en proceso de autorización por los usuarios "autorizadores", después de haber sido modificada
Anulada	El usuario "gestor" ha cancelado por completo la certificación
Emitida	La certificación ha sido autorizada al nivel máximo requerido y se ha generado, en consecuencia, el fichero PDF

### Reporting

Para tener acceso a la información de forma sencilla se habilitarán diferentes listados. Estos listados cumplirán la función de mostrar por pantalla a los usuarios distintos parámetros del sistema. Se utilizarán listados estándar adecuando con algún desarrollo los campos fuera del estándar. En concreto encontraremos los siguientes:

- Listado de pedidos: listado estándar que muestra el estado de los pedidos y ofrece la posibilidad de navegar al detalle del pedido que seleccionemos.
- Listado de certificaciones: es un listado fuera del estándar. Ofrece información sobre el estado de la certificación.

- Control presupuestario: Es un listado jerárquico que desglosa el gasto de las diferentes obras pudiendo llegar al detalle de cada pedido.

Estos listados pueden ser personalizados. Esto es, un usuario puede visualizar u ocultar aquellos campos que le interesen. Una vez haya personalizado el listado puede grabar esa disposición en una variante, de forma que siempre que acceda al listado vea la información tal y como él quiere.

## Capítulo 6. Proceso de implantación de la solución SAP R/3

### 6.1 Etapas del proceso de implantación

#### 6.1.1 Kickoff

Se conoce como kickoff a la primera reunión entre el cliente objetivo de la implantación y la empresa responsable de la misma (partner). En esta reunión participan todos los actores involucrados en la implantación: Usuarios avanzados, gerentes, responsables de área, directores de proyecto y los consultores de los diferentes módulos a implantar.

Es en este punto en el que la empresa ofrece un documento, explicando cual es el objetivo de la implantación. Suele ir acompañada de breves presentaciones con los cambios y mejoras que se llevarán a cabo. Así mismo se le presenta a la empresa el equipo responsable de la implantación y un primer plan con los diferentes hitos del proyecto.

#### 6.1.2 Análisis

En esta etapa los equipos de consultores se encargan de, mediante reuniones con los responsables de área, obtener una visión general de la empresa. Con ayuda del propio cliente se analiza el actual mapa de procesos de la empresa, identificando los procesos clave e identificando posibles mejoras. Es en este punto en el que se concretará el objetivo que la empresa partner presento en el kickoff.

El contenido de estas reuniones se plasmará en actas que luego servirán para la elaboración de los BBPs . Esos documentos son redactados por la empresa implantadora, pero deben ser ratificados por ambas partes para que el proyecto se apruebe. En dicho documento se recogerá el modelo de funcionamiento de cada uno de los ámbitos funcionales. Además, quedará a responsabilidad de los responsables de área y directores de proyecto que se cumpla lo que se recoge en el documento, así como los tiempos que en el mismo se plasman.

Cualquier desviación del alcance inicial del proyecto, ya sean implantaciones de módulos no pactadas con antelación o introducción de nuevas funcionalidades no incluidas desde el comienzo, acarreará consecuencias en el proyecto. Estas consecuencias se resumen en:

- Sobrecostes: toda funcionalidad no incluida en el BBP que la empresa requiera, será negociada de nuevo con la empresa negociadora (precio no incluido en el proyecto inicial). La decisión de contratar a otra empresa implantadora puede suponer el fin del proyecto.
- Demoras: Nuevos desarrollos se traducen en un mayor esfuerzo por parte de la empresa implantadora. Por lo general, añadir funcionalidades fuera del contrato supone llevar a cabo GAPs no planificados que ralenticen el proyecto inicial.

Los usuarios tienen la responsabilidad de identificar y exponer los objetivos de la implantación. Será también su responsabilidad adaptar (siempre que sea necesario) su modo de trabajo a la solución SAP R/3. Esto puede significar rediseño de procesos, nuevas tareas e incluso aumento o supresión de puestos de trabajo.

Tal y como se ha visto en el punto 5.3.3 existen funcionalidades que la solución SAP no prevé. A esto se le llama desarrollos Z o fuera del estándar, en alusión a que no vienen de serie con la herramienta. Estos desarrollos no suelen abordarse en el análisis, y se acepta por ambas partes que se aprueben o no en el transcurso del proyecto.



### 6.1.3 Implantación

Es la etapa en la que se adaptará a las necesidades del cliente el sistema. Esto se llevará a cabo mediante la parametrización y/o la programación del mismo. Mediante este proceso de conformación se conseguirá que un producto estándar se adapte a la empresa objetivo tal y como se definió en el análisis.

En este punto se crearán diferentes entornos. Los entornos son “escenarios” dentro de un mismo sistema que responden a objetivos diferentes:

- Desarrollo: este se utiliza para poco a poco ir construyendo dentro del sistema todo lo necesario para el proyecto. Generalmente se suele utilizar como campo de pruebas antes de darle el visto bueno a las funcionalidades desarrolladas.
- Calidad: este entorno suele ser de uso exclusivo del cliente, en él se le transportan aquellas funcionalidades que se han implementado en desarrollo para que las prueben y validen. No suele ser habitual que el cliente pruebe las funcionalidades en un entorno de pruebas por lo que este escenario no suele darse en la mayoría de implantaciones.
- Productivo: es el escenario real de la herramienta. Es decir, es la versión que el usuario terminará utilizando. Se va formando a partir de lo validado en el entorno de desarrollo. Habitualmente es aquí donde el cliente suele darse cuenta de los errores, tanto de definición como los inherentes del sistema. La empresa implantadora suele tener acceso para poder dar soporte.

El traslado de una funcionalidad de un entorno a otro se conoce como subir una orden de transporte. Se puede realizar de cualquier entorno a otro, pero lo más habitual es que el traslado se realice entre desarrollo y productivo.

La etapa de implantación suele ser la más larga de todas. Normalmente se fijan reuniones para monitorizar el avance del proyecto. Estas sesiones se llaman puntos de control. En ellas, se muestran los avances al cliente para que él pueda rectificar u ofrecer feedback a los consultores.

### 6.1.4 Carga de datos

La solución SAP, en esencia, no es más que una gigantesca base de datos. Es por esto que para funcionar de manera correcta debe contar con datos fidedignos. Aunque gran parte de los datos que el sistema maneja son generados en los procesos internos de SAP, necesita datos externos para adecuarse a cada empresa.

Será necesaria por tanto una carga de datos en SAP. La naturaleza de las cargas varía en función del módulo, pero suelen coincidir en la metodología. La manera de cargar datos en SAP es la siguiente.

- 1º. Se identifican las necesidades de carga.
- 2º. Se generan los ficheros de carga.
- 3º. Se rellenan los ficheros de carga (cliente).
- 4º. Se introducen los datos en un programa de carga propio de SAP.
- 5º. El sistema empieza a trabajar con los datos cargados.

La responsabilidad de aportar los datos correctos recae en el cliente, así como la validación de los ficheros de carga proporcionados por la empresa implantadora. A las cargas también se las conoce como migración de datos, puesto que representan el momento en el que se recrea el sistema actual en SAP.

#### 6.1.5 Test de integración

Una vez se ha terminado con la parametrización y desarrollos del sistema, se planifican una serie de pruebas integradas en el sistema. Dichas pruebas validarán que el proyecto va por el camino acordado por ambas partes. Estas pruebas son parecidas a las realizadas en los puntos de control, pero se realizan con los usuarios finales y de forma más global. Las pruebas se realizan ya con los datos reales propios del cliente intentando reflejar de manera fidedigna como se procederá tras la implantación.

Dado que suele ser en fecha próxima al arranque, suelen ser los puntos más conflictivos. Necesidades que no se expresaron bien, desarrollos no pedidos antes, fallos en el sistema y otros inconvenientes se suelen presentar de manera habitual. Es justo ahora cuando toca corregir y redefinir, en algunos casos, la dirección que toma el proyecto.

Si todo evoluciona correctamente y los usuarios validan los diferentes test de integración el proyecto queda listo para el arranque en productivo.

#### 6.1.6 Formación

Aunque a veces si se da, no suele ser habitual que los usuarios finales tengan nociones sobre el funcionamiento SAP. ES por ello que para garantizar el éxito de la implantación del proyecto y su mantenimiento en el tiempo se debe formar a los usuarios.

Cada vez más hay empresas especializadas en la formación SAP, sin embargo, se suele encomendar la formación a la empresa que implantó el sistema por motivos prácticos en lugar de subcontratarla.

Las sesiones de formación difieren enormemente en contenidos y duración según la naturaleza del proyecto. No obstante, el método general es dar unas primeras sesiones de iniciación a SAP (conceptos generales) a todos los usuarios y luego focalizar cada formación al desempeño del usuario. Dichas sesiones se dividen en teóricas y prácticas y suelen apoyarse en manuales creados por la propia empresa implantadora.

El éxito o fracaso de las sesiones de formación radica en la predisposición y motivación de los usuarios. Es muy recomendable que la empresa cliente anime a los usuarios a seguir practicando y autoformándose fuera de las sesiones de formación. De ese modo se facilita el trabajo de los formadores (pudiendo reducir las sesiones) y se prepara mejor a los usuarios de cara al arranque.

#### 6.1.7 Arranque

Es la etapa en la que se produce el cambio del sistema antiguo al nuevo. Poco a poco se habrán ido transportando las ordenes de desarrollo a productivo, aquellas que no lo hayan hecho deberán subirse ahora. De manera análoga se cargarán aquellos datos que todavía no lo hayan hecho.

Este punto suele tener una criticidad alta, pues es el momento de transición entre dos sistemas y pueden acaecer incongruencias y errores. Justo al contrario de lo que pudiera parecer, se recomienda que la transición entre sistema se haga de manera brusca (una semana como máximo) y no de manera paulatina. El motivo de esto es que si existe convivencia de sistema pueden generarse duplicidades no deseadas y complica muchísimo la obtención de datos. Habitualmente se aprovechan etapas de inactividad para realizar estos arranques (días no laborables, parones programados de producción, etc.). Para la empresa implantadora el esfuerzo en esos días suele ser mayúsculo y las jornadas suelen ser largas.

La fecha del arranque se suele determinar en la etapa de análisis y puede sufrir variaciones a lo largo del proyecto. Un adelanto o retraso no justificado puede acarrear sanciones económicas a la parte

responsable. Si en los meses cercanos al arranque se prevé que existe una posibilidad de no tener todo preparado para dicha fecha, se debe proponer aplazarlo de mutuo acuerdo con el cliente.

#### 6.1.8 Soporte post arranque

Una vez se ha arrancado existe un periodo de estabilización hasta que se considera que la herramienta ya está a pleno rendimiento. Durante ese periodo se ofrecerá un soporte por un tiempo determinado. El objeto de este soporte es el de asistir a los usuarios tanto en la resolución de errores como en facilitarnos la información sobre el sistema que necesiten.

Este soporte se da tanto en remoto como a pie de campo. Aunque algunas empresas deciden subcontratar este soporte, lo habitual es que se lleve a cabo por la empresa implantadora y por los consultores involucrados en el proyecto.

La duración y condiciones del soporte se negocia en la etapa inicial y fija las tarifas por hora de la resolución de los errores, también llamados incidencias.

### 6.2 Roles y responsables principales

En este punto se tratará de explicar las principales figuras que aparecen en un proyecto de implantación, así como su responsabilidad y sus tareas dentro de dicho proceso.

La correcta relación entre todas las figuras dentro de la implantación puede suponer el fracaso o éxito de la misma. Es por esto que la comunicación y las habilidades sociales forman parte indispensable en el desarrollo del proyecto, más allá del conocimiento técnico.

#### 6.2.1 Responsable de área

Se entiende por área un departamento o una agrupación de departamento que tiene su homólogo en un módulo SAP. Hay veces que establecer la relación modulo-departamento es imposible y se unifican los conceptos. La figura del responsable se suele identificar con el director de departamento o área. Dada la responsabilidad de esta figura debe ser un experto conocedor de su área, siendo capaz de identificar las necesidades de la empresa en su área tanto presentes como futuras. Básicamente debe definir como necesita que funcione SAP en su departamento decidiendo que es importante que este en el sistema y que no.

El responsable de área debe poder tomar decisiones dentro de su área, así como tener una dedicación mínima establecida para el proyecto. Por otra parte, será el primer responsable del alcance del proyecto en su área.

Los objetivos del responsable de área serán:

- Diseño de los futuros trabajos, así como el alcance y diseño conceptual del sistema que compete a sus áreas.
- Definir y aprobar los procedimientos funcionales de trabajo dentro de su área durante la fase de análisis.
- Definir los objetivos esperados de la implantación SAP.
- Validación del Test de integración.
- Comunicar al personal el nuevo procedimiento de trabajo.
- Garantizar que el personal tiene medios para poder cumplir el procedimiento.
- Decidir la asignación de permisos y autorizaciones a los usuarios de su área

### 6.2.2 Usuario avanzado

Es una figura normalmente adoptada por alguien del departamento que conoce el funcionamiento global de los diferentes actores implicados en un módulo SAP concreto. Debe tener relación con las áreas adyacentes a la suya y estar liberado de una parte de su carga de trabajo para que se dedique al proyecto. El usuario avanzado debe poder ser capaz de identificar las diferentes casuísticas dentro de su departamento, tener una capacidad alta de aprendizaje en sistemas informáticos y poseer conocimientos del sistema actual.

Los objetivos del Usuario avanzado serán:

- Conocer el funcionamiento de SAP.
- Validar el diseño SAP propuesto.
- Asegurar la comunicación entre la dirección del proyecto del cliente y la empresa implementadora.
- Preparar los datos para las cargas.
- Participar parcialmente en la formación de los usuarios finales
- Apoyar a los usuarios finales en el soporte post-arranque

### 6.2.3 Director de proyecto

La figura del director de proyectos se da en ambas empresas, tanto en la empresa cliente como en la implantadora. Habitualmente son personas con cierto rango y elevada influencia en la empresa. Se suele escoger a personas con contacto directo entre la gerencia y todos los departamentos.

El director de proyecto es la figura más determinante en un proyecto de implantación. Debe contar con un gran poder de decisión. Es recomendable que posea algún tipo de experiencia en dirección de proyectos de tecnologías de la información (TI).

Los objetivos del Director de proyecto serán:

- Validar la estrategia y el plan de implantación del proyecto.
- Asegurar la coordinación entre cliente y empresa implantadora.
- Comunicar a los responsables de área la dirección y procedimientos a seguir (prioridades).
- Aprobar o rechazar los desarrollos no incluidos en la oferta.
- Aprobar o rechazar retrasos o demoras del proyecto.
- Aprobar o rechazar los cambios surgidos en la realización del proyecto.
- Seguir el desarrollo del proyecto, marcando hitos y ejecutando las correcciones pertinentes.
- Facilitar los medios necesarios a ambas partes.
- Hacer cumplir las responsabilidades de los involucrados en el proyecto (responsables de área, usuarios avanzados, consultores, personal, etc).

### 6.2.4 Comité de seguimiento

El comité de seguimiento del proyecto, es un órgano de decisión de un rango superior al de los directores de proyectos. Este comité es el encargado del seguimiento y control global del proyecto de implantación. En él se debaten las discrepancias en cuanto a los plazos, costes y calidad de la implantación. Suele estar formado por miembros de la gerencia de ambas empresas, aunque suele haber mayor número de personas de la empresa cliente que de la empresa implantadora.

El comité de seguimiento deberá de concretar el alcance y plazos del proyecto en la etapa del análisis. De igual manera deberá aprobar los cambios en el mismo y proponer tareas preventivas y correctivas

en el desarrollo del proyecto. También deberá de ejercer como mediador de las partes implicadas en el proyecto para resolver posibles conflictos. Por último, deberá certificar el avance del proyecto, emitiendo las facturas a medida que se vayan completando los hitos.

#### 6.2.5 Gestor del cambio

Es un rol que sirve como nexo de unión entre todos los departamentos. Su función principal es la de mantener informado al usuario final de lo que implica un proyecto SAP y de cómo avanza el mismo. Debe ser capaz de identificar a aquellas personas con un alto poder de decisión que se muestren reticentes al proyecto e intentar reconducir su comportamiento. Por otra parte, debe disipar las dudas y los temores de los usuarios finales para con SAP.

Habitualmente la figura del gestor del cambio es alguien del personal de la empresa cliente. Debe tener una gran predisposición a aprender y abrazar los cambios con facilidad.

#### 6.2.6 Usuario final

Son las personas que acabaran utilizando SAP en su día a día. Son miembros del personal (normalmente de administración) que sufrirán de manera más abrupta el cambio de sistema.

Los usuarios finales son una pieza clave en el éxito de la implantación. Deben acoger el nuevo sistema y mostrarse abiertos a aprender a usarlo. Serán el objetivo principal de las sesiones de formación.

#### 6.2.7 Consultor senior

El consultor senior es una persona que cuenta con una gran experiencia dentro del mundo de la consultoría. En concreto suele haber llevado a cabo varias implantaciones completas. Su tarea principal es la de trasladar los requerimientos del cliente a la solución SAP.

En cada implantación siempre hay al menos un consultor senior por modulo SAP, aunque dependiendo de la magnitud del proyecto puede haber más de uno. El equipo se completa con un consultor junior a su cargo. En el caso de esta implantación el rol del alumno fue el de consultor junior. En concreto el trabajo a desarrollar por los consultores senior es:

- Aportar diferentes enfoques para resolver los problemas.
- Apoyar al resto de consultores dentro y fuera de su módulo.
- Planificar las tareas dentro de su módulo.
- Es el máximo responsable de su módulo.
- Valora el alcance de las diferentes ampliaciones.
- Forma al consultor junior.

#### 6.2.8 Consultor junior

El consultor junior es una figura similar a la del consultor senior. La principal diferencia es el grado de experiencia, en concreto, el consultor junior dispone de poca. Los consultores juniors suelen ser personas jóvenes con titulación universitaria que llevan poco tiempo trabajando con SAP.

Un consultor junior suele entrar en un proyecto de implantación bajo el tutelaje de un consultor senior de su mismo modulo. Ofrece apoyo a su senior en las diferentes tareas que este lleva a cabo.

Yo, como alumno de prácticas, entré a la empresa como consultor junior. Mis tareas en el proyecto fueron las siguientes:

- Identificación de desarrollos no previstos en la oferta (GAPs).

- Documentación de los diferentes desarrollos.
- Modelización de los procesos más sencillos en la gestión de obras.
- Realización de parte de la parametrización.
- Apoyo a programación.
- Confección de los manuales de usuario.
- Formación de los usuarios finales.
- Responsable de las cargas de datos en SAP.
- Responsable de los interfaces más sencillos.
- Ejecución del test de integración.
- Apoyo al consultor senior durante el arranque.
- Soporte post-arranque.

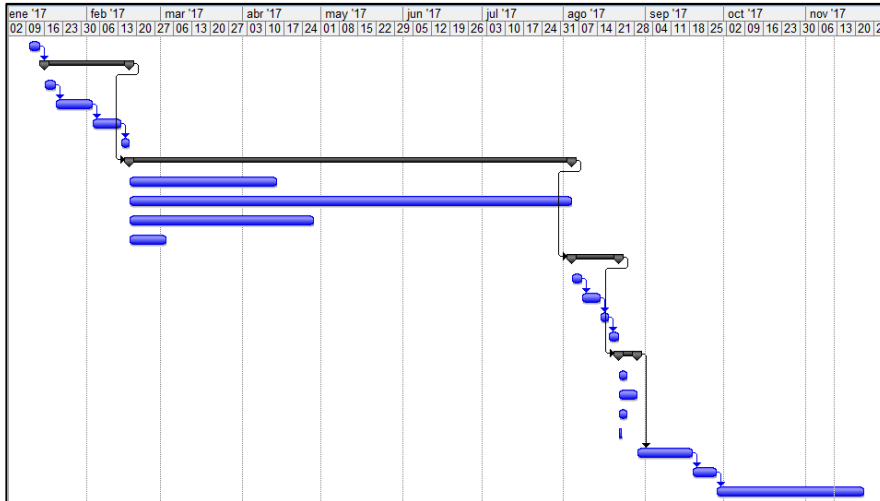
### 6.3 Planificación del proyecto

Tal y como se trató en el punto 6.1 todo proyecto de implantación, lleva asociado una serie de etapas. En concreto la planificación inicial de la implantación en Construcciones honesto fue la siguiente:

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Kickoff	4 días	mar 10/01/17	vie 13/01/17	
2	≡ Analisis	24 días	lun 16/01/17	jue 16/02/17	1
3	Modulo FI	4 días	lun 16/01/17	jue 19/01/17	
4	Modulo MM	10 días	vie 20/01/17	jue 02/02/17	3
5	Modulo PS	7 días	vie 03/02/17	lun 13/02/17	4
6	Modulo IM	3 días	mar 14/02/17	jue 16/02/17	5
7	≡ Implantacion	120 días	vie 17/02/17	jue 03/08/17	2
8	Modulo FI	40 días	vie 17/02/17	jue 13/04/17	
9	Modulo MM	120 días	vie 17/02/17	jue 03/08/17	
10	Modulo PS	50 días	vie 17/02/17	jue 27/04/17	
11	Modulo IM	10 días	vie 17/02/17	jue 02/03/17	
12	≡ Carga de datos	12 días	vie 04/08/17	lun 21/08/17	7
13	Modulo FI	2 días	vie 04/08/17	lun 07/08/17	
14	Modulo MM	5 días	mar 08/08/17	lun 14/08/17	13
15	Modulo PS	3 días	mar 15/08/17	jue 17/08/17	14
16	Modulo IM	2 días	vie 18/08/17	lun 21/08/17	15
17	≡ Test de integracion	5 días	mar 22/08/17	lun 28/08/17	12
18	Modulo FI	3 días	mar 22/08/17	jue 24/08/17	
19	Modulo MM	5 días	mar 22/08/17	lun 28/08/17	
20	Modulo PS	3 días	mar 22/08/17	jue 24/08/17	
21	Modulo IM	1 día	mar 22/08/17	mar 22/08/17	
22	Formacion	15 días	mar 29/08/17	lun 18/09/17	17
23	Arranque	7 días	mar 19/09/17	mié 27/09/17	22
24	Soporte post-arranque	40 días	jue 28/09/17	mié 22/11/17	23

Ilustración 19 Etapas del proceso de implantación

Atendiendo a las relaciones de precedencia y teniendo en cuenta la fecha de inicio del proyecto (primer día del Kickoff) el diagrama Gantt resultante es el siguiente:



Los plazos propuestos son los que surgieron en la etapa inicial del proyecto. A medida que fue avanzando se ha ido actualizando las duraciones. Debido a que el proyecto sigue en curso, no podemos ofrecer otros datos que no sean los iniciales. El tiempo estimado del proyecto son 227 jornadas, lo que equivale a 45 semanas y media.

## Capítulo 7. Viabilidad del proyecto de implantación

### 7.1 Presupuesto

En el siguiente punto se va a tratar el presupuesto inicial del proyecto de implantación. Para ello se tendrá en cuenta no solo el salario de personal de la empresa consultora sino también el coste del propio software y los diferentes equipos que Construcciones Honesto deberá de adquirir. Se va a omitir los costes que no sean inherentes al propio proyecto (personal de Construcciones Honesto, mantenimiento de los equipos, etc.).

#### Personal

En la siguiente tabla (coincidiendo las etapas con las vistas en el 6.3) se resume el grado de dedicación de los diferentes responsables de proyecto:

Cargo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Director de proyecto	100%	20%	0%	0%	10%	0%	15%	0%
Consultores Senior	0%	55%	80%	25%	40%	0%	70%	20%
Consultores Juniors	0%	25%	20%	75%	50%	100%	15%	80%

La tasa horaria de cada uno de los responsables del proyecto se negocia inicialmente. Dicha tasa depende del rango y de las tareas que se estén desempeñando en ese lapso de tiempo. En la siguiente tabla se resumen las diferentes tarifas.

Cargo	E1-E2-E3-E4	E5-E6-E7-E8
Director de proyecto	120€	150€
Consultores Senior	55€	70€
Consultores Juniors	35€	55€

Si ahora atendemos a la duración de las tareas del diagrama de Gantt:

- $E1 \rightarrow 4 \text{ días} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 32 \text{ horas}$
- $E2 \rightarrow 24 \text{ días} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 192 \text{ horas}$
- $E3 \rightarrow 220 \text{ días} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 1.760 \text{ horas}$
- $E4 \rightarrow 12 \text{ días} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 96 \text{ horas}$
- $E5 \rightarrow 12 \text{ días} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 96 \text{ horas}$
- $E6 \rightarrow 15 \text{ días} \times 4 \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 480 \text{ horas}$
- $E7 \rightarrow 7 \text{ días} \times 4 \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 224 \text{ horas}$
- $E8 \rightarrow 40 \text{ días} \times 4 \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} = 1.280 \text{ horas}$

**Total = 4.160 horas**

Para obtener el importe usaremos la formula  $\text{Precio total} = \text{Horas} \times \% \text{Dedicación}$  para cada uno de los responsables por etapa

- $32 \text{ horas} \times 1 \times \frac{120€}{\text{hora}} = 3840€$



- $192 \text{ horas} \times 0,2 \times \frac{120\text{€}}{\text{hora}} + 192 \text{ horas} \times 0,55 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} + 192 \text{ horas} \times 0,25 \times \frac{35\text{€}}{\text{hora}} =$   
**12.096 €**
- $1760 \text{ horas} \times 0,8 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} + 1760 \text{ horas} \times 0,20 \times \frac{35\text{€}}{\text{hora}} =$  **89.760 €**
- $96 \text{ horas} \times 0,25 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} + 96 \text{ horas} \times 0,75 \times \frac{35\text{€}}{\text{hora}} =$  **3.840€**
- $96 \text{ horas} \times 0,1 \times \frac{150\text{€}}{\text{hora}} + 96 \text{ horas} \times 0,40 \times \frac{70\text{€}}{\text{hora}} + 96 \text{ horas} \times 0,50 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} =$  **1.992 €**
- $480 \text{ horas} \times 1 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} =$  **26.400 €**
- $224 \text{ horas} \times 0,15 \times \frac{150\text{€}}{\text{hora}} + 224 \text{ horas} \times 0,70 \times \frac{70\text{€}}{\text{hora}} + 224 \text{ horas} \times 0,15 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} =$   
**17.864 €**
- $1.280 \text{ horas} \times 0,20 \times \frac{70\text{€}}{\text{hora}} + 1.280 \text{ horas} \times 0,80 \times \frac{55\text{€}}{\text{hora}} =$  **74.240 €**

**Total = 230.032€**

### Equipos

Se prevé que para usar los interfaces creados para SAP los diferentes responsables trabajaran con Smartphone y tabletas. La estimación de los costes de adquirir esos equipos es:

$$\text{Coste Equipos} = 15 \text{ tableta} \times \frac{250\text{€}}{\text{tableta}} + 25 \text{ Smartphones} \times \frac{180\text{€}}{\text{Smartphones}} = \mathbf{8250\text{€}}$$

### Licencias

Para poder usar la solución SAP son necesarias la compra de licencias. Aunque es cierto que las licencias hay que ir renovándolas en el tiempo, no lo tendremos en cuenta a la hora de calcular el presupuesto inicial.

Licencia	Precio (€)
Pro license	15.480
Usuario (15)	1.150/usuario
Financial and Procurement	35.442
ArchiveLink	27.513
Budget Control Index	15.859
<b>Total</b>	<b>111.544</b>

### Resumen de presupuesto

Concepto	Coste (€)
Personal	230.032
Equipos	8.250
Licencias	111.544
<b>Total</b>	<b>349.826</b>

## 7.2 Estudio de rentabilidad económica

Para comprobar si un proyecto es viable económicamente hay que calcular un indicador de rentabilidad económica. En nuestro caso hemos elegido el Índice de retorno de la inversión (ROI).

Según las estimaciones de Construcciones Honesto la migración al sistema SAP supondrá una reducción en coste de alrededor de 490.000€. Con lo que el cálculo del ROI quedaría de la siguiente forma:

$$ROI = \frac{\text{Reduccion de Costes} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100 = \frac{390.000\text{€} - 349.826\text{€}}{349.826\text{€}} \times 100 = \mathbf{40,06\%}$$

Como se puede observar el ROI > 0, lo cual quiere decir que la operación es viable económicamente. De ejecutar este proyecto construcciones honesto obtendrá beneficios, así que la recomendación es llevarlo a cabo.

## Capítulo 8. Conclusiones

El objetivo principal de este Trabajo Final de Grado ha sido la de analizar los requerimientos para la implantación de una solución ERP en una empresa constructora, proponer una solución de las diferentes ofertas en el mercado y valorar el grado de cobertura de la misma para con la empresa.

Concretamente los objetivos expuestos en este documento han sido:

- Modelado de los principales procesos de negocio de la empresa y análisis de los requerimientos asociados a los mismos.
- Estudio de la idoneidad de la solución propuesta
- Parametrización del sistema para cumplir los requerimientos
- Presentación de la metodología de implantación

Se ha introducido el escenario de la implantación. Se ha presentado a la empresa objetivo dentro de su sector y su manera de trabajar mediante la herramienta de mapa de procesos. Así mismo, se ha detallado los recursos y herramientas propias de la empresa que se deben ser complementadas y mejoradas con la implantación.

Fruto de este primer análisis, hemos obtenido la problemática que sufre la empresa “falta de control presupuestario”. Construcciones Honesto decide implantar un software que le ayude a resolver su problema, y decide contratar a una empresa consultora para que analice y proponga una solución.

Previamente a la propuesta de implantación se ha analizado los requisitos funcionales del proceso de “gestión de obras” donde se ha detallado los principales procesos que tienen lugar dentro de la empresa Construcciones Honesto. Para ello se ha modelado cada uno de los procesos mediante el lenguaje BPMN a través de la herramienta Bizagui Modeler. Junto con la representación gráfica se ha explicado cada uno de estos procesos y la secuencia lógica de los mismos desde el aprovisionamiento (creación de pedidos, certificaciones, etc.) hasta el control presupuestario (facturación, techo de gasto, etc.).

Una vez se han identificado los procesos funcionales se han analizado los requerimientos del sistema. Este proceso es necesario para poner que cliente (Construcciones Honesto), analista funcional y desarrollador técnico tengan claro que debe cumplir el sistema a implantar. En nuestro caso, para analizar esos requerimientos hemos usado el lenguaje UML creando tantos escenarios como procesos funcionales habíamos identificado. Al finalizar el análisis hemos obtenido un listado con los requerimientos a cubrir.

A continuación, se ha elegido uno de los ERPs disponibles en el mercado, concretamente SAP ERP. Se ha introducido brevemente información sobre este ERP comparándolo con otras soluciones existentes en el mercado. Acto seguido se ha analizado el grado de cobertura que obtendría Construcciones Honesto al implantar dicho ERP. El grado de cobertura sería del 65,79% y el resto debería ser cubierto mediante desarrollos personalizados (programación) llamados GAPs. Con este escenario la empresa dio su visto bueno a la implantación.

Así pues, se procede a la implantación del módulo MM para la gestión de obras. Se parametriza la estructura, así como los diferentes tipos de pedido y demás requisitos para poder crear flujos de aprovisionamiento. Una vez definidos los parámetros ya se puede proceder a la migración de datos y posterior arranque.

El grueso del proyecto se ha planificado en 227 jornadas, o dicho de otra forma 45 semanas y media. Cualquier nueva funcionalidad que no se haya recogido en el análisis puede demorar el arranque del proyecto y por ende retrasar la finalización del mismo. Así mismo, nuevos desarrollos suponen volver a presupuestar pudiendo volver dicho desarrollo en crítico.

La realización de este trabajo ha resultado muy interesante, gracias a él he aprendido la metodología de implantación de soluciones ERP, así como la planificación de proyectos en el sector tecnológico. Junto a otros compañeros he adquirido experiencia en el manejo de Sistemas de Gestión Integrados dentro de una empresa real. Y a su vez he desarrollado habilidades en el uso de SAP R/3 y programación en lenguaje ABAP que podrán servir en un futuro.

## Capítulo 9. Bibliografía

### 9.1 Referencias Documentacion

BBP- Empresa de construcción. (2016) Valencia. Seidor Consulting. 2016. Referencia N.d.

[15] Seidor Consulting. (2015). *Guía de parametrización del modulo de MM*. Referencia N.d.

### 9.2 Libros

[2] Adam Smith. (1776). *La riqueza de las naciones*. Madrid: Pirámide, 1996. ISBN 8480363983

[3] Pepall, L., Norman, G., Richards, D., Rojas Arredondo, J., & Ávalos Bracho, M. (2006). *Organización Industrial : Teoría Y Práctica Contemporáneas*. México etc. : International Thomson. ISBN 9789706864215.

[4] GÓMEZ VIETES, A. (2006). *Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión empresarial*. Madrid. Ed. Ra-ma,ISBN 8478976833

### 9.3 Referencias web

[1] CESCE.(2016). *Informe sectorial de la economía española*. Disponible en:  
[http://www.spainglobal.com/files/2016/informe\\_sectorial\\_2016.pdf](http://www.spainglobal.com/files/2016/informe_sectorial_2016.pdf)

[5] Tic.Portal. (2016). *¿Qué es un ERP?* Disponible en: <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/que-es-sistema-erp>

[6] Andy. (2014). *Los 10 criterios clave que debes considerar ante la elección de un ERP*. Disponible en: <https://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>

[7] Nd. (2014). Bizagi Process Modeler-Guía de Usuario. Disponible en:  
[http://download.bizagi.com/docs/modeler/2511/es/Modeler\\_manual\\_del\\_usuario.pdf](http://download.bizagi.com/docs/modeler/2511/es/Modeler_manual_del_usuario.pdf)

[8] Nd. (2008). *Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830*. Disponible en:  
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>

[9]Nd. (2010). *UML Language for cretion*. Disponible en:  
[http://www.w3ii.com/es/oad/oad\\_uml.html](http://www.w3ii.com/es/oad/oad_uml.html)

[10] Nd.(2009). *Casos de uso (use case tutorial)*. Disponible en:  
<https://users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/casosuso.html>

[11] IT Reseller. (2016). *SAP lidera el mercado de software ERP, seguido de cerca por Microsoft*. Disponible en: <http://www.itreseller.es/en-cifras/2017/03/sap-lidera-el-mercado-de-software-erp-seguido-de-cerca-por-microsoft>

[12] Edgar Avena Vázquez. (2010). *SAP BO. Comparación SAP Business One VS Microsoft Dynamics GP*. Disponible en: <http://saptogo.blogspot.com.es/2010/03/sap-to-go-comparasion-sap-business-one.html>

[13] Nd. *SAP SE*. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/SAP\\_SE](https://es.wikipedia.org/wiki/SAP_SE)

[14] Ivan José Turmero Astros. (2014). *Los Módulos de SAP*

<http://www.monografias.com/trabajos94/modulos-del-sap/modulos-del-sap.shtml>

## Anexos

### Anexo 1. Evaluación de proveedores

Nº	Pregunta
1	Capacidad de respuesta en obra
2	Calidad de la ejecución
3	Cumplimiento de plazos
4	Nivel de reclamaciones post-venta
5	Capacidad de respuesta post-venta
6	Rigor del estudio del proyecto
7	Comunicación previa, anticipación a problemas
8	Aporta soluciones viables y sencillas
9	Accesibilidad, disponibilidad y cooperación
10	Entrega informes en fecha y número
11	Profesionalidad
12	Agilidad en la resolución de problemas
13	Número de visitas a obra adecuado
14	Entrega documentación y tramitación final
15	Adecuación y contenido del proyecto
16	Efectividad del trabajo presentado en la Admón.
17	Grado de respuesta (subsanción de deficiencias)
18	Entrega el número de copias contratadas
19	Definición adecuada de las medidas de seguridad a adoptar
20	Correcta convocatoria del Gabinete de Coordinación de seguridad y salud
21	Calidad de los informes realizados
22	Respuesta frente a problemas con terceros (otras promociones, etc.)
23	Relaciones adecuadas con cliente, administración, empresa contratista y dirección de obra
24	Número de visitas a obra adecuado
25	Asunción de responsabilidades durante el período de garantía
26	Definición adecuada de uds. para su ejecución en obra
27	Precisión en la definición de mediciones
28	Actualización continua de costes y plazos de obra
29	Relaciones adecuadas con cliente, administración y empresa contratista
30	Documentación a entregar al cliente
31	Formalización de reservas
32	Contenido del proyecto: adecuación, cumplimiento normativa
33	Soluciones adoptadas: viabilidad, sencillez, economía
34	Coordinación con resto de técnicos implicados
35	Entrega documentación y ficheros necesarios
36	Proyecto bien definido para su ejecución en obra
37	Cumplimiento de normativa y directrices técnicas
38	Publicidad en red de oficinas de venta

39	Dedicación y rigor
40	Tipo de visitas
41	Efectividad de su trabajo para nuestros propósitos
42	Profesionalidad y nivel tecnológico
43	Soluciones estéticas y técnicas adoptadas

## Anexo 2. Información del pedido

Información de Cabecera	
Pedido	Nº de pedido que identifica a cada pedido (será único y secuencial)
Proveedor	Código de identificación del proveedor en el sistema
Nombre del proveedor	Nombre asociado al código de proveedor en el sistema
Centro Responsable	Departamento responsable de la obra
País	País en el cual se lleva a cabo la obra
Región	Código de región donde se lleva a cabo la obra
Edificio	Ubicación donde se llevará a cabo la obra
Desc. Edificio	Nombre de la ubicación de obra
Fecha Inicial	Fecha en el que se crea el pedido
Fecha Final	Fecha en la que el pedido dejará de tener validez
Hoja de Contratación	Documento asociado a la creación de pedidos
Área	Área asociada a la obra
Enseña	Empresa del grupo en la que revertirá el gasto
Prestación de Servicios Obra	Porcentaje de cobertura mínima del pedido
Subvencionable	Posibilidad o no de desgravar el pedido
Ind. ISP	Indicador de inversión sujeto pasivo
Importe Total	Importe total del pedido (calculado a partir de las posiciones)
Moneda	Moneda en la que se facturará el pedido

Información de Posición	
Obra	Código de identificación de obra
Desc. Obra	Nombre asociado al código de la obra
Posición	Línea del pedido
Ref. Administrativa	Código de identificación administrativa del material
Ref. Técnica	Código de identificación técnica del material
Texto Breve	Nombre del material
Texto largo de posición	Descripción detallada del material
Elemento de imputación	Elemento sobre el cual recaerá el gasto
Cantidad	Cantidad a pedir del material
Unidad	Unidad de medida base del material
Precio Unitario	Precio por unidad del material
Importe	Importe calculado a partir de la cantidad y el precio unitario de la posición
Comentarios Proveedor	Observaciones a tener en cuenta por el proveedor
Comentarios Construcciones Honesto	Observaciones generales



### Anexo 3. Parametrización

En el siguiente anexo se mostrarán algunos ejemplos (todos haría el trabajo demasiado extenso) de cómo se han introducido los diferentes parámetros en el sistema.

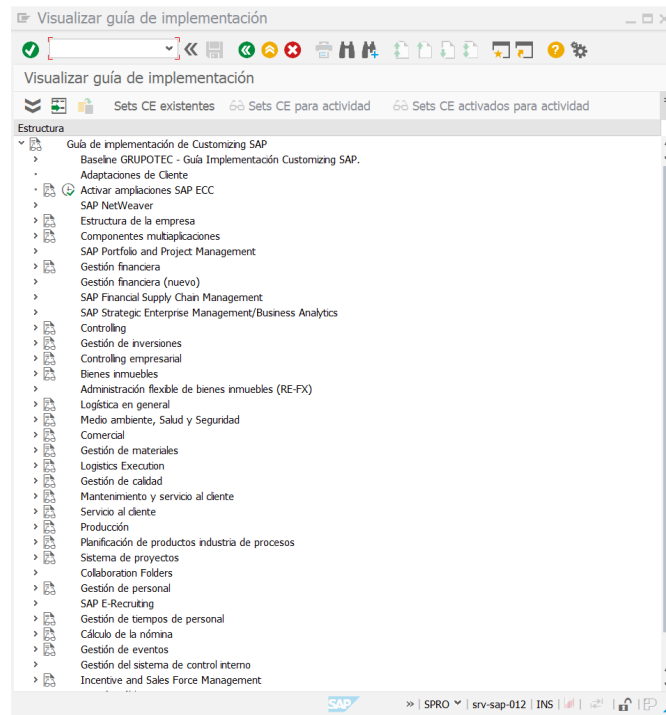


Ilustración 20 Menú de inicio parametrización SAP R/3

#### Paso 1. Definir estructura organizativa

Es el primer paso en toda parametrización. Con ella conseguimos crear los pilares que soportaran los demás parámetros. Se crean las sociedades, sus cuentas y los centros logísticos. Si hiciese falta se podrían crear almacenes.

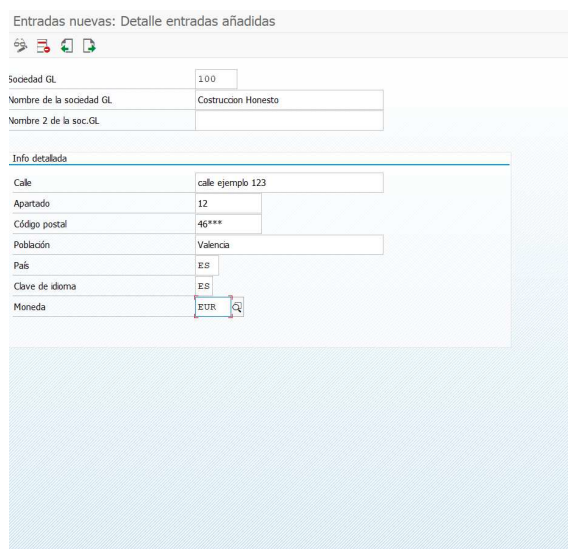


Ilustración 21 Creación de una Sociedad en SAP R/3

# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

Config.contab.Actualizar: Contabilizac.automáticas - Operaciones

Grupo  Contabilizaciones de la Gest.mat. (MM)

Denominación	Operación	Determ.cuentas
Benef.oper.agencia	AG1	<input checked="" type="checkbox"/>
Vol.neg.oper.agencia	AG2	<input checked="" type="checkbox"/>
Gastos oper.agencia	AG3	<input checked="" type="checkbox"/>
Gastos/Ingresos por consumo mat.consig.	AKO	<input checked="" type="checkbox"/>
Gastos/Ingresos por traslado	AUM	<input checked="" type="checkbox"/>
Provisión por liquidación posterior	BO1	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingresos por liquidación posterior	BO2	<input checked="" type="checkbox"/>
Diferencias de provisiones	BO3	<input checked="" type="checkbox"/>
Contabilización de la para inventario	BSD	<input checked="" type="checkbox"/>
Variación existencias	BSV	<input checked="" type="checkbox"/>
Contabilización de inventario	BSX	<input checked="" type="checkbox"/>
Valoración posterior de otros consumos	COC	<input checked="" type="checkbox"/>
Delcrédere	DEL	<input checked="" type="checkbox"/>
Diferencias menores en gestión mat.	DIF	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuenta de compras	EIN	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuenta de contrapartida de compras	ERG	<input checked="" type="checkbox"/>
Compensación fletes	FR1	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 22 Asignar plan general contable y otras cuentas a Sociedad

Entradas nuevas: Detalle entradas añadidas

Centro

Nombre 1

Nombre 2

Info detallada

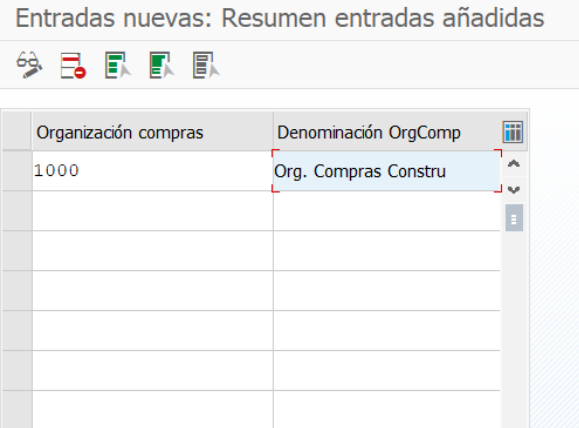
Clave de idioma	<input type="text"/>
Calle y número	<input type="text"/>
Apartado	<input type="text"/>
Código postal	<input type="text"/>
Población	<input type="text"/>
Clave de país	<input type="text"/>
Región	<input type="text"/>
Código de condado	<input type="text"/>
Código municipal	<input type="text"/>
Domicilio fiscal	<input type="text"/>
Calendario fábrica	<input type="text"/>

Nota: Los cpos.direc.nombre1 y nombre2 no se transf.a la pantalla direc. y deben actualzarse por separado.  
Los otros datos de direcc.sólo se pueden actualizar mediante la pantalla de datos. Las modificaciones tendrán efecto sólo después de grabar en el resumen y la vista detallada

Ilustración 23 Crear centro logístico en SAP R/3

Como parte específica del módulo de gestión de materiales se crea una organización de compras. LA organización de compras es el marco en el que se desarrollara el proceso de aprovisionamiento.

Entradas nuevas: Resumen entradas añadidas

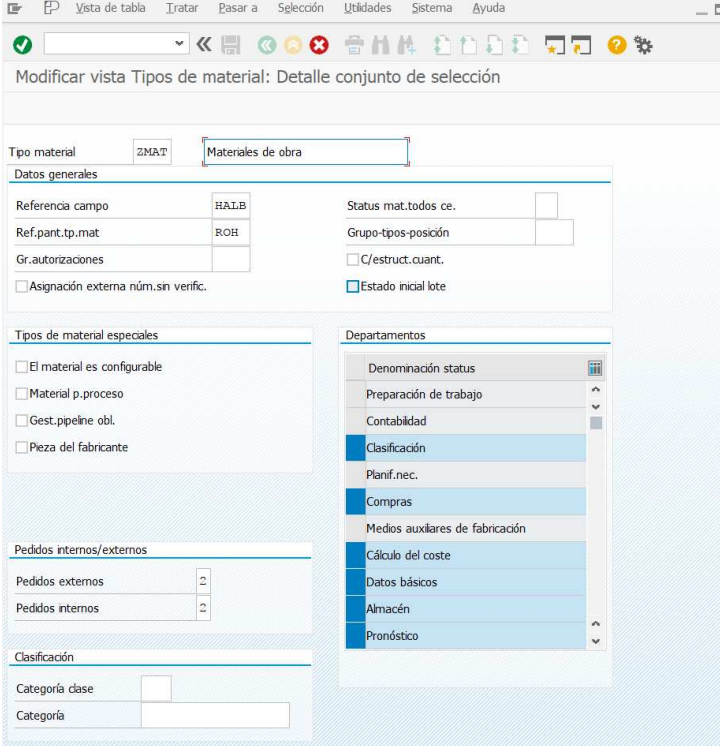


Organización compras	Denominación OrgComp
1000	Org. Compras Constru

Ilustración 24 Creación de Organización de Compras en SAP R/3

## Paso 2. Datos maestros

La creación de datos maestros marca el objeto de trabajo del sistema. Aunque es cierto que en casos puntuales se pueden crear a mano, lo normal es usar un programa de carga propio de SAP.



Modificar vista Tipos de material: Detalle conjunto de selección

Tipo material: ZMAT, Materiales de obra

**Datos generales**

Referencia campo	HALB	Status mat.todos ce.	<input type="checkbox"/>
Ref.pant.tp.mat	ROH	Grupo-tipos-posición	<input type="checkbox"/>
Gr.autorizaciones		<input type="checkbox"/> C/estruct.cuant.	
<input type="checkbox"/> Asignación externa núm.sin verific.		<input checked="" type="checkbox"/> Estado inicial lote	

**Tipos de material especiales**

- El material es configurable
- Material p.proceso
- Gest.pipeline obl.
- Pieza del fabricante

**Pedidos internos/externos**

Pedidos externos	2
Pedidos internos	2

**Clasificación**

Categoría clase	
Categoría	

**Departamentos**

- Denominación status
- Preparación de trabajo
- Contabilidad
- Clasificación
- Planif.nec.
- Compras
- Medios auxiliares de fabricación
- Cálculo del coste
- Datos básicos
- Almacén
- Pronóstico

Ilustración 25 Parametrización de tipos de materiales

Ilustración 26 Creación manual de un material

Ilustración 27 Creación manual de un proveedor

# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

LSM Workbench: PRUEBA 6 LEGACY, MAEST\_MAT, MATERIALES: 3

User Menu    Numbering Off    Double Click=Display    Object Overview    Action Log

Process Step	Last Action (Date, Time, User)
Maintain Object Attributes	16.06.2017, 09:18:03 h, SANDUJAR
Maintain Source Structures	16.06.2017, 09:18:37 h, SANDUJAR
Maintain Source Fields	16.06.2017, 09:39:07 h, SANDUJAR
Maintain Structure Relations	16.06.2017, 09:25:37 h, SANDUJAR
Maintain Field Mapping and Conversion Rules	16.06.2017, 09:39:45 h, SANDUJAR
Maintain Fixed Values, Translations, User-Defined Routines	
Specify Files	16.06.2017, 09:41:49 h, SANDUJAR
Assign Files	16.06.2017, 09:42:04 h, SANDUJAR
Read Data	16.06.2017, 09:42:28 h, SANDUJAR
Display Read Data	16.06.2017, 09:34:26 h, SANDUJAR
Convert Data	16.06.2017, 09:42:51 h, SANDUJAR
Display Converted Data	
Create Batch Input Session	16.06.2017, 09:43:04 h, SANDUJAR
Run Batch Input Session	

Ilustración 28 Menú de carga de datos maestros en SAP R/3

## Paso 3. Proceso de compra

Aquí se mostrará la parametrización de los diferentes documentos asociados al proceso de compra.

Crear Petición de oferta : Acceso

Refer.a sol.pedido    Referencia a contrato marco

Cl.petición oferta	AN
Clave de idioma	ES
Fecha pet-oferta	03.12.2017
Plazo de oferta	03.12.2017
Petición de oferta	

---

Datos de organización

Organización compras	
Grupo de compras	

---

Datos de propuesta posiciones

Tipo de posición	
Fecha de entrega	T
Centro	
Almacén	
Grupo de artículos	
Número de necesidad	

Ilustración 29 Parametrización de Petición de Oferta

# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

Crear Petición de oferta : Resumen de posiciones

Petición oferta Clpet.oferta AN FePetOf 03.12.2017  
 Proveedor PbOfert 03.12.2017

Pos.	P. Material	Texto breve	Ctd-PetOfert	U...	T Fe.entrega	Gr.artíc.	Ce.	Alm.	B	T...
10					D					
20					D					
30					D					
40					D					
50					D					
60					D					
70					D					
80					D					
90					D					
100					D					
110					D					
120					D					
130					D					
140					D					
150					D					
160					D					
170					D					
180					D					
190					D					
200					D					
210					D					
220					D					
230					D					
240					D					
250					D					

*Ilustración 30 Creación de petición de oferta*

Clases de movimiento Pedido Modif.

Estructura de diálogo

- Clases de documento
  - Tipos de posición permitidos
    - Enlace SolPed; clase de d...

Cl.	Denom. clase-documen	IntPos	RgoNºInt	RgoNºext
ZCON	Contratación serv.	1	63	41
ZMAT	Materiales y sum.	1	62	41
ZSER	Servicios Auxiliares	1	64	41

*Ilustración 31 Parametrización de tipos de pedidos*

ZCON Contratación serv. 5500000063 Proveedor C987925 EDIPENINSULA S.L. Fecha doc. 26.07.2017

Cabecera

S.	Pos	I	P	Material	Txt.br.	Ctd.pedido	U...	T Fe.entrega	Prc.neto	Mon...	por	CPP	Grupo art.
1	P	4		PLATEA DE FUNDACIÓN		10,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
2	P	4		COLUMNAS DE HºAº		10,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
3	P	4		VIGAS FUNDACIÓN		20,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
4	P	4		VIGAS DE CÁLCULO		10,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
5	P	4		LOSA VIGUETAS PRET. Y LA...		20,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
6	P	4		ESCALERA		20,00	UO	D 26.07.2017	11,00	EUR	1	UO	Materiales y su...
7	P	H		LINEA FICTICIA					-500,40	EUR			

Val.prop. Planif.nec.adic.

Posición 1 [ 1 ] 4 , PLATEA DE FUNDACIÓN

Datos del material Cantidades/Pesos Repartos Entrega Factura Condiciones Imputación Textos Dirección entrega Confirmaciones Control de condición

Tp.imput. P Proyecto Distribución Imputación simple Soc. CECI Construcci...

Puesto descarga Destinatario

Cta.mayor 6299999998

Sociedad CO CECI

Elemento PEP SE/0000033.1.1.01.001.01 Grafo

*Ilustración 32 Parametrización de la línea ficticia en la creación de pedidos*



Con esa línea ficticia conseguimos “reservar” parte del presupuesto. Si alguien quiere crear un pedido por más de ese valor el pedido queda bloqueado y si se aumenta el techo de gasto del mismo queda reflejado en la transacción MR32P.

Cuando se crea un pedido el sistema lo bloquea automáticamente para que los usuarios de contratación y administración verifiquen que es correcto.

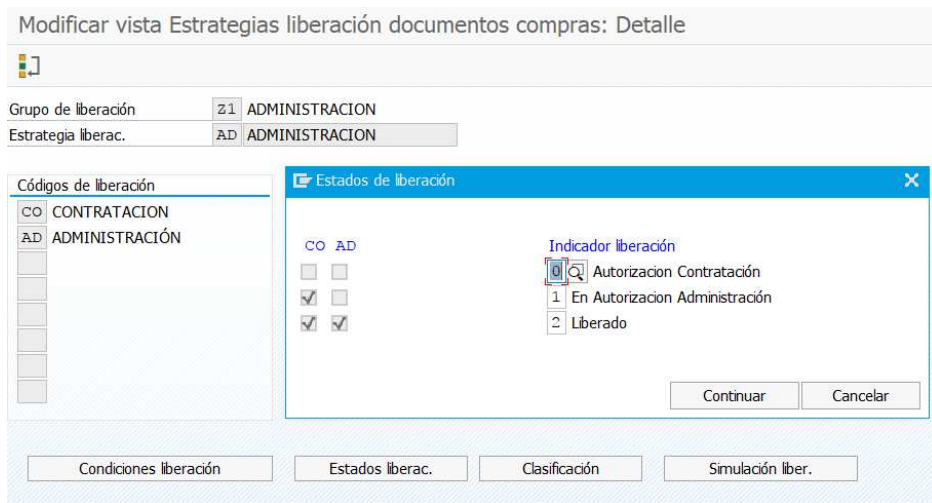


Ilustración 33 Parametrización de estrategia de liberación

#### Paso 4. Proceso de certificación

La certificación es el proceso análogo al de entrada de mercancías, así que se utilizará el modelo estándar adaptándolo al caso de la construcción.

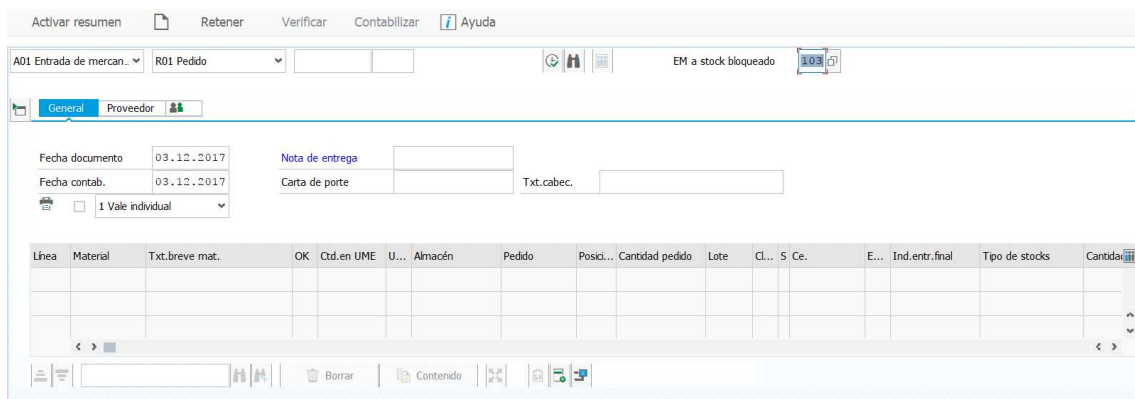


Ilustración 34 Creación de una certificación

5  
Nivel autorización

Filtros predefinidos: [Certificaciones de nivel del usuario](#) [Certificaciones de nivel inferior al del usuario](#) [Autorizadas por mi](#)

Suprimir barra de filtros Filtros **Inicio**

Edificio:  Actuación:  Centro:  Importe facturable:  Importe a origen:


% de certificación:  Niveles autorizados:  Proveedor:  Pedido:  Nº de Certificación:

**Certificaciones** ✓ K ☰ ↑↓ [≡]

Pedido	Importe a facturar	Importe a origen	% de certificación	% de ejecución	Nivel autorización	Nº de Certificación
5500000218	49,20 EUR	49,20 EUR	0,00 %	30,00 %	1 2 3 4 5	1 >
Edificio: EDIFICIO 1 Actuación: PROYECTO PRUEBAS MM Centro: Nombre:						
5500000222	57,00 EUR	57,00 EUR	0,00 %	34,76 %	1 2 3 4 5	2 >
Edificio: EDIFICIO 1 Actuación: PROYECTO PRUEBAS MM Centro: Nombre:						
5500000227	83,64 EUR	83,64 EUR	0,00 %	51,00 %	1 2 3 4 5	1 >

Ilustración 35 Pantalla de autorización de certificación (nivel 5)

Anexos (0) +

  
**No existen ficheros**  
 Arrastrar aquí ficheros para carga o utilizar tecla "+"

**Posiciones de certificación**

Material	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Moneda	Total	Moneda
OPERARIO ANDAMIO	45,00	HMO	1,00	EUR	45,00	EUR
ANDAMIO	4,20	UD	1,00	EUR	4,20	EUR

**Observaciones**

Número	Usuario	Fecha	Hora	Observación
X				

**Rechazar** **Autorizar**

Ilustración 36 Detalle de pantalla de autorización de certificaciones



# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

## Paso 5. Reporting

Los listados son una de las herramientas más útiles a la hora de manejar la ingente cantidad de información del sistema. Por suerte SAP ya cuenta con informes muy completos, así que solo se modificaron los listados estándar para recoger toda la información.

Documentos de compras p.número de documento

Po	Cl.doc.	Tp.	GCp	Hist.pe.	Fecha doc.	Mater	Texto breve	Grupo art.	B	P	I	Al	Cantid.	U.	Cantid.	UMA	Pr Neto	Mon.	Por Cantid.	CtdPrevPen	Por entregar	Por entregar	Por calcular	Por calcular	±	Cantidad	
Documento compras 4500000000																											
10	ZMAT	F	ADM		26.04.2017	4	Materal y Suministro Genérico	MAT		P			1,00	UO	1,00	UO	1,00	EUR	1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		1
Documento compras 4500000001																											
10	MB	F	ADM		04.05.2017	4	Materal y Suministro Genérico	MAT		L			12,00	UO	12,00	UO	108,51	EUR	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1
Documento compras 4500000002																											
1	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	H Electricista Da	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	1,00-	16,00-	11,00	176,00		1
2	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	H Electricista Noche	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	1,00-	16,00-	11,00	176,00		1
3	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	Cable	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	1,00-	16,00-	11,00	176,00		1
4	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	Luminaria	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	1,00-	16,00-	11,00	176,00		1
5	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	TECHO DE GASTO	MAT		S			1,00	UO			296,00	EUR	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1	
Documento compras 4500000003																											
1	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	1	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	10.010.100,00-	160.161.600,00-	10.010.110,00	160.161.760,00		1
2	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	2	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	10.010.100,00-	160.161.600,00-	10.010.110,00	160.161.760,00		1
3	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	3	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	10.010.100,00-	160.161.600,00-	10.010.110,00	160.161.760,00		1
4	ZMAT	F	ADM		25.05.2017	4	4	MAT		P			10,00	UO	10,00	UO	16,00	EUR	1	0,00	0,00	10.010.100,00-	160.161.600,00-	10.010.110,00	160.161.760,00		1

Ilustración 37 Listado de pedidos

Liberación de pedidos

Acción	Anexos	Doc.compras	Estado Ped	Desc. Estado Pedido	Def.proyecto	Denominación	C.Resp.	Descripción Centro Responsable	Edificio	Fecha Inicial	Fecha Final	Descr.breve
✓		5500000060			SE/0000033	Reforma fachada	01	OBRA CIVIL	1	01.07.2017	01.01.2018	Liberación concluida
✗		5500000061			SE/0000033	Reforma fachada	01	OBRA CIVIL	1	01.07.2017	01.01.2018	Rechazado
✓		5500000062	02	CONFIRMADO	ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	1	26.07.2017	09.08.2017	Liberación concluida
✗		5500000063			ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	1	24.08.2017	06.09.2017	Rechazado
✓		5500000065			ES/0000001	Proyecto Punto Control P502	01	OBRA CIVIL	1	01.08.2017	01.08.2017	Liberación concluida
✓		5500000066	00		ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000067	00		ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000069										Liberación concluida
✓		5500000070	02	CONFIRMADO								Liberación concluida
✓		5500000071	01	ENVIADO	ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	30.09.2017	21.10.2017	Liberación concluida
✓		5500000072			ES/0000001	Proyecto Punto Control P502	01	OBRA CIVIL	1	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000073			ES/0000001	Proyecto Punto Control P502	01	OBRA CIVIL	1	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000074	00		ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000078	00		ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	01.08.2017	01.08.2018	Liberación concluida
✓		5500000081	01	ENVIADO	ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	1	01.07.2017	01.01.2018	Liberación concluida
✓		5500000082			ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	1	01.07.2017	01.01.2018	Liberación concluida
✓		5500000083			ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	1	26.07.2017	09.08.2017	Liberación concluida
✓		5500000085			ES/0000009	Reforma Centro Las Palmas	01	OBRA CIVIL	1	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000086			ES/0000009	Reforma Centro Las Palmas	01	OBRA CIVIL	1	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000087			ES/0000009	Reforma Centro Las Palmas	01	OBRA CIVIL	1	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000103	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000104	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000105	01	ENVIADO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000106	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000107	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000108	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000109	04	SERVIDO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000110	02	CONFIRMADO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000111	02	CONFIRMADO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000112	02	CONFIRMADO	ES/0000012	Definición proyecto ES/0000012 PRUEBA	01	OBRA CIVIL	00000001	06.09.2017	13.09.2017	Liberación concluida
✓		5500000113	02	CONFIRMADO	ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	03.10.2017	03.10.2017	Liberación concluida
✓		5500000114	02	CONFIRMADO	ES/0000002	Proyecto Prueba Compras	01	OBRA CIVIL	00000001	03.10.2017	03.10.2017	Liberación concluida

Ilustración 38 Listado de liberación de pedidos

Con este listado los usuarios (permitidos) podrán verificar el estado del pedido y tomar una decisión sobre este: liberarlo o rechazarlo.

# ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS E IMPLANTACION DE UN ERP PARA LA GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA – SAMUEL ANDÚJAR POVEDA – GIOI

ZMMT025\_CERT\_H: Visualización de las entradas existentes

Tabla a examinar: ZMMT025\_CERT\_H    Tabla Parametrización Cambios de estado de certificación

Ctd.aciertos: 468

TmpoEjec: 0    Ctd.máxima aciertos: 500

Def.proyecto	Doc.compras	Nº certifi	Cont. Cert	Doc.material	EjMat	Clase movi	Estado Cer	Estado Cer	Nivel Auto	Nivel Auto	Creado	Creado el	Ind. UCert
SE/460/0001	4500000002	1	1		2017	103	0	1	0	0	X53362ES	17.10.2017	
SE/460/0001	4500000002	2	1		2017	103	1	1	0	0	X53362ES	24.10.2017	
ES/0000002	5500000067	1	1		2017	103	0	1	0	0	X53362ES	18.10.2017	
ES/0000002	5500000126	1	1		2017	103	1	1	0	0	X53362ES	25.10.2017	
ES/0000002	5500000127	1	1	500000161	2017	103	0	1	0	0	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	2	500000161	2017	103	1	3	0	0	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	3	500000161	2017	103	3	3	0	1	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	4	500000161	2017	103	3	3	1	2	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	5	500000161	2017	103	3	3	2	3	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	6	500000161	2017	103	3	3	3	4	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	7	500000162	2017	105	3	6	4	5	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	1	8	500000163	2017	106	6	7	5	0	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	2	1	500000161	2017	103	0	1	0	0	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	2	2	500000165	2017	103	1	3	0	0	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	2	3	500000165	2017	103	3	3	0	1	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	2	4	500000165	2017	103	3	3	1	2	X48442PA	26.09.2017	
ES/0000002	5500000127	2	5	500000165	2017	103	3	3	2	3	X48442PA	26.09.2017	

*Ilustración 39 Listado de certificaciones*

Project Builder: Proyecto ES/0000096

Estr.proyecto: Relación

- Nuevo esquema liquidaciones ES/0000096
- Estudios ES/0000096.9
- Actuación ES/0000096
- ARQUITECTURA ES/0000096.1
- INDIRECTOS ES/0000096.1.1
- ES/0000096.2
- ES/0000096.2.1
- División Estudios ES/0000096.2.1.01
- División General ES/0000096.2.1.02
  - Coordinación Seguridad y Salud ES/0000096.2.1.02.001
  - Estudios Seguridad y Salud ES/0000096.2.1.02.002
  - Instalaciones provisionales ES/0000096.2.1.02.003
  - Seguridad y Salud / Botq ES/0000096.2.1.02.004
  - Vigilancia de obra ES/0000096.2.1.02.005
  - Limpieza de obra ES/0000096.2.1.02.006
  - Pagos ayuntamientos (IC ES/0000096.2.1.02.007
  - Pagos ayuntamientos (tar ES/0000096.2.1.02.008
  - Pagos organismos oficiales ES/0000096.2.1.02.009
  - Consumo eléctrico, agua, ES/0000096.2.1.02.010
  - Casetas de obra ES/0000096.2.1.02.011
  - Costes Indirectos Propios ES/0000096.2.1.02.012

Identificación y selección de vistas

Elemento PEP: ES/0000096.2.1.02.001    Coordinación Seguridad y Salud

Detalle:

Resumen(es):

**Dat.básic.**    Asign.    Estructura    Control    Inversiones    TxtExpl

Clase proyecto: 01 COMERCIAL    ID breve: ES/0000096.2.1.0

Prioridad:

Status:

Status sistema: LIB. CTRD

Status usuario: BLII

Competencias:

Responsable:

Solicitante:

CeCo respons.: C00000ES01    ECI

Indicadores operativos:

Elemento planif.

Elemento imputación

*Ilustración 40 Informe de presupuesto por proyecto*

## Paso 6. Desarrollos

Aunque se han podido encarar mucha de la parametrización con el sistema estándar se requieren desarrollos de programación (GAPs) para llegar a cubrir las necesidades del cliente. Como la programación no es objeto de estudio en este TFG solo se mostrará un pequeño ejemplo:

