



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

TÍTULO

REDISEÑO DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE
COMPONENTES ELECTRÓNICOS ENFOCADO A LA
DIGITALIZACIÓN. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES E
INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE
UN SISTEMA ERP.

AUTOR *Anafé Pérez Ferrer*

TUTOR *Miguel Jorge Giménez Gadea.*

COTUTOR *Pablo Aragonés Beltrán.*

CURSO *2016 / 2017*

En este estudio se analiza la importancia de un sistema ERP en las organizaciones de hoy en día. Para ello se examinan todos los problemas que han surgido en la empresa mediante casos reales, proponiendo la solución más óptima a estos. La principal causa se basará en la información y el control de ésta, ligada a la necesidad del aumento de la competitividad. El análisis de solución desencadenará la necesidad de un sistema ERP en la organización, y debido a la gran variedad con la que nos encontramos actualmente en el mercado, se realizará un proceso de toma de decisiones mediante el método AHP, que nos ayudará a escoger la herramienta que más se ajuste a las necesidades de nuestra organización. Para facilitar y ayudar en el proceso de implantación, se presentará una pequeña introducción para la posterior implantación del software.

PALABRAS CLAVE: Gestión de la información, ERP, Proyecto Implantación, Toma de Decisiones, AHP, Mercado, Competitividad.

This thesis analyzes the importance of an ERP system in today's organizations. For this all the problems that have arisen in the company are examined through real cases, proposing the most optimal solution to these. We will obtain that the main cause will be based on the information, in particular of its management, linked to the necessity competitiveness increase. The solution for this analysis will trigger the need for an ERP system in the organization, and due to the great variety with which we are currently in the market, a decision-making process will be carried out using the AHP method, which will help us to choose the tool that best fits our organization needs. To make easier and be of help about implementation process, an introduction will be presented for a further software implementation.

KEY WORDS: Information Management, ERP, Project Implementation, Decision-Making, AHP, Market, Competitiveness.

En aquest estudi s'analitza la importància d'un sistema ERP en les organitzacions d'avui dia. Per a açò s'examinen tots els problemes que han sorgit en l'empresa mitjançant casos reals, proposant la solució més òptima a aquests. La principal causa es basarà en la informació i el control d'aquesta, lligada a la necessitat de l'augment de la competitivitat. L'anàlisi de solució desencadenarà la necessitat d'un sistema ERP en l'organització, i a causa de la gran varietat amb la qual ens trobem actualment en el mercat, es realitzarà un procés de prendre decisions mitjançant el mètode AHP, que ens ajudarà a escollir l'eina que més s'ajusta a les necessitats de la nostra organització. Per a facilitar i ajudar en el procés d'implantació, es presentarà una xicoteta introducció per a la posterior implantació del programari.

PARAULES CLAU: Gestió de la informació, ERP, Projecte de Implantació, Presa de Decisions, AHP, Mercat, Competitivitat.

TABLA DE COTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	OBJETIVOS	12
3.	METODOLOGÍA	13
4.	CONTEXTO	16
5.	DIAGNÓSTICO INICIAL	17
5.1.	DEPARTAMENTOS INTEGRADOS	17
5.2.	ORGANIGRAMA DEPARTAMENTOS.....	30
5.3.	RELACIÓN ENTRE LOS DEPARTAMENTOS	31
5.4.	PROBLEMAS DIARIOS.....	32
6.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	39
6.1.	PLANTEAMIENTO GENERAL	39
6.2.	SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA	45
6.3.	PROCEDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN.....	71
7.	CONCLUSIONES	103
8.	BIBLIOGRAFÍA	105

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Organigrama Departamentos.....	30
Imagen 2. Relación entre los departamentos.	31
Imagen 3. Consecuencias en la integración de la información.	40
Imagen 4. Módulos fundamentales en un sistema ERP.	41
Imagen 5. Jerarquización del problema con el método AHP.	52
Imagen 6. Jerarquización software Super Decisions método AHP.....	62
Imagen 7. Ponderación criterios primer nivel.	63
Imagen 21. Resultados de la prioridad de las alternativas.....	64
Imagen 22. Módulos SAP R/3.....	67
Imagen 23. Fases metodología ASAP SAP R/3.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de preferencias para el método AHP.	54
Tabla 2. Criterios método AHP.	55
Tabla 3. Ponderación criterios primer nivel.	55
Tabla 4. Ponderación criterios técnicos segundo nivel.	56
Tabla 5. Ponderación criterios de corporación segundo nivel.	57
Tabla 6. Ponderación criterios financieros segundo nivel.	57
Tabla 7. Ponderación alternativa respecto criterios funcionales segundo nivel.	58
Tabla 8. Ponderación alternativa respecto criterios compatibilidad segundo nivel.	58
Tabla 9. Ponderación alternativa respecto criterios utilidad segundo nivel.	59
Tabla 10. Ponderación alternativa respecto criterios accesibilidad segundo nivel.	59
Tabla 11. Ponderación alternativa respecto criterios seguridad segundo nivel.	59
Tabla 12. Ponderación alternativa respecto criterios lecciones segundo nivel.	60
Tabla 13. Ponderación alternativa respecto criterios instalación segundo nivel.	60
Tabla 14. Ponderación alternativa respecto criterios formación segundo nivel.	60
Tabla 15. Ponderación alternativa respecto criterios pago segundo nivel.	61
Tabla 16. Ponderación alternativa respecto criterios coste segundo nivel.	61
Tabla 17. Pesos globales y locales de los criterios.	63
Tabla 18. Tabla valoración de las alternativas.	64
Tabla 19. Módulo Contabilidad Financiera.	68
Tabla 20. Módulo Control y Costes.	68
Tabla 21. Módulo Logística.	68
Tabla 22. Módulo Ventas y Distribución.	69
Tabla 23. Módulo Gestión de Materiales.	69
Tabla 24. Módulo Ejecución Logística.	69
Tabla 25. Módulo Recursos Humanos.	70
Tabla 26. Módulo Planificación de la Producción.	70
Tabla 27. Actividades fase preparación del proyecto.	76
Tabla 28. Actividades fase Business Blueprints del proyecto.	78
Tabla 29. Actividades fase de realización del proyecto de implantación.	79
Tabla 30. Actividades fase de preparación final del proyecto de implantación.	82

Tabla 31. Actividades fase salida en vivo y soporte del proyecto de implantación.	84
Tabla 32. Datos generales del proyecto.	88
Tabla 33. Objetivos del área al que va dirigido el proyecto.	88
Tabla 34. Interesados clave del proyecto de implantación.	92
Tabla 35. Posibles riesgos en el proyecto de implantación.	93
Tabla 36. Plan de contingencias.	95
Tabla 37. Principales hitos del proyecto.	97
Tabla 38. Responsabilidades de los integrantes del equipo de proyecto.	101
Tabla 39. Responsables aprobación acta del proyecto.	102
Tabla 40. Firmas elaboración, revisión y aprobación del Acta.	102

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en un mundo más que industrializado y en constante cambio, aparecen y cada vez más las carencias en lo que a la gestión empresarial se refiere. Las empresas crecen y el flujo de información cada vez es mayor, convirtiendo su difusión en algo más que complicado.

Todos somos conscientes, que llevar a cabo nuestro trabajo con resultados positivos y cargado de entusiasmo, es una de las causas principales para el futuro de las empresas, pero debemos de ser conscientes, de que no todo se basa en ello.

Todas y cada una de las organizaciones necesitan una buena gestión y dirección tanto de sus recursos, como de los proyectos que se vayan a llevar a cabo, ya que por muy bien que desempeñes tu función, siempre necesitamos a alguien que gestione y guíe a los recursos en función de los requisitos empresariales.

Una correcta gestión aporta una visión de conjunto y mejora la comunicación en la empresa. Permite transferir conocimientos entre departamentos y fija objetivos globales más allá de las visiones particulares de cada grupo, departamento o área. Todo esto permite maximizar la capacidad de la organización, consiguiendo más beneficios a menor coste. La gestión de proyectos identifica todas las responsabilidades funcionales de cara al cumplimiento de la misión de la empresa, asegurándose que todos los miembros de la organización conocen su responsabilidad. Así mismo, identifica las posibles mejoras en los procesos, como la coordinación de recursos internos y externos, proporcionando ahorros en tiempos y costes.

Cabe destacar, que gracias a una buena gestión de los proyectos se pueden llegar a identificar los riesgos y problemas que puedan perjudicar tanto de manera leve como grave a nuestra empresa, permitiendo diseñar acciones correctivas a tiempo. Y todo esto puede ser el resultado de lo que todas las empresas buscan actualmente, la ansiada satisfacción del cliente.

Esta necesidad tan actual y presente en la mayoría de las organizaciones es lo que me ha llevado a dedicar mi trabajo en este estudio. Mi objetivo es mostraros como hasta los problemas más básicos e insignificantes, pueden llegar a dañar nuestro negocio, y con ello la importancia que tiene el tomar decisiones correctas.

El proyecto partirá por una de las situaciones por las que un gran número de empresas se han visto afectadas, problemas en la organización debido a un crecimiento empresarial seguido de un incorrecto manejo y gestión de la información. Se estudiarán todos los casos reales que hayan desencadenado algún tipo de incidente en el día a día, y a partir de éstos, se analizará cuál es la solución más óptima y adecuada para acabar con cada uno de los problemas presentes en su momento. Una vez conocida la solución, se realizará un proceso de toma de decisiones para seleccionar qué sistema de todos los disponibles en la actualidad, se debería de implantar en la empresa. Estudiando así el beneficio y rentabilidad tanto a corto como largo plazo. Para concluir con el proyecto propuesto, se llevará a cabo la introducción a la implantación del sistema seleccionado.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del trabajo es identificar, analizar y solucionar cada uno de los problemas que han ido apareciendo en EMPRESA S.L., producidos tanto por situaciones externas como internas a la hora de llevar a cabo un cambio en la organización.

Una vez se haya hecho un profundo análisis de estos, procederemos con un estudio para diseñar las medidas reactivas necesarias que nos ayuden a solucionar cada una de las situaciones y, además, se implantarán los procesos requeridos para obtener medidas proactivas en la organización.

A lo largo del trabajo expondremos casos reales que han ido ocurriendo en la empresa, previos al momento decisivo de la toma de decisiones. A continuación, se mostrará el problema que hizo decisivo el replanteamiento de la organización acerca de los problemas presentes, y empezara a tomar las medidas necesarias.

La finalidad de este proyecto es dar a conocer a cada uno de vosotros la importancia que tienen los sistemas ERP en las organizaciones, y concienciar de que una buena inversión es el resultado de mejora de nuestro negocio empresarial.

3. METODOLOGÍA

El propósito de este apartado es mostrar una visión global de los puntos que se van a abordar a lo largo de este proyecto, en qué orden, cómo y el porqué. Es muy importante saber contestar a estas preguntas, conocer el orden que se debe de seguir para que el estudio a llevar a cabo sea lo más eficiente posible, el cómo se van a abordar cada una de las fases del proyecto y el porqué de la existencia de éstas.

Para ello hablaremos de la estrategia a seguir para cumplir con nuestros objetivos, los planes de acciones a llevar a cabo, los recursos necesarios, los responsables, todo esto y mucho más. Se decide dividir el proyecto en cuatro fases fundamentales, quedando de la siguiente forma:

FASE 1. DIAGNÓSTICO INICIAL

Como veremos, el desarrollo en una organización a nivel de negocio puede llegar a afectar a la dirección y gestión de ésta. Un crecimiento del negocio, implica conjuntamente un aumento de la información, a mayor número de pedidos de venta, mayores órdenes de compra, aumento del número de proveedores y, por lo tanto, de clientes. Aunque parezca algo positivo, que lo es, la pérdida de control puede provocar situaciones no deseadas que perjudiquen los procesos de la empresa, y con ello la satisfacción de nuestros clientes, algo fundamental de mantener.

Es este el momento, la organización se planteará la necesidad de un cambio. Se estudiarán detalladamente todos los problemas que hayan dado lugar en un determinado periodo de tiempo, aproximadamente unos 20 días. El estudio se realizará tanto por departamentos individuales y en su conjunto, como por puestos de trabajo.

La estrategia se basará en el análisis y recopilación de todos y cada uno de los problemas, seguidos de una documentación que permitirá analizar las raíces de estos y con ello la causa principal, la cual quedará resumida en la pérdida de control de la información.

FASE 2. GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

La solución a esto será evidente, o al menos casi, necesidad de un sistema ERP en la organización. Debido a la amplia gama y variedades de ERP en la actualidad, mediante un conocimiento previo y consulta a expertos en la materia, se hará un análisis de mercado, seleccionando finalmente las tres alternativas más adecuadas para nuestro tipo de negocio. Se tratarán de las herramientas SAP, Oracle y Microsoft Dynamics.

FASE 3. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN MÁS ÓPTIMA

Nos encontraremos frente a un problema complejo de criterios múltiples, por lo que se decide que el proceso de toma de decisiones se lleve a cabo con ayuda del método AHP. Mediante la construcción de un modelo jerárquico, el cual permite organizar la información (que se obtendrá gracias a estudios y análisis de los procesos organizativos), se estudiará cuál de las tres alternativas, en función de nuestros requisitos empresariales y de negocio, encajaría más dentro de la organización.

Para ello, se estudiarán las diferentes características que tienen, desde el software interno hasta el coste y tiempo de implementación, así como la formación ofrecida a los usuarios finales y el soporte final propuesto.

Llevaremos a cabo una pequeña introducción a la herramienta, sin profundizar demasiado, y a continuación se abarcará la metodología ASAP, propuesta por SAP como método a seguir para la implantación del sistema.

FASE 4. METODOLOGÍA ASAP

ASAP, acrónimo para la metodología Accelerated SAP, desarrollada por SAP para la ejecución de sus proyectos de implementación del software. La elección de esta metodología se basará en su orientación de entregable y racionalización de los proyectos por etapas, minimizando así el riesgo y reduciendo el coste de implementación.

Formado por cinco fases, guiará nuestro proyecto desde la preparación hasta el soporte. Guiándonos fase a fase, y no permitiéndonos empezar la siguiente sin haber acabado con éxito la anterior.

Para finalizar, el Acta de Constitución del Proyecto, también conocida como *Project Charter*, es elegida debido a su importancia en el inicio de un proyecto. En ella se detallarán los aspectos más cruciales, además de ser la encargada de autorizar formalmente la existencia del proyecto, por lo que sin ella no se podría llevar a cabo.

4. CONTEXTO

EMPRESA S.L. con orígenes andaluces y localizada en Valencia, se dedica tanto al diseño de componentes electrónicos como a su fabricación. Fue fundada en abril de 1982, en una época en la que todo era manual y se fabricaba una novena parte de lo que ahora se hace. Posteriormente, la empresa invirtió en futuro; en maquinaria, dando lugar a un aumento de la plantilla, y con ello de la producción.

Las primeras incursiones de la empresa correspondieron principalmente al desarrollo e incorporación de departamentos representativos, introduciendo con éstos la gestión y planificación de la organización y de cada uno de sus recursos.

En la actualidad, nos encontramos con una empresa rodeada de éxitos e ideas prometedoras de expansión. Compuesta por doce áreas de actividad, conocidas como departamentos o divisiones, que están relacionadas directamente con las funciones básicas realizadas por la empresa para lograr sus objetivos.

La organización destaca por su estrategia productiva de trabajo, donde el objetivo principal se basa en la planificación conjunta, como un medio seguro para aumentar la productividad, evitando así la duplicidad de los esfuerzos, facilitando los trabajos, reduciendo el tiempo de ejecución y mejorando la calidad y satisfacción del cliente.

5. DIAGNÓSTICO INICIAL

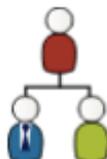
La efectividad de una empresa no puede depender del éxito de un área funcional específica, sino del ejercicio de una coordinación balanceada entre las etapas del proceso administrativo y la adecuada realización de las actividades de las principales áreas funcionales. A lo largo de este apartado, se va a llevar a cabo una breve redacción de cada uno de los departamentos presentes en la empresa.

5.1. DEPARTAMENTOS INTEGRADOS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

La toma de decisiones para la empresa, uno de los temas más comprometidos y a su vez de importancia suprema, forma parte del departamento de administración. La gran responsabilidad que esto conlleva recae sobre el gerente de ésta, el cual está involucrado de forma directa en cada una de las decisiones que la empresa haya de hacer frente.

Además, las empresas necesitan gerentes tanto para supervisar a los empleados, como para aplicar las directivas de la empresa que hayan sido creadas por el presidente. El gerente, en ocasiones especiales y con ayuda del departamento de recursos humanos, entrevista y contrata a nuevos empleados, una de las decisiones que marcan un antes y después a la empresa, cada vez que una nueva persona es introducida en la plantilla.



En el caso de que las decisiones no puedan ser resueltas por el responsable del control de la gestión del departamento en concreto, se deberán escalar un grado más, al responsable de administración, más bien llamado gerente. Se realizan reuniones trimestrales con todos los departamentos, y mensuales con los responsables del control de la gestión. Nuestra empresa está formada por un gerente.

DEPARTAMENTO DEL CONTROL DE GESTIÓN

La misión de este departamento es el cumplimiento de los objetivos de cada uno de los departamentos íntegros en la empresa, mediante la supervisión, reportando a la dirección general.

El departamento del control de la gestión de nuestra empresa está formado por dos personas. Lo que hace que la empresa se divida en dos partes, siendo cada uno de ellos, responsable de una de las partes.

Se realizan reuniones mensuales, y en el caso de que sea necesario, semanales, todo en función de la carga de trabajo, o problemas que hayan surgido en ese mes en la compañía. Todos los problemas que no hayan podido ser resueltos a nivel de departamento, se escalan al responsable del control de la gestión de ese departamento.

Entre el departamento de administración y el de control de la gestión existe una estrecha relación, pero a diferentes escalas y con distintos grados de responsabilidades.



DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD

El departamento de contabilidad se encarga de la contabilidad del negocio durante el año fiscal. Se realiza un seguimiento de todos los ingresos, gastos y el patrimonio de la empresa por parte del departamento de contabilidad, que es reportado al *Internal Revenue Service* (Servicio de Rentas Internas) al final del año fiscal de la compañía.

El departamento de contabilidad también rastrea las cuentas a pagar de todos los clientes por los servicios o productos. Los contadores suelen preparar las declaraciones de ingreso, las declaraciones de flujo de dinero, los libros mayores y los balances de la empresa.

En este departamento nos encontramos con tres personas, responsables del control de los gastos e ingresos, de la situación financiera, del valor de las existencias y los activos, de saber qué cobros y pagos están pendientes y lo más importante, encargados de llevar a cabo las comparativas necesarias para conocer y estudiar más a fondo la evolución del negocio.



DEPARTAMENTO DE MARKETING Y PUBLICIDAD

El departamento de marketing y publicidad de una empresa es el responsable de manejar y coordinar las estrategias de venta. Satisfaciendo cada uno de los requerimientos y necesidades del cliente. Para ello se encarga entre otros de desarrollar los embalajes para los productos, de la proposición de los precios y de realizar materiales creativos para informar a potenciales clientes de las ofertas de la empresa.

El mayor objetivo es ubicar y posicionar la empresa en el mercado, incrementando las ventas y así los ingresos de ésta, logrando de la venta el mayor beneficio posible. Todo esto es posible gracias a los estudios previos de mercado.

Del buen trabajo dependerá que la empresa pueda obtener ingresos mediante la venta de los productos. El éxito estará asegurado si los responsables del departamento realizan sus funciones correctamente.

El departamento está formado por dos personas, que gracias a su adaptación, diferenciación y motivación, logran el posicionamiento de la empresa en el mercado.



DEPARTAMENTO DE VENTAS

La necesidad de un departamento de ventas en la empresa se debe al objetivo de venta de los productos al por menor o al por mayor, a otras empresas o consumidores. Los departamentos de ventas coordinan sus equipos de ventas para construir relaciones con los clientes y cumplir con determinados objetivos de ingresos.

La fuerza de ventas puede utilizar métodos "push" o "pull" para atraer a los clientes. Este último por lo general implica la colocación de un vendedor en una tienda física para vender productos. Por el contrario, el método de ventas que utiliza nuestra empresa se trata del método push, el cual normalmente instruye a su fuerza de ventas para realizar llamadas, enviar correos electrónicos o visitar potenciales clientes.

Tres comerciales son los responsables de cumplir ciertas tareas, siendo su principal misión construir relaciones con los clientes.

El departamento de ventas está en estrecha relación con el departamento de marketing. El trabajo de forma conjunta ayuda a alcanzar los objetivos de la empresa de una forma más eficaz. Marketing es el responsable de proporcionar toda la información y formación necesaria a los comerciales para hacer de la mejor manera posible sus funciones.



DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

A medida que las empresas empiezan a crecer, el departamento de recursos humanos empieza a ser uno de los más importantes. De éste depende cumplir uno de los principales objetivos: seleccionar y formar a las personas que la empresa realmente necesita y a la vez, intentar que el trabajador satisfaga sus necesidades.

El personal de recursos humanos, compuesto por dos expertos, basa su trabajo en la gestión y planificación, diseña los puestos de trabajo oportunos, definiendo sus funciones y responsabilidades. Esta tarea es de importancia primordial para las empresas, donde dependen de las personas seleccionadas, el avance en mejora de nuestra empresa.

Además, se encargan de la prevención de los riesgos laborales, estudiando las condiciones de trabajo y todos los riesgos que pudieran existir, procediendo a la implantación de medidas de prevención y protección, con la finalidad de preservar la salud de cada uno de las personas que trabajan en la empresa.



DEPARTAMENTO DE COMPRAS

El departamento de compras y aprovisionamiento nos permite adquirir y disponer de los materiales y servicios necesarios, en su cantidad correcta, en el instante requerido, con el menor coste y mayor calidad posible, atendiendo a las especificaciones de calidad y expectativas del servicio. Todo esto será posible gracias al buen trabajo del departamento de planificación, el cual facilita los materiales necesarios, en la fecha requerida, y la calidad necesaria.

Son seis los responsables de la buena organización para realizar con éxito las actividades de compras. Uno de los principales objetivos es la reducción de costos, para así, conseguir un aumento de la productividad. También, deben de establecer buenas relaciones exitosas con los proveedores para así poder mejorar la negociación.

En el departamento de compras nos encontramos con un flujo de la información muy amplio. La tramitación y seguimientos de los pedidos para que lleguen en el tiempo establecido, necesidad de trabajo coordinado con los departamentos de producción, ventas, almacén y calidad y los procesos de devolución, son entre otras muchas acciones necesarias a llevar a cabo por los compradores.

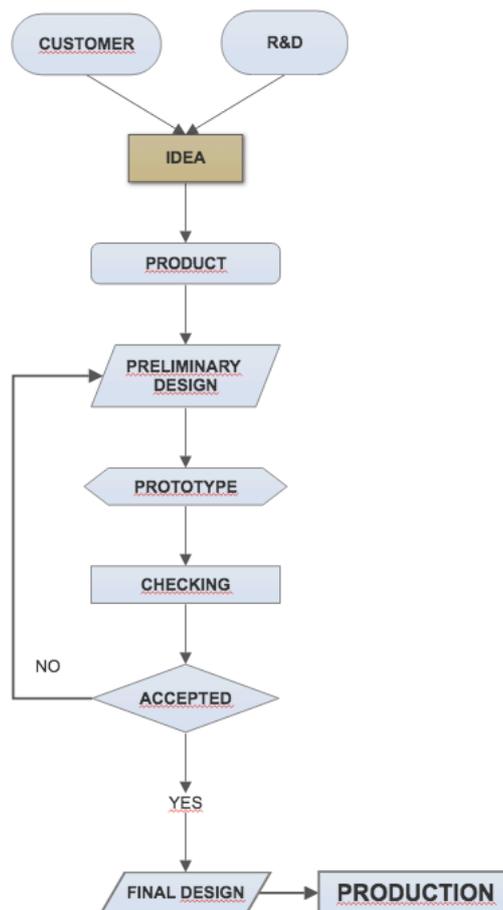


DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

El departamento de ingeniería es la base de la producción. Se encarga del diseño y en el caso de que sea necesario, de la corrección de los productos electrónicos que serán producidos para su posterior comercialización. Todo esto parte de las especificaciones requeridas por los clientes.

Una vez el producto ha sido diseñado y producido, procede a la realización de una serie de pruebas para comprobar que el producto cumple con el objetivo por el cual fue creado.

La organización cuenta con un equipo de diez ingenieros que trabajan conjuntamente con el departamento de producción, donde juntos y gracias a la interacción del cliente, conseguir cumplir los objetivos establecidos.



Flowchart 1. Proceso de producción para el desarrollo de nuevos productos.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y PLANIFICACIÓN

El departamento de producción es el corazón de la empresa, en el caso de que la actividad quedara interrumpida, la empresa en su totalidad dejaría de ser productiva.

Los responsables del departamento se encargan de realizar las órdenes de los pedidos de inventario para la producción cuando es necesario, cumple las órdenes de producción especificadas por la dirección.

Se encargan de la medición del trabajo, desarrollando así los métodos de trabajo idóneos, gracias al análisis y control de la fabricación. Determina la secuencia de operaciones, inspecciones y métodos diseñados. Una vez determinado los implanta, y estudia y evalúa cómo se realiza la producción, cómo se lleva a cabo y cuánto tiempo es necesario.

Siete son las personas responsables de lanzar las órdenes de compra, mandar las órdenes de trabajo, comprobar los niveles de inventario, seleccionar los métodos más adecuados, vigilar el flujo de materiales, examinar los costes de mano de obra, investigar y solucionar las áreas con problemas, registrar todos los retrasos que aparezcan y los desperdicios ocasionados para prevenirlos en un futuro... y un sin fin de tareas, todas ellas necesarias para el auge de la empresa.



DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

En nuestra empresa, el departamento de control de la calidad se encuentra dentro del departamento de producción y planificación. Formado por dos integrantes, responsables de asegurar el cumplimiento de la política de la empresa en este campo, verifican que cada uno de los objetivos que han sido planteados previamente, se cumplan dentro de los plazos y con los recursos asignados.

Para ello, se encargan de elementos como los análisis de riesgos, así como la elaboración de auditorías internas, dando lugar a la dirección de distintas iniciativas de mejora continua.



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

La empresa IBM publicó un estudio – *The Global CEO Study* – en el que realizó a más de 1.500 consejeros delegados de compañías y administraciones públicas en más de 60 naciones y 33 industrias, para determinar cuál era la habilidad de liderazgo más importante para su negocio, siendo la creatividad, concepto altamente ligado a la innovación el más votado.

La innovación se ha convertido en el motor más importante de transformación y crecimiento de las compañías.¹ Es el elemento clave para asegurar su supervivencia y mantenerse al frente de la competencia. Es en el departamento de investigación, desarrollo e innovación donde se trabaja e implementa.

El departamento trabaja en estrecha colaboración con los clientes para desarrollar el producto adecuado y así obtener una buena aplicación. Cada oportunidad de proyecto es evaluada individualmente con el objetivo de obtener la solución más idónea.

Los dos responsables trabajan para cumplir la misión del departamento; incrementar la innovación, la cual es la responsable del aumento en las ventas y de la rentabilidad de la empresa.



¹ Guzmán Martínez, Alfonso – *La importancia de la innovación en las Empresas* – Septiembre, 2015.

DEPARTAMENTO DE ASESORÍA JURÍDICA

Una vez aparecían problemas legales en la empresa, se acudía directamente a un asesor jurídico para tratar de solucionar lo ocurrido. En la actualidad, la empresa consta de un departamento legal formado por un asesor jurídico cuyo papel principal es garantizar el cumplimiento de la legalidad en las operaciones del negocio, siendo la clave en cualquier estrategia empresarial. Gracias a su rol proactivo, nos permite adelantarnos a los problemas y situaciones negativas que surjan en el entorno legal.

Además, establece los mecanismos de control que alerten sobre los posibles incumplimientos en los que pueda incurrir la empresa e informa de los cambios legislativos y de cómo éstos nos afectan.



DEPARTAMENTO DE ALMACÉN E INVENTARIOS

El departamento de almacén e inventarios se encarga de verificar y garantizar que los bienes que se reciben en los almacenes establecidos cumplan con la cantidad, calidad, especificaciones establecidas en los pedidos previamente procesados por el departamento de compras. Dos son las personas responsables del cumplimiento de las tareas.

Son los encargados de clasificar y almacenar los materiales de acuerdo a las características que cada uno requiere, definir y proponer los procesos de entrega y recepción de materiales.



DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

Centrado en la comunicación, el departamento de atención es el encargado de transmitir la información recibida por el cliente, a la persona responsable del departamento o encargado del asunto en sí. Una es la persona encargada de llevar a cabo esta gestión, recibiendo a los clientes tanto personal como telefónicamente.

Es importante que el servicio de atención al cliente sea capaz de proporcionar una experiencia sofisticada al consumidor, estimulando la lealtad de éste y mejorando los resultados de venta y con ello los beneficios de la organización.



5.2. ORGANIGRAMA DEPARTAMENTOS

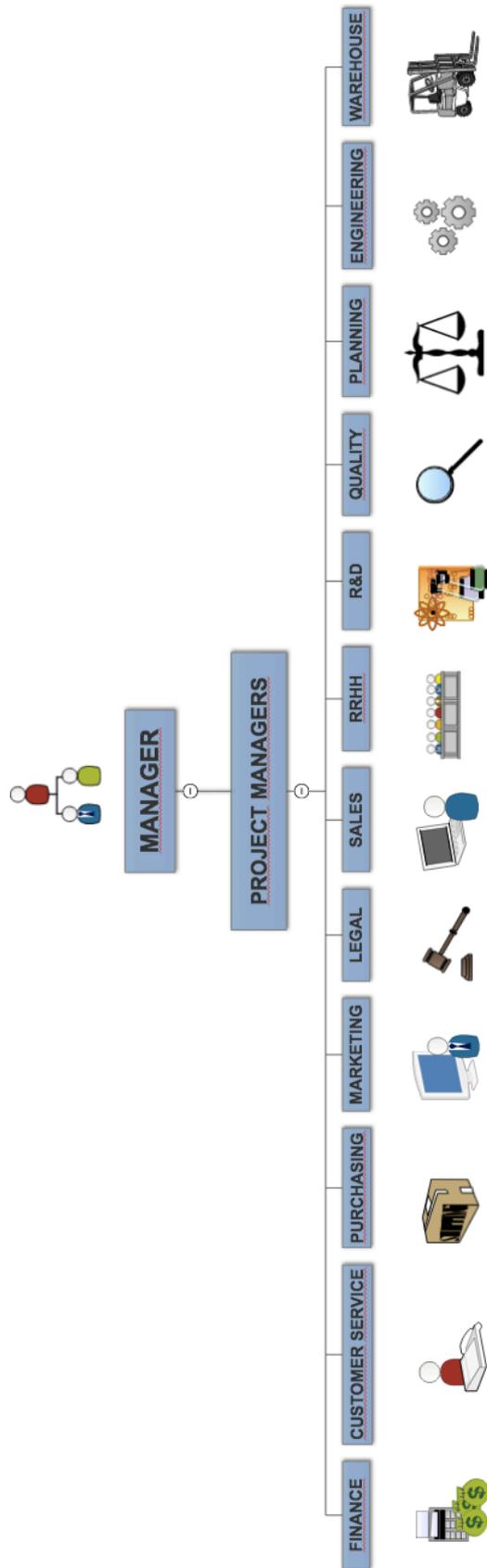


Imagen 1. Organigrama Departamentos.

5.3. RELACIÓN ENTRE LOS DEPARTAMENTOS

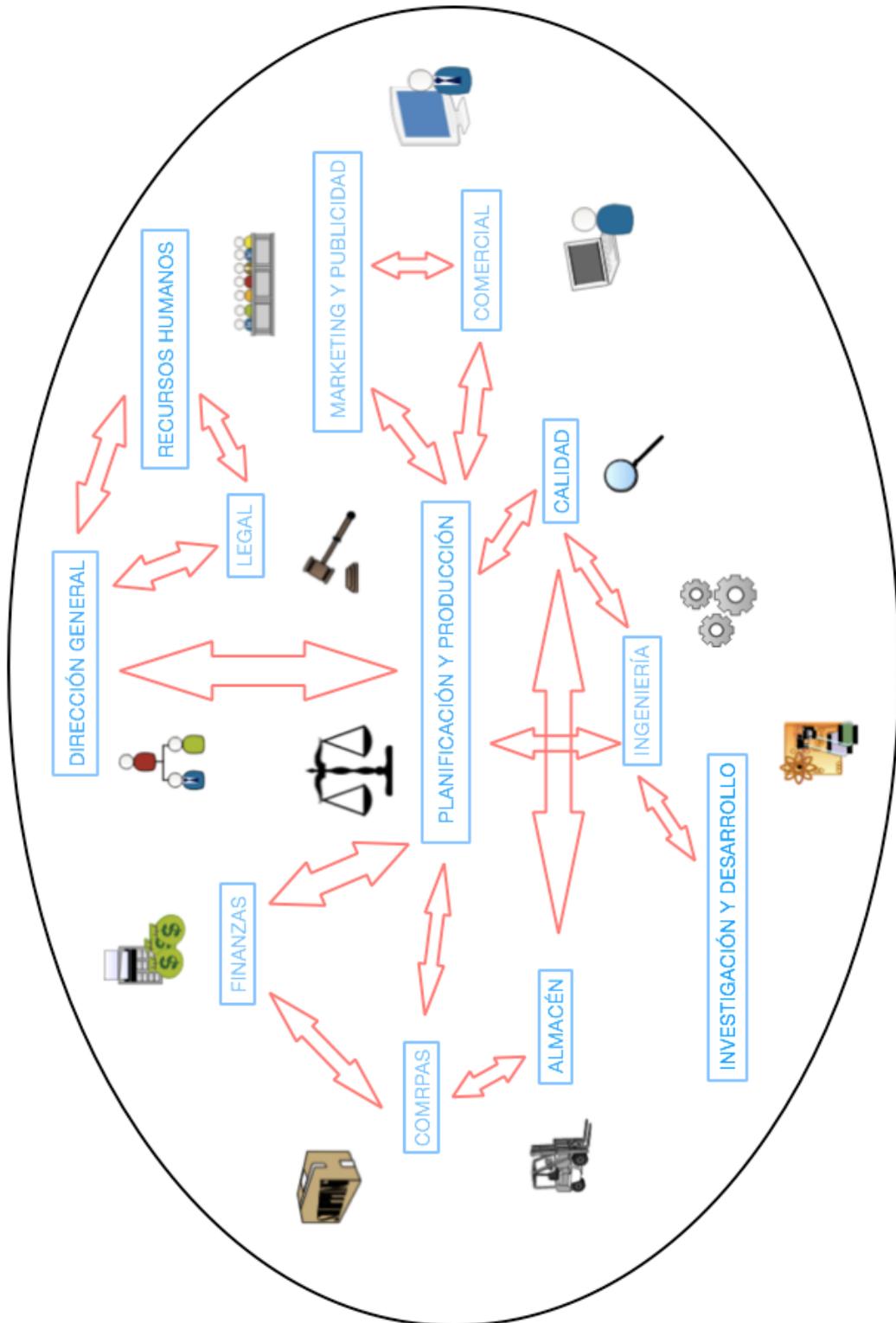


Imagen 2. Relación entre los departamentos.

5.4. PROBLEMAS DIARIOS

Cada empresa, o llamémoslo mejor: negocio, es único. Es por ello por lo que no existe un indicador común que nos avisa cuando es realmente el momento en el que necesitamos los servicios de un software para gestionar cada uno de las áreas de un negocio, más conocido como ERP.

Cuando un negocio está en proceso de crecimiento, y no está lo suficientemente controlado y estandarizado, es donde se da a lugar a los primeros contactos con problemas relacionados con la pérdida de control en la gestión de la información. Y es aquí, cuando la acumulación de pequeños e insignificantes problemas cotidianos, a la larga, se empiezan a convertir en un cúmulo de circunstancias difíciles de digerir.

A continuación, se llevará a cabo un estudio de ejemplos reales donde la empresa se encontraba en una situación complicada, debido a la pérdida de control de la información.

1. ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN

A medida que el nivel de negocio crece, aumenta la información, lo que hace que sea cada vez más difícil acceder a ella con rapidez y eficacia. No es lo mismo trabajar con cinco o seis pedidos diarios en formato papel, que hacerlo con veinte.

Quizás hoy los veinte pedidos sean gestionados de forma adecuada, pero al cabo de una semana se convierten en cien, y si dentro de un mes necesitas conocer cierta información, nos encontraremos con una gran cantidad, la cual dificulta el acceso a ésta.

Este proceso de búsqueda de información, se repite constantemente en el día a día de la empresa. Lo que en un inicio suponía una pérdida de quince minutos, acaba acumulándose en un día perdido.

Cuando la esperada solicitud de oferta llega a la empresa, nos encontramos en una situación en la que necesitamos una gran cantidad de información previa. Son un sin fin de preguntas las que pasan por nuestra cabeza, y las que necesitamos responder para cumplir nuestro propósito, enviar la oferta al cliente.

Entre las situaciones más comunes y las que más llegan a afectar a la eficacia de nuestra empresa nos encontramos con las siguientes:

- Comprobación de si el material solicitado, ha sido vendido anteriormente al mismo proveedor.

- En el caso de que el material tenga historial de ventas, debemos de comprobar el precio establecido al cliente y del coste para cierta referencia, en el caso de que haya sido vendida anteriormente.

- Comprobación del importe total del transporte de la mercancía, debido a las características del material, bien como peso, tamaño, tipo de producto, embalaje, aduanas... para evitar sobrecostes futuros.

2. CONTABILIDAD

La contabilidad de la empresa, está compuesta por información altamente importante y esencial. Además, a ella no accede solamente las personas responsables y encargadas de gestionar toda la información, sino en determinados momentos son los mismos gerentes y responsables de cargos importantes los que necesitan conocer algún que otro dato, y en la mayoría de ocasiones inmediatamente.

A su vez, mediante un análisis de eficiencia, quedó demostrado que las personas responsables del departamento financiero pasan horas y horas introduciendo a mano facturas y ventas en distintos sistemas de contabilidad.

Estos softwares, además de ser complejos de utilizar, sólo eran conocidos y utilizados por los mismos responsables, haciendo que fuera imposible la integración de la información. Por lo que, esta debe de ser fácil de comprender, estando redactada de manera clara y organizada, y lo más importante, accesible a personas no expertas en temas contables.

Entre las situaciones más comunes y las que más llegan a afectar a la eficacia de nuestra empresa nos encontramos con las siguientes:

- Necesidad de conocer las deudas de la empresa en un momento espontáneo y sin planeamiento previo a preparar el informe.
- Necesidad de obtener información de los ingresos y gastos que ha tenido la empresa en cierto periodo de tiempo.
- Reuniones programadas, o en alguno de los peores casos imprevistas, en la que el proceso de búsqueda de la información contable necesaria ha sido lento y costoso.
- Elaboración de informes financieros en las que se ha llegado a invertir más del doble de tiempo establecido.

- Situación en la que no te envían un pedido programado, debido al vencimiento de previas facturas.

3. GESTIÓN DEL INVENTARIO

Como se ha comentado anteriormente, a medida que una empresa crece, uno de los mayores retos es gestionar el inventario.

Los objetivos fundamentales de la gestión del inventario son, reducir al mínimo posible los niveles de existencias y asegurar de que el número adecuado de productos están en el lugar donde deberían de estar, en el tiempo en el que se necesitan, en el momento justo. Todo esto es más que vital para el buen funcionamiento del negocio.

Esto es lo que hace realmente importante el conocimiento de estado del inventario. Asimismo, si un cliente llamara para preguntar acerca de un pedido, y no se pudiera averiguar dónde está, esto podría perjudicar gravemente la reputación de la empresa. Y es en esta angustiosa situación, donde la empresa más de una vez se ha encontrado.

Entre las situaciones más comunes y las que más llegan a afectar a la eficacia de nuestra empresa nos encontramos con las siguientes:

- Situaciones críticas en las que se ha llegado a aceptar un pedido de venta, y no se ha podido entregar debido a que el stock disponible no coincidía con el real.
- La empresa ha llegado a producir más de la capacidad de venta que se había acordado con el cliente final.
- Retrasos o errores en los pedidos, debido a que la empresa se ha quedado sin existencias de manera inesperada.

4. ATENCIÓN AL CLIENTE

Como hemos comentado anteriormente, mantener informados a nuestros clientes es un proceso fundamental para su satisfacción, y con ello el éxito de la empresa. Esto hace que sea imprescindible contar con los datos de clientes totalmente actualizados, lo cual les transmite seguridad y confianza.

Procesos tan comunes como ofrecer *feedback* a nuestros usuarios: por ejemplo, informándoles al momento de cuando se envió su pedido y de cuándo lo recibirán, son fruto de satisfacción.

La mayoría de las situaciones expuestas con anterioridad, son ejemplos de problemas que nos encontramos con frecuencia en el camino a obtener la satisfacción de nuestro cliente.

5. SISTEMAS TI

El principal problema que encontramos en la empresa, fue cuando el profesional que gestiona las aplicaciones informáticas se vio desbordado a la hora de mantener y dar soporte a cada una de las herramientas que ha sido instalada de manera individual.

Las hojas de Excel, la base de datos Access, las aplicaciones de contabilidad y el software de gestión documental no funcionan de manera coordinada. Esto había funcionado en la empresa durante un tiempo, pero ahora, una vez el negocio había ido creciendo, nos impedía tener una visión de conjunto de los datos.

Con un sistema que unifica toda la información, los directores e incluso cualquier trabajador de la empresa, puede tener una visión de conjunto de toda la actividad del negocio en cualquier momento, y así cada uno podría hacer de forma más eficiente su trabajo.

6. DESARROLLO EMPRESARIAL

El principal objetivo de la empresa consistía en intensificar el esfuerzo de la actividad actual de la empresa, en aquel entonces. El desarrollo de mercado era la meta; buscar nuevos mercados para los productos, e incluso con la posibilidad de que fuera en otros países.

Y fue aquí cuando los encargados de la toma de decisiones se dieron cuenta de que, si en ese momento había métodos que no funcionaban correctamente en la empresa, serían arrastrados y con un impacto perjudicialmente mayor.

Los altos cargos de la empresa decidieron que había llegado el momento de cambio, y se comenzaron una serie de estudios y análisis tanto individual como conjuntamente, a cada uno de los problemas presentes en la empresa. Tenían que llegar a una solución que elevara la productividad de los empleados y con ello de la empresa y mejorar la relación entre los proveedores y clientes.

Las ideas eran claras: eliminación de errores en todos los procesos, desde la venta a la producción, reducir las cargas de trabajo de todos los departamentos, mejorar la experiencia de los clientes, tomar mejores decisiones en menor tiempo y sentar la base del crecimiento del negocio.

6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

A lo largo de este capítulo se va a comentar la solución propuesta por parte de la empresa, para poner fin a las situaciones problemáticas, o al menos reducir el impacto que estas provocan al negocio y crecimiento empresarial.

6.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Haciendo un análisis de los problemas a los que la empresa se ve expuesta diariamente, podemos comprobar que cada departamento es un engranaje. Por ello, se hace vital tener actualizada y disponible la información de cada uno de ellos.

El principal problema que se encuentra está en el flujo de la información, en su gestión. Una gestión no adecuada de la información conlleva a perder el control de todo lo que está sucediendo en la organización, dando lugar a una toma de decisiones no del todo acertadas, aumentando los costes y tiempos innecesarios.

Para dar con la solución a esto, la empresa llega a la conclusión de la necesidad de integración de la información. Esto ayudaría a mejorar la gestión, reducir los errores, ahorrar en los tiempos de procesos, aumentar la productividad y todo esto junto posicionaría a la empresa en un gran nivel competitivo.

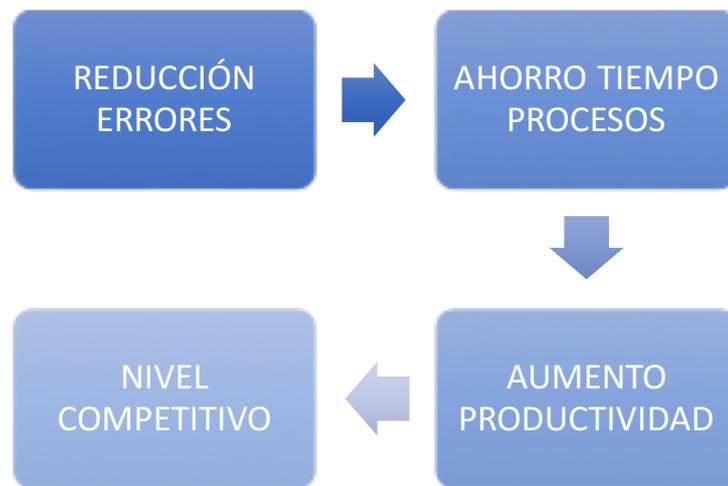


Imagen 3. Consecuencias en la integración de la información.

Una vez que conocemos cuáles son nuestras necesidades, se lleva a cabo un estudio de los medios que se disponen para resolverlas. La solución que más se ajusta a las necesidades del negocio es un sistema ERP (*Enterprise Resource and Planning*).

Con los sistemas ERP, el personal de cada departamento tendrá acceso al minuto a cualquier información. Y mejor aún incluso, los clientes incluso pueden llegar a tener acceso online al estado de sus pedidos.

ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

“Sin duda alguna, uno de los más importante e impactantes desarrollos en la tecnología de la información en los años 90, ha sido la aparición de los sistemas ERP. Estos han transformado la estructura organizacional de las empresas desde ser funcionalmente centradas a la conducción de los procesos por la infraestructura.”²

“Un sistema ERP es un conjunto de software que se implementa para las Entidades pertenecientes a diferentes sectores empresariales, independientemente de su tamaño y fuerza. Está diseñado para apoyar e integrar casi todas las áreas funcionales de un proceso de negocio, tales como la adquisición de bienes y servicios, venta y distribución, finanzas, contabilidad, recursos humanos, fabricación, planificación de la producción, logística y gestión de almacenes, entre otros requeridos.”³

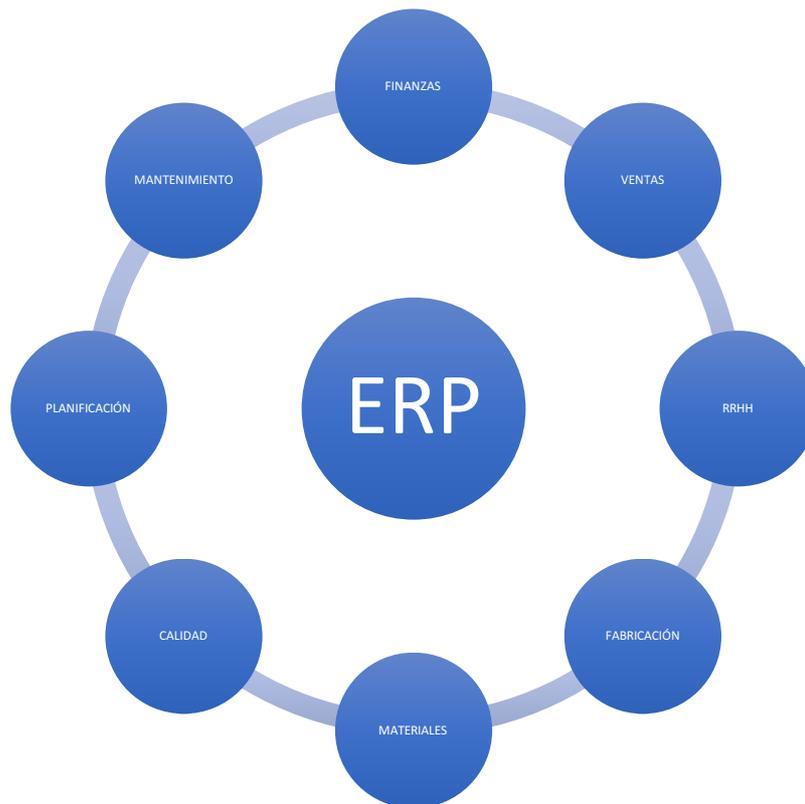


Imagen 4. Módulos fundamentales en un sistema ERP.

² **Dursun Delen** – Decision Support Systems – *Development of hybrid methodology for ERP system selection.*

³ **Armando Álvarez Massieu** – Artículo LinkedIn – *Sistemas ERP para la planificación de recursos empresariales.*

Una vez conocemos la principal función de los sistemas ERP, llegamos al estudio de las ventajas que supondría la implantación de un software de este tipo. La conclusión obtenida es que, a pesar de lo costosa que supone la implantación del sistema, sería compensada con los resultados obtenidos a largo plazo. Se ahorraría tanto en tiempo como en gastos futuros, permitiendo una toma de decisión más rápida y completa gracias a la utilización inmediata de los datos requeridos. Se mantendría únicamente una fuente de datos la cual, sería intercambiada entre todas las unidades de la organización, y además ayudaría en el seguimiento de las transacciones que se llevan a cabo en una organización. Destacar, que la información es prácticamente inmediata, lo que la posiciona en tiempo real, proporcionando la transferencia de ésta de forma sincronizada entre las diferentes funcionalidades.

Si lo miramos desde el punto de vista negativo, nos encontramos con la necesidad de rediseñar el proceso de negocio de la organización para poder adaptarlos a una de las soluciones ERP. Esto contraería consecuencias como cambios críticos en las formas que la organización lleva a cabo ciertas operaciones. Todo esto añadido a los costos de integración e implantación que por lo general son elevados, teniendo también que entrenar a los usuarios finales.

Como conclusión a esto, se estudia y comparan los aspectos positivos frente a los negativos, es decir, el coste y esfuerzo que conllevaría con la rentabilidad que este ofrecería a la organización a mediano o largo plazo.

La necesidad de un sistema informático en la empresa es un hecho más que entendible. Por lo que el estudio se basa alrededor de dos opciones, realizar un programa desde cero, es decir, a medida de las necesidades de la organización o más sencillo, adaptar una solución ya existente en el mercado. La implantación de un sistema ERP aportaría muchas ventajas a la empresa:

- Mayor rapidez en la implantación, ahorraría tiempo y además obteniendo ventajas de características ya implantadas.

- Mayor integración, haciendo posible la difusión de la comunicación en diferentes partes de la empresa, dando lugar a una mayor adaptabilidad y planificación.
- Reducción en el gasto del mantenimiento, gracias a las actualizaciones por parte de la empresa distribuidora.
- Continuidad, dejando a un lado la posibilidad de ser obsoleto. Se asegura una evolución y continuidad tecnológica del programa.

Una vez observamos que la mejor opción es la elección de un sistema ya existente en el mercado, analizamos las ventajas y desventajas que este pudiera ocasionar.

- Aumento notable en la productividad de la organización.
- Aumento satisfacción de nuestros clientes.
- Reducción de inventarios.
- Reducción en el proceso de realización de informes.
- Ayuda en la mejora de toma de decisiones.
- Mejor seguimiento de nuestro cliente.
- Incremento en las ventas gracias a la satisfacción ofrecida.
- Disminución en las comisiones bancarias.
- Disminución en los tiempos empleados.
- Integración de la información, fácil acceso y entendimiento.
- Seguridad de espionaje.
- Mayor control en la calidad de nuestro servicio.
- Mejora en la competitividad.
- Automatización de los procesos.
- Disminución en los errores y en la toma de datos.
- Actitudes proactivas para la necesidad de materiales.
- Acceso a la información de manera instantánea.

Por otra parte, si hablamos de las limitaciones que un software ERP podría proporcionarnos, estas serían las siguientes:

- Dependencia de las habilidades de los usuarios.
- Elevado costo de implementación.
- Proposición de cambios en las prácticas de negocios.
- No existe demasiada flexibilidad en cuanto a la personalización.
- Existe la posibilidad de dificultad a la adaptación de los trabajadores.

Finalmente, la organización aprobó la necesidad en la organización de un sistema ERP, pero con la precaución adicional a la hora de la elección del sistema correcto para el negocio de la empresa. Es sumamente importante realizar un estudio con expertos en el sector, ya que una decisión errónea puede suponer un fracaso organizacional.

6.2. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA

TOMA DE DECISIONES

Como bien dice Saaty, *“la toma de decisiones es una actividad central de la mente humana: lo hacemos continuamente, consciente e inconscientemente. Tomar mejores decisiones aumenta nuestras oportunidades de supervivencia y mejora nuestra calidad de vida. Si sabemos cómo utilizar la información para tomar decisiones con mayor certeza, podemos implementarlas mejor.”*

La selección del ERP que más se ajusta a un negocio es una de las partes más importantes y críticas del proyecto. Por lo que, debido a su compleja y costosa adquisición – compra, instalación e implementación -, influenciado también por el gran rango de propuestas, se llega a la conclusión de llevar a cabo una toma de decisiones multi criterio.

Para el proceso de selección se ha adoptado una evaluación multicriterial estructurada, desarrollada a través de la literatura y la experiencia práctica del consultor en la materia, Miguel Jorge Giménez Gadea.⁴

El decisor ejerce esta función debido a que es la persona que contiene la mayor cantidad de información en la materia a tratar. Por ello, la decisión se llevará a cabo por dos personas. De la decisión principal se encargará Miguel, experto en software ERP, con ayuda de Anafé Pérez, que tiene conocimientos más específicos y de necesidades acerca de la organización.

⁴ **Miguel Jorge Giménez Gadea** – Profesor Master en Dirección y Gestión de Proyectos – *Universitat Politècnica de València*.

El objetivo del método MCDM (*Multiple criteria decisión-making*) es ayudar a las personas que toman decisiones a aprender acerca de los problemas que éstos se enfrentan, de los valores y objetivos de la organización y a explorar a través de éstos en el contexto del problema para guiarlos a identificar la acción a tomar más adecuada.⁵

La toma de decisiones multi criterio se va a basar en el proceso de jerarquía analítica, más conocido como AHP, *Analytical Hierarchy Process*.

⁵ **Belton V.** – Multiple Criteria Decisión Analisis – *Operational research tutorial paper 1990, pp53-102.*

El Analytic Hierarchy Process (AHP) fue propuesta por el Profesor Thomas Saaty, de la Universidad de Pittsburgh, a finales de los años 70.

Se basa en la idea de que la gran complejidad inherente a un problema de toma de decisiones con criterio múltiples se puede resolver mediante jerarquización de los problemas planteados.

En cada nivel de la jerarquía, se realizan comparaciones pareadas entre los elementos que estén en el mismo nivel, en base a la importancia o contribución de cada uno de ellos al vértice del nivel superior al que están asignados. Este proceso de comparación conduce a una escala a medida relativa de prioridades o pesos de los elementos.⁶

Las comparaciones pareadas se realizan por medio de ratios de preferencia (si se comparan alternativas) y ratios de importancia (si se comparan criterios), que se evalúan según una escala numérica propuesta por el método.⁷

Según Th Shaaty, AHP es una teoría de la medida relativa de criterios intangibles. Establece un método para medir juicios o preferencias del decisor que son siempre subjetivos. Un número no tiene significado salvo si alguien se lo da. “Se trata de desmenuzar un problema y luego unir todas las soluciones de los subproblemas en una conclusión”.⁸

⁶ **Pablo Aragonés Beltrán** – “Herramientas para la toma de decisiones en Dirección de Proyectos” – *Departamento de Proyectos de Ingeniería*.

⁷ **Thomas L. Saaty** – “How to Make a Decision” – *European Journal of Operational Research*, 1990.

⁸ **Thomas L. Saaty** – “The Analytical Hierarchical Process” – *J. Wiley, New York*, 1980.

En el primer nivel se establece el objetivo del problema, en nuestro caso “*Selección de sistema ERP que más se ajuste a las necesidades de la organización de EMPRESA S.L*”

En segundo nivel, además del tamaño y contexto de la organización, los factores de evaluación están formados principalmente por tres criterios: técnico, corporacional y financiero. Cada criterio está compuesto por un número de subcriterios estudiados por el grupo de expertos.

En el tercer nivel de nuestro proceso nos encontramos con las alternativas consideradas par el problema de decisión. Los sistemas ERP más competitivos entre ellos y a la vez más

Los factores antes mencionados se discuten más detalladamente a continuación:

1. CRITERIO TÉCNICO

El criterio técnico está definido como uno de los más importantes: de sus características y funciones depende mucho la decisión final, ya que son de vital importancia para el desarrollo y buen funcionamiento de la organización.

1.1. FUNCIONALIDAD

- El software debe de ser operable tanto en multilinguaje, como en multi-moneda. Los pedidos pueden estar en diferentes divisas ya que el país de origen no es siempre España. Lo mismo ocurre con el lenguaje, si necesitas que tu cliente pueda tener acceso a algunas transacciones de tu ERP, es necesario que pueda entender el idioma al que se dirige.
- Debe de presentar una estructura que permita ejecutar ciertas aplicaciones u obtener ciertos reportes de una forma periódica. Esto ahorraría en su totalidad tiempo a la organización.

1.2. COMPATIBILIDAD

- El programa debe de poder ejecutarse en cualquier servicio de aplicación Java y alcanzar la aplicación a través de cualquier procesador de internet.
- El programa debe de ser compatible, es decir, debe de poder ejecutarse en cualquier sistema operativo.
- El software debe de permitir la transferencia de información del sistema actual al nuevo, o al menos facilitarla.
- El software debe de estar formado por módulos independientes, y cada módulo debe de ejecutarse tanto en integración como independientemente uno de otro. Todos los módulos deberán de ser completamente compatibles entre sí.

1.3. UTILIDAD

- La ergonomía de la pantalla debería de ser simple y consistente, toda la pantalla debería de tener una estructura similar.
- Más de una transacción debe de poder estar abierta al mismo tiempo.
- Los usuarios deben de tener acceso a un archivo de ayuda para cada una de las transacciones. Estos deberían de ser simples con vocabulario sencillo y fácil de entender.
- Debería de ser posible el uso de elementos visuales como gráficos, tablas y charts para los resultados de los informes.

1.4. ACCESIBILIDAD

- El cliente debe de ser capaz de acceder al software sin la necesidad de descargarse ningún programa.

1.5. SEGURIDAD

- Debe de ser un sistema seguro ante virus y posibilidades de robo de información.

2. CRITERIO CORPORACIONAL

El criterio corporacional está basado en las lecciones aprendidas de aquellos usuarios que han pasado por este proceso. Su experiencia es vital en nuestra toma de decisiones, ya que se basa en hechos reales.

2.1. LECCIONES APRENDIDAS

- Las referencias del software respecto a otros usuarios son una guía vital, lo más importante en este tipo de situaciones se trata de la experiencia. Un usuario que ha experimentado con el software, conoce tanto los aspectos positivos como los negativos.
- Reputación de la empresa proveedora. Es prácticamente necesario investigar en los casos de implantación del software en empresas pasadas. Cómo ha sido el trato, la profesionalidad y el cumplimiento a lo previamente propuesto.

2.2. INSTALACIÓN

- Tiempo necesario para la implementación del nuevo sistema. A mayor tiempo empleado o requerido, mayor tiempo perdido. La empresa ha de mostrar compromiso inmediato y responsabilidad en el proyecto de implantación.

2.3. FORMACIÓN

- Entrenamientos necesarios y servicio de consultas. La empresa proveedora ha de ser capaz de ofrecer los entrenamientos que sean necesarios a los usuarios, además ha de tener un servicio de consultas.

3. CRITERIO FINANCIERO

Del criterio financiera se basa el poder llevar a cabo el proyecto o no. Es la base que permitiría aceptar o rechazar alguna de las alternativas. Previamente al problema, se es consciente del elevado coste que la implantación de un ERP conlleva, y en un inicio son gastos que la organización podría asumir.

3.1. FACILIDADES DE PAGO

- Condiciones financieras que propone la empresa encargada de vender el ERP. En función de las ayudas financieras, la organización puede tener más o menos facilidades para gestionar el pago.

3.2. COSTE

- El coste total de la implantación del ERP, es un factor importante para aceptar que el ERP seleccionado puede comprarse sin perjudicar a la organización. El coste total supondría la suma de costes de la implantación, formación y mantenimiento del software.

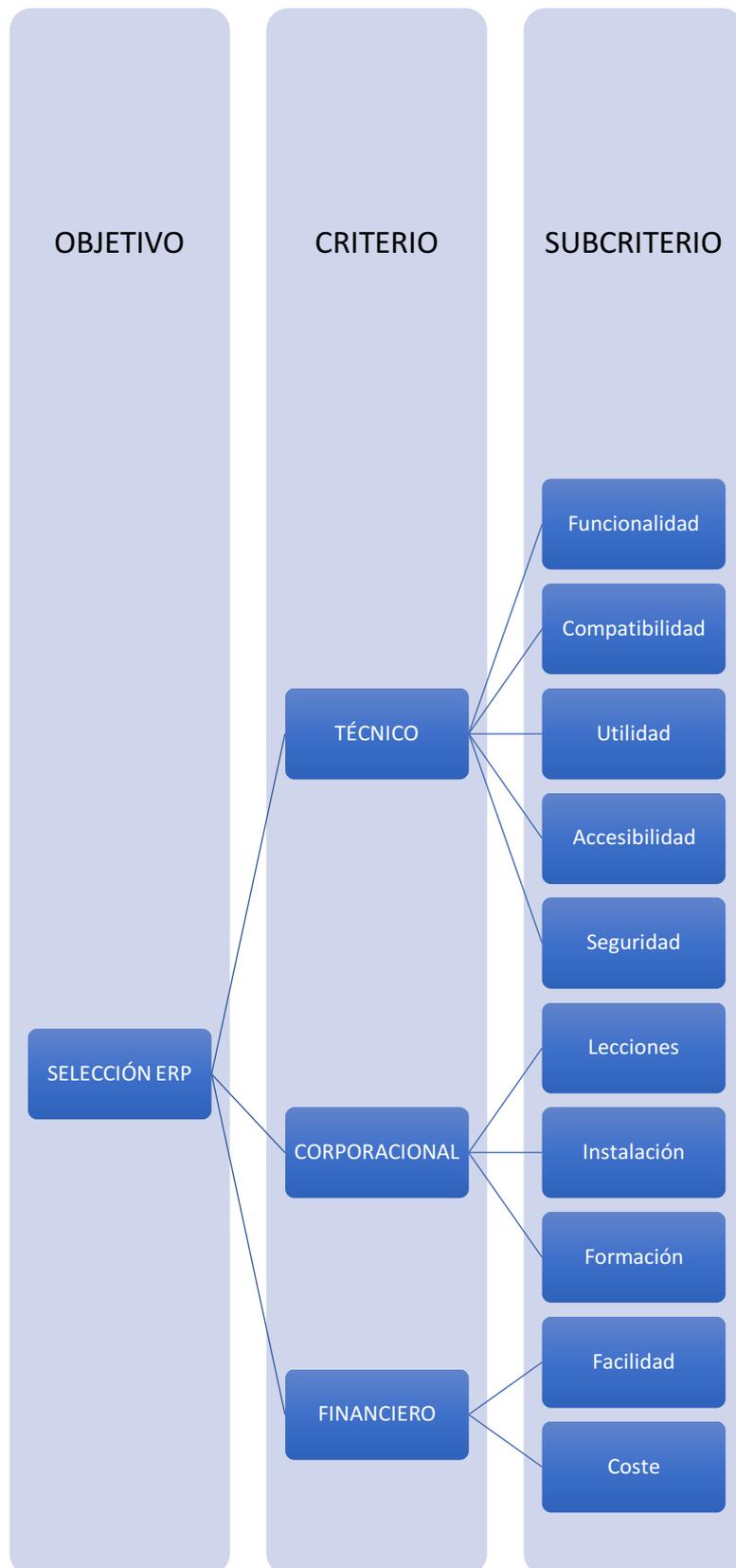


Imagen 5. Jerarquización del problema con el método AHP.

4. ALTERNATIVAS

Las alternativas seleccionadas corresponden a propuestas factibles mediante las cuales se puede llegar a alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada una de las alternativas presenta características con pro y contras, que mediante el método AHP, obtendremos la solución que más se ajusta a las necesidades de nuestra organización.

Se trata de tres softwares ERP, más conocidos como SAP R/3, ORACLE y Microsoft Dynamics.

4.1. SAP (A)



4.2. ORACLE (B)



4.3. MICROSOFT DYNAMICS (C)



5. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES

Como se ha comentado anteriormente, el método AHP pide a quien toma las decisiones que brinde evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios, especificando su preferencia con relación de cada una de las alternativas propuestas. Para ello se utilizan comparaciones pareadas, basadas en una escala subyacente con valores de 1 a 9 para calificar las preferencias relativas entre los elementos.

A continuación, se muestra detalladamente una tabla con la escala de preferencias que vamos a utilizar:

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Igualmente importante.	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo.
3	Moderadamente importante.	La experiencia y el juicio favorecen levemente a un elemento sobre el otro.
5	Fuertemente importante.	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente a un elemento sobre el otro.
7	Muy fuertemente importante.	Un elemento es mucho más favorecido que el otro.
9	Extremadamente importante.	Preferencia clara y absoluta de un criterio sobre otro.
2,4,6,8		Intermedia entre los valores anteriores.

Tabla 1. Escala de preferencias para el método AHP.

Además, se ha diseñado una tabla para simplificar la evaluación de los juicios en base a los criterios, y poder trabajar de una forma más rápida y eficaz.

GRUPO	CRITERIO
01. TÉCNICO	C11. FUNCIONALIDAD
	C12. COMPATIBILIDAD
	C13. UTILIDAD
	C14. ACCESIBILIDAD
	C15. SEGURIDAD
02. CORPORACIONAL	C21. LECCIONES APRENDIDAS
	C22. INSTALACIÓN
	C23. FORMACIÓN
03. FINANCIERO	C31. FACILIDAD DE PAGO
	C32. COSTE TOTAL

Tabla 2. Criterios método AHP.

5.1. PONDERACIÓN CRITERIOS PRIMER NIVEL

El decisor ha emitido los siguientes juicios con respecto a los criterios de primer nivel (Técnico, Corporacional y Financiero) establecidos por el grupo de expertos:

- 01 es muy fuertemente más importante que 03.
- 01 es moderadamente más importante que 02.
- 02 es moderadamente más importante que 03.

Mostrando los valores en escala numérica, quedaría simplificado de la siguiente forma:

01	1	3	5	7	9	03
01	1	3	5	7	9	02
02	1	3	5	7	9	03

Tabla 3. Ponderación criterios primer nivel.

5.2. PONDERACIÓN CRITERIOS SEGUNDO NIVEL

Priorización entre los elementos del grupo 01. TÉCNICO

- C11 es igualmente importante que C12.
- C11 es fuertemente más importante que C13.
- C11 es muy fuertemente más importante que C14.
- C11 es moderadamente más importante que C15.
- C12 es moderadamente más importante que C13.
- C12 es fuertemente más importante que C14.
- C12 es moderadamente más importante que C15.
- C13 es muy fuertemente más importante que C14.
- C13 es igualmente importante que C15.
- C15 es muy fuertemente más importante que C14.

Mostrando los valores en escala numérica, quedaría simplificado de la siguiente forma:

C11	1	3	5	7	9	C12
C11	1	3	5	7	9	C13
C11	1	3	5	7	9	C14
C11	1	3	5	7	9	C15
C12	1	3	5	7	9	C13
C12	1	3	5	7	9	C14
C12	1	3	5	7	9	C15
C13	1	3	5	7	9	C14
C13	1	3	5	7	9	C15
C15	1	3	5	7	9	C14

Tabla 4. Ponderación criterios técnicos segundo nivel.

Priorización entre los elementos del grupo 02. CORPORACIONAL

- C21 es muy fuertemente más importante que C22.
- C21 es fuertemente más importante que C23.
- C23 es moderadamente más importante que C22.

Mostrando los valores en escala numérica, quedaría simplificado de la siguiente forma:

C21	1	3	5	7	9	C22
C21	1	3	5	7	9	C23
C23	1	3	5	7	9	C22

Tabla 5. Ponderación criterios de corporación segundo nivel.

Priorización entre los elementos del grupo 03. FINANCIERO

- C31 es moderadamente más importante que C32.

Mostrando los valores en escala numérica, quedaría simplificado de la siguiente forma:

C31	1	3	5	7	9	C32
-----	---	----------	---	---	---	-----

Tabla 6. Ponderación criterios financieros segundo nivel.

5.3. PONDERACIÓN ALTERNATIVAS - CRITERIOS

Priorización respecto al subcriterio C11 (Funcionalidad):

- La alternativa A es muy fuertemente más importante que B.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.
- La alternativa C es moderadamente más importante que B.

Mostrando los valores en escala numérica, quedaría simplificado de la siguiente forma:

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 7. Ponderación alternativa respecto criterios funcionales segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C12 (Compatibilidad):

- La alternativa A es extremadamente más importante que B.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.
- La alternativa C es fuertemente más importante que B.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 8. Ponderación alternativa respecto criterios compatibilidad segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C13 (Utilidad):

- La alternativa A es muy fuertemente más importante que B.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.
- La alternativa C es fuertemente más importante que B.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 9. Ponderación alternativa respecto criterios utilidad segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C14 (Accesibilidad):

- La alternativa A es moderadamente más importante que B.
- La alternativa C es fuertemente más importante que A.
- La alternativa C es muy fuertemente más importante que B.
-

A	1	3	5	7	9	B
C	1	3	5	7	9	A
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 10. Ponderación alternativa respecto criterios accesibilidad segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C15 (Seguridad):

- La alternativa A es muy igualmente importante que B.
- La alternativa A es muy fuertemente más importante que C.
- La alternativa B es muy fuertemente más importante que C.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
B	1	3	5	7	9	C

Tabla 11. Ponderación alternativa respecto criterios seguridad segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C21 (Lecciones aprendidas):

- La alternativa A es muy fuertemente más importante que B.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.

- La alternativa C es fuertemente más importante que B.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 12. Ponderación alternativa respecto criterios lecciones segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C22 (Instalación):

- La alternativa B es fuertemente más importante que A.
- La alternativa C es igual importante que A.
- La alternativa B es fuertemente más importante que C.

Debemos de tener en cuenta de que este criterio afecta de manera negativa al proceso ya que, a mayor tiempo de instalación, más perjudica a la eficiencia el proceso.

B	1	3	5	7	9	A
C	1	3	5	7	9	A
B	1	3	5	7	9	C

Tabla 13. Ponderación alternativa respecto criterios instalación segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C23 (Formación):

- La alternativa A es igualmente importante que B.
- La alternativa A es igualmente importante que C.
- La alternativa B es igualmente importante que C.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
B	1	3	5	7	9	C

Tabla 14. Ponderación alternativa respecto criterios formación segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C31 (Facilidad de pago):

- La alternativa A es muy fuertemente más importante que B.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.
- La alternativa C es moderadamente importante que B.

A	1	3	5	7	9	B
A	1	3	5	7	9	C
C	1	3	5	7	9	B

Tabla 15. Ponderación alternativa respecto criterios pago segundo nivel.

Priorización respecto al subcriterio C32 (Coste total):

- La alternativa B es moderadamente más importante que A.
- La alternativa B es muy fuertemente más importante que C.
- La alternativa A es moderadamente más importante que C.

Debemos de tener en cuenta de que este criterio afecta de manera negativa al proceso ya que, a mayor coste del producto, más difícil es la decisión de llevar a cabo el proceso.

B	1	3	5	7	9	A
B	1	3	5	7	9	C
A	1	3	5	7	9	C

Tabla 16. Ponderación alternativa respecto criterios coste segundo nivel.

Hasta aquí ha llegado la fase de estudio y toma de decisiones. Para agilizar el proceso, el cálculo matemático se va a llevar a cabo mediante el programa *SuperDecisions*. Por una parte, el programa nos calculará los pesos globales y locales de cada criterio, y a continuación el peso de cada alternativa para cada uno, finalmente llegando a la decisión final.

6. SUPERDECISIONS

El software Superdecision® es un programa comercial que se utiliza para resolver problemas de Decisión de Multicriterios. Incluye la solución de problemas de Procesos de Análisis Jerárquico, más conocido como AHP, y los del tipo Proceso Analítico de Red, llamado por sus siglas ANP.⁹

En la siguiente imagen mostramos cómo quedaría nuestro modelo jerárquico de AHP.

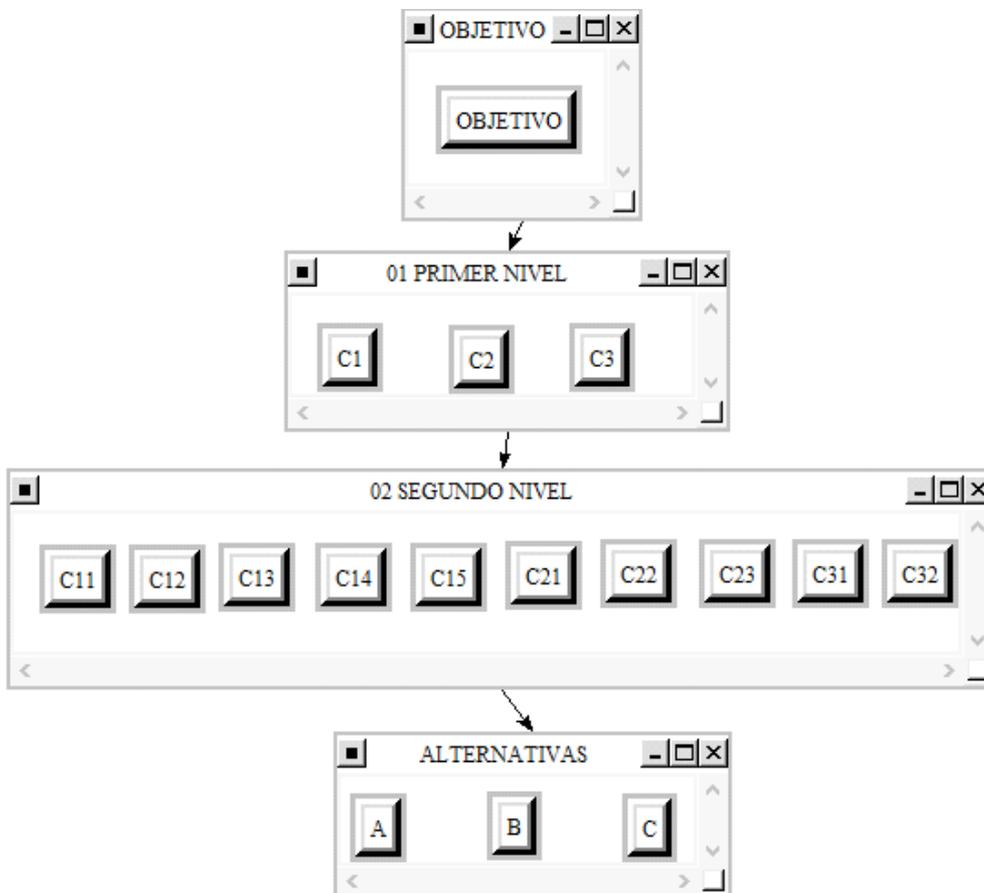


Imagen 6. Jerarquización software Super Decisions método AHP.

⁹ SuperDecisions – Software para la resolución de problemas ANP y AHP – www.superdecisions.com

Una vez tenemos el estudio llevado a cabo por el grupo de expertos al completo, se introducen los datos obtenidos en el software de toma de decisiones. Primero introduciremos los criterios de primer nivel, seguidos del segundo.

Para no duplicar información, mostraremos únicamente cómo quedaría la ponderación del primer nivel:

C1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C2
C1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C3
C2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	C3

Imagen 7. Ponderación criterios primer nivel.

6.1. RESULTADOS

Una vez hemos introducido todas las matrices de comparación en el programa, podemos obtener los pesos globales y locales de cada criterio, quedando de la siguiente manera:

TÉCNICO					CORPORACIONAL			FINANCIERO	
0,66942					0,24264			0,08795	
C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22	C23	C31	C32
PESO GLOBAL					PESO GLOBAL			PESO GLOBAL	
0,24175	0,23298	0,07961	0,02381	0,09127	0,17728	0,01964	0,04571	0,06596	0,02199
PESO LOCAL					PESO LOCAL			PESO LOCAL	
0,3611	0,3480	0,1189	0,0356	0,1363	0,7306	0,0809	0,1884	0,7500	0,2500

Tabla 17. Pesos globales y locales de los criterios.

Además, obtenemos la valoración de las alternativas. La matriz proporciona el peso que tiene cada alternativa para cada criterio:

	C11	C12	C13	C14	C15	C21	C22	C23	C31	C32
	Funcionab.	Compatib.	Utilidad	Accesib.	Seguridad	Lecciones	Instalación	Formación	Facilidad	Coste
A	0,66942	0,67163	0,64912	0,18839	0,46667	0,64912	0,14286	0,33333	0,66942	0,24264
B	0,08795	0,06294	0,07193	0,08096	0,46667	0,07193	0,71429	0,33333	0,08795	0,66942
C	0,24264	0,26543	0,27896	0,73064	0,06667	0,27896	0,14286	0,33333	0,24264	0,08795

Tabla 18. Tabla valoración de las alternativas.

Gracias a los valores anteriores podemos obtener nuestro resultado. Según el método AHP, la prioridad de las alternativas quedaría de la siguiente forma, siendo el software SAP el elegido por diferencia (aproximadamente un 60%):

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
A		1.000000	0.599669	0.199890
B		0.247985	0.148709	0.049570
C		0.419603	0.251622	0.083874

Imagen 8. Resultados de la prioridad de las alternativas.

7. CONCLUSIONES

Con la ayuda del método AHP hemos establecido la importancia de la elección e identificación de un determinado sistema ERP para nuestra organización. Según los resultados obtenidos, el software que más se adaptaría a las necesidades de nuestra organización se trata de SAP.

Gracias a su organización modular, ofreciendo la posibilidad de contratar los módulos requeridos sin necesidad de contratar el paquete, gracias a la capacidad de adaptación que puede llegar a ofrecer frente a otros sistemas, la orientación a los procesos de negocio, la flexibilidad que aporta a la hora de la implantación, realizando modificaciones de los procesos de trabajo ya existentes en la organización y el permitir la eliminación de aquellos procesos que no crean ningún valor. Y no podemos olvidar la capacidad de personalización que nos ofrece la herramienta, permitiendo adaptar el funcionamiento del sistema a las necesidades concretas de nuestra empresa.

A continuación, se llevará a cabo una pequeña introducción y aclaración en referencia a SAP. Se mostrarán los módulos que el software presenta, para tener una idea más clara de lo que el ERP puede llegar a ofrecernos. Se presentará la metodología ASAP, propuesta por SAP para llevar a cabo la implantación del software, seguida del Acta de constitución del proyecto, propuesta como un avance al proyecto de implantación que se llevaría a cabo por parte de la empresa.

8. SAP

Fundada en 1972 en Alemania por ex-empleados de IBM, es el segundo proveedor de software empresarial después de Oracle. Se le conoce gracias a ser uno de los grandes exponentes y líder en soluciones corporativas.

Considerada como el tercer proveedor de software del mundo, después de Microsoft y Oracle, y el mayor fabricante de software europeo, cuenta con más de 12 millones de usuarios, más de 100 mil instalaciones, y más de 1500 socios, siendo la compañía más grande inter-empresa.

Este sistema abarca muchos módulos completamente integrados, que comprenden prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial. Desarrollado para cumplir con las necesidades crecientes de las organizaciones mundiales.

El mercado de SAP (System, Applications and Products) es amplio, sus productos están distribuidos en todo el mundo, desde pequeñas compañías tanto privadas como públicas a multinacionales. Utilizada en variados campos como: agricultura, energía, química, metalúrgicas, farmacéuticas, construcción, servicios, consultas de software, sanidad, muebles, automoción, sector público, educación o informática.

Su principal producto es SAP ERP, llamado hasta mediados del 2007 como SAP R/3, en la que la R significa procesamiento en tiempo real y el número 3 se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente.

El software está compuesto de una serie de módulos funcionales que responden de forma completa a los procesos operativos de las compañías.

A continuación, se muestran los diferentes módulos y sub-módulos que ofrece ERP SAP para su implantación. Hay que tener en cuenta, que los más usuales son los módulos de FI/CO, MM, PP y SD. El resto de módulos se añaden poco a poco en una fase posterior al proyecto.¹⁰

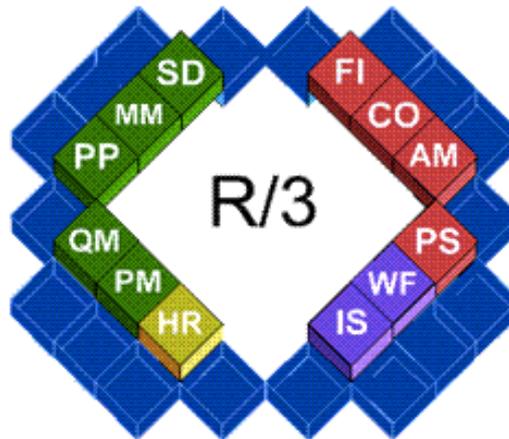


Imagen 9. Módulos SAP R/3.

Los módulos de SAP R/3 quedan agrupados en cinco áreas, como se muestra en la imagen, definidas cada una de ellas por un color. A continuación, se especifican basándonos en los colores de la Imagen 6.

- **MÓDULOS FINANCIEROS**
- **MÓDULOS LOGÍSTICOS**
- **RECURSOS HUMANOS**
- **MÓDULO BASE**
- **SOLUCIONES POR INDUSTRIA**

¹⁰ Benvenuto, A. (2006) - Implementación de sistemas ERP - *Su impacto en la Gestión de la empresa e integración con otras TIC.*

A continuación, se detallan los diferentes módulos integrados en SAP, y sus correspondientes submódulos:¹¹

FI		
CONTABILIDAD FINANCIERA		
GL	General Ledger	Contabilidad general
AP	Accounts Payable	Cuentas por pagar
AR	Accounts Receivable	Cuentas por cobrar
BL	Bank Accounting	Contabilidad bancaria
FM	Funds Management	Gestión presupuestaria
AA	Assets Accounting	Contabilidad de activos
LA	Lease Accounting	Contabilidad de arrendamiento
TM	Travel Management	Gestión de viajes
SL	Special Ledger	Contabilidad especial

Tabla 19. Módulo Contabilidad Financiera.

CO		
CONTROL Y COSTES		
CCA	Cost Center Accounting	Contabilidad de centros de coste
CEL	Cost Element Accounting	Contabilidad de elementos de coste
PC	Product Cost Controlling	Control de costes del producto
PA	Profitability Analysis	Análisis de rentabilidad
OPA	Internal Orders	Ordenes internas
ABC	Activity-Based Costing	Costes basados en actividades

Tabla 20. Módulo Control y Costes.

LO		
LOGÍSTICA		
BM	Batch Management	Gestión de lotes
HU	Handling Unit Management	Gestión de unidades de manipulación
VC	Variant Configuration	Configuración de variantes
ECM	Engineering Change Management	Ingeniería de gestión del cambio
CM	Configuration Management	Gestión de configuraciones
LIS	Logistics Information System	Sistema de información logística
MD	Master Data	Datos maestros
PR	Promotions	Promociones

Tabla 21. Módulo Logística.

¹¹ Wikibooks - Introducción a SAP R/3 - Principales módulos, 2011.

SD		
VENTAS Y DISTRIBUCIÓN		
BF	Basic Functions	Funciones básicas
MD	Master Data	Datos maestros
SLS	Sales	Gestión de ventas
LE-SHP	Shipping	Gestión de expediciones
TRA	Transportation	Transportes
BIL	Billing	Facturación
AS	Computer-Aided Selling	Soporte de ventas
FTT	Foreign Trade	Comercio exterior
EDI	Electronic Data Interchange	Intercambio electrónico de datos
IS	Information System	Sistema de información de ventas

Tabla 22. Módulo Ventas y Distribución.

MM		
GESTIÓN DE MATERIALES		
CBP	Consumption Based Planning	Planificación de necesidades sobre consumo
PUR	Purchasing	Gestión de compras
IM	Inventory Management	Gestión de inventarios
IV	Invoice Verification	Verificación de facturas
SRV	External Services Management	Gestión de servicios externos
EDI	Electronica Data Interchange	Intercambio electrónico de datos
MRP	Material Requirement Planning	Planificación de necesidades de material
IS	Information System	Sistemas de información

Tabla 23. Módulo Gestión de Materiales.

LE		
EJECUCIÓN DE LOGÍSTICA		
SHP	Shipping	Gestión de expediciones
TRA	Logistic Execution Transport	Logística y ejecución de transportes
WMS	Warehouse Management System	Gestión de almacenes
TRM	Task and Resource Management	Gestión de recursos y trabajo
IDW	Decentralized Warehouse Management	Gestión descentralizada de almacenes

Tabla 24. Módulo Ejecución Logística.

HR		
RECURSOS HUMANOS		
PA	Personal Administration	Administración de personal
EMP	Employee Master Data	Datos maestros de personal
PD	Personal Development	Desarrollo de personal
PAY	Payroll Calculation	Nómina
ECM	Compensation Management	Gestión de la compensación
PCP	Personnal Cost Planning	Planificación de costo del personal
EDD	Employment Develop Dep.	Evaluación del desempeño
TEM	Traiing & Event Management	Gestión de capacitación y eventos
E-R	E-Reruiting	Reclutamiento
ESS	Employee Slef-Service	Autoservicio, información a empleados
MSS	Manager Self-Service	Autoservicio, información a gerencia
TRV	Travel Management	Gastos de viaje
OM	Organizational Management	Gestión de la organización
BN	Benefits	Beneficios
EHS	Enviroment Health and Safety	Higiene y seguridad ambiental
TIM	Time Management	Gestión de tiempos
IS	Information System	Sistema de información

Tabla 25. Módulo Recursos Humanos.

PP		
PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN		
PM	Plant Maintenance	Control de planta
PI	Process Industry	Industria de procesos
QM	Quality Management	Gestión de calidad
EHS	Enviroment and Health Security	Gestión del medio ambiente
BD	Basic Data	Datos básicos
SOP	Sales and Operations Planning	Gestión de la demanda
MP	Master Plan	Plan maestro
CRP	Capacity Planning	Plan de capacidades
MRP	Material Requirements Planning	Plan de materiales
SFC	Production Orders	Órdenes de fabricación
IS	Information System	Sistema de información

Tabla 26. Módulo Planificación de la Producción.

6.3. PROCEDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN

Lograr una exitosa implementación de un ERP dentro de una organización se ha convertido en algo más que un reto. Esto viene a ser de vital importancia ya que gracias a una correcta implantación se podrían llegar a evitar errores desagradables provocando la insatisfacción del cliente. Esto da lugar a la elaboración de un proyecto inicial de Diseño Conceptual por parte de SAP.

1. METODOLOGÍA ASAP

Para asegurar el éxito del cambio tecnológico en la organización, SAP propone su propia metodología de implementación llamada *Accelerated SAP* (ASAP). Su objetivo es ayudar a diseñar una estrategia de implementación rápida y de la forma más eficiente posible: optimizar los tiempos, mejorar la conformación de los equipos de trabajos, incrementar la calidad utilizando una herramienta ágil y probada de implementaciones SAP.¹²

ASAP está compuesta por cinco fases orientadas a través de un *Mapa de Rutas*, las cuales sirven de guía para la implementación del producto:

- **Fase 1** → Preparación del Proyecto.
- **Fase 2** → Business Blueprints.
- **Fase 3** → Realización.
- **Fase 4** → Preparación Final.
- **Fase 5** → Salida en Vivo y Soporte.



Imagen 10. Fases metodología ASAP SAP R/3.

¹² Gonzalo Bruzual López — Gerencia de Proyectos de Tecnología ERP — *Metodología Acelerada ASAP*, 2013.

1.1. FASE 1. PREPARACIÓN DEL PROYECTO

En esta fase se prepara un plan de trabajo determinando los procesos que actualmente presenta la empresa, con las necesidades que nos proporcionará SAP. Es de vital importancia asegurarse de la existencia de una visión común, y así poder alcanzar los objetivos del proyecto.

Se debe de definir claramente el alcance del proyecto, así como los factores críticos para alcanzarlo. Las definiciones de los objetivos y las expectativas de nuestro proyecto de implantación deberán ser muy precisas. Se hace una primera planificación general del proyecto, analizar, estructurar y definir los equipos de trabajo con sus respectivos roles y responsabilidades, así como el entorno de trabajo y estudiar los distintos entregables de las fases del proyecto. Se aconseja obtener el apoyo ejecutivo de alto nivel.

Uno de los puntos más importantes en la primera fase del proyecto será el conocido *Kick off meeting*. Es un primer paso por parte de los jefes de proyecto para establecer el primer contacto formal de los responsables de la empresa ejecutora del proyecto con el cliente, estableciendo de este modo su arranque.

Es aquí donde se llevarán a cabo la mayoría de la toma de decisiones, visualizando en conjuntos los objetivos e identificando las responsabilidades de cada uno de los integrantes. Para ello, mediante una presentación previamente preparada para el momento clave, se mostrará la necesidad del software a implantar y el porqué de su elección. Se resolverán todas las dudas que sean necesarias, aclarando y despejando el inicio del camino a seguir.

El equipo de trabajo deberá de estar de acuerdo con la implantación de la nueva tecnología, y ser consciente de que a partir de este momento el negocio va a estar expuesto a cambios. La implantación de SAP rediseñará los procesos actuales hacia un modelo más eficiente basado en las mejores prácticas.

1.1.1. ALCANCE

Una de las partes más importantes dentro de la Fase 1, es el Documento de Alcance. En él se describen los límites del proyecto, definiendo lo que en este se realiza para poder lograr sus objetivos.

Más detalladamente, el alcance es el conjunto de todas las actividades que el proyecto ha definido y que luego usará para definir el cronograma y el presupuesto del mismo. La principal preocupación de la gerencia del alcance es definir y controlar lo que está incluido y lo que no está incluido en el proyecto.¹³

Está formado principalmente por la justificación del proyecto, en este se describe el problema al cual el proyecto se enfrentará. También describe las comunidades o grupos de beneficiarios que se ayudarán con los resultados del proyecto y los lugares donde se desarrollará el proyecto.

1.1.2. ORGANIZACIÓN

La organización se refiere a la forma en la que están relacionados los recursos participantes en el proyecto. En ella se definen los participantes del proyecto, más conocido como equipo de proyecto. Los principales roles en el proyecto de implantación son los siguientes:

- **DIRECTOR DE PROYECTO**: Es el responsable de tomar la decisión para llevar a cabo el proyecto, autorizando su financiación.
- **PROJECT MANAGER**: Se encarga principalmente de la planificación y gestión del proyecto. Gestiona proactivamente los riesgos, coordina las actividades y mantiene informada a la Dirección de la empresa sobre el avance del Proyecto.

¹³ Paola L. Díaz - Gestión del Alcance del Proyecto – PM4DEV, 2009.

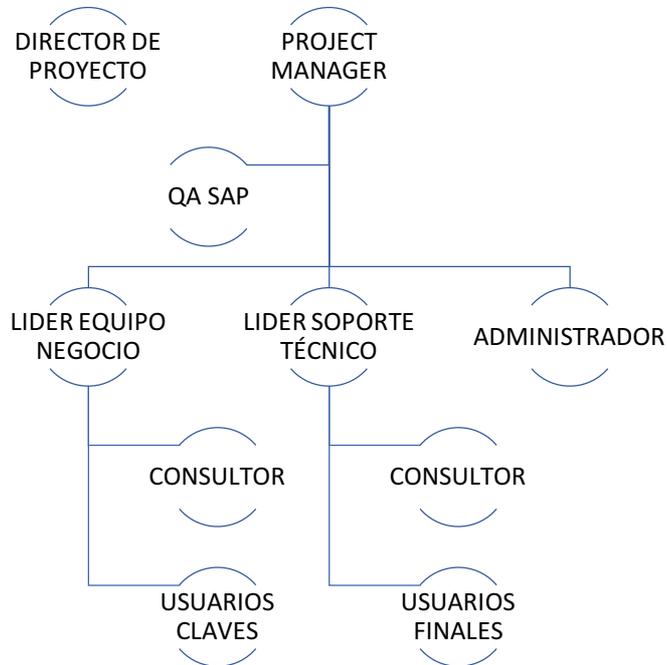
- CONSULTORES: Son los encargados de diseñar el documento Business Blueprints, documento que veremos detenidamente más adelante. Transmiten todo el conocimiento al cliente y llevan a cabo las pruebas necesarias de implantación. Tienen un contacto constante con la empresa cliente, es decir, con nosotros, especialmente con el equipo de procesos de negocio.
- USUARIOS CLAVES Y FINALES: Está compuesto por los miembros de la organización cuyos puestos de trabajo se ve afectado y modificado por la implantación del nuevo sistema. Los usuarios han de ser en su mayor parte flexibles y tolerantes en la adquisición del nuevo modelo a seguir de trabajo.
- ADMINISTRADOR DEL SISTEMA: El rol del administrador es clave, se encargará de aprender todas las novedades que el nuevo sistema trae a la empresa. También se encargará de la configuración y de solucionar los problemas a los usuarios de la empresa, una vez el software esté instalado.
- LÍDER EQUIPO DE NEGOCIO: Se encarga de gestionar el análisis de los procesos empresariales. Trabajo junto a los equipos de negocio y los usuarios con la finalidad de validar el diseño del sistema que se va a implantar. Se encargan de asegurar la validez del R/3 y de hacer el seguimiento.
- LÍDER EQUIPO TÉCNICO: Se encarga de gestionar todo el trabajo técnico, siendo el responsable de la arquitectura técnica final del sistema R7.

Cabe destacar que no importa qué actividades o qué posición ocupen en el organigrama de la empresa, los usuarios son pieza fundamental para el éxito de la implementación del ERP.¹⁴

¹⁴ **Involve it, Consulting & Solutions** – El rol de los usuarios en un proyecto de implantación de ERP - 22 junio, 2013.

1.1.3. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo está estructurado de la siguiente manera:



Organigrama 1. Equipo de trabajo implantación ERP.

1.1.4. ADMINISTRACIÓN

La administración del proyecto es esencial, se llevarán a cabo informes de progreso, registros de tiempo, organización de las reuniones necesarias, distribución de la información necesaria y fundamental.

Uno de los puntos más importantes en los proyectos es la comunicación, para mejorarla se mantendrán reuniones periódicas. Estas se llevarán a cabo unas reuniones semanales y otra, con más importancia cada quince días. Para ello, se organizará previamente un calendario con todas las reuniones propuestas, y el tema a tratar en cada una de ella, a medida que irá avanzando el proyecto.

La administración también se encargará de determinar la documentación necesaria para el proyecto, así como los hitos de control. Además, mantendrá a la organización informada de los avances del proyecto de implantación.

1.1.5. ACTIVIDADES

A continuación, mostramos las actividades principales que forman la fase número uno del proyecto.

1	PLANIFICACIÓN PROYECTO
2	OBJETIVOS PROYECTO
3	ALCANCE Y ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN
4	ESTABLECIMIENTO ORGANIZACIÓN
5	DEFINICIÓN ROLES
6	DETERMINAR EL EQUIPO DE PROYECTO FINAL
7	DETERMINAR PROCEDIMIENTOS DE PROYECTO

Tabla 27. Actividades fase preparación del proyecto.

1.2. FASE 2. BUSINESS BLUEPRINTS

La principal razón de esta fase es la de entender los objetivos del negocio y documentar los procesos requeridos. La parte de la documentación y análisis de la información es la más delicada del proyecto. Para ello, se expondrá la situación actual de la empresa, teniendo claramente definidas las necesidades de la misma. Una vez tenemos una comprensión completa de la situación actual en nuestra empresa, se lleva a cabo, mediante la elaboración de los Modelos de Negocio y Técnicos, el diseño futuro de nuestro negocio.

Para ello, SAP ha diseñado Blueprints, documento que mediante un cuestionario a la empresa presenta todos los requisitos de la compañía completamente detallados y una visión clase de cómo el negocio funciona. Las preguntas del cuestionario están diseñadas en función del tipo de funcionalidad del negocio, tal y como se muestran a continuación:

- ¿Cuál es la información necesaria para una Orden de Compra?
- ¿Cuál es la información necesaria para una Orden de Venta?
- ¿Cuál es la información necesaria para una Orden de Montaje?
- ¿Cuál es la información necesaria para contabilizar una factura?
- ¿Cuál es la información necesaria para una Entrada de Mercancías?
- ¿Cuál es la información necesaria para una Oferta de Cliente?
- ¿Cuál es la información necesaria para una Oferta de Compra?

A partir de las mismas, se consigue un entendimiento común de cómo la empresa pretende funcionar con el nuevo sistema de información. Este *Blueprint* debe incluir:¹⁵

¹⁵ Francisco José Ugarte Rivas – Implantación SAP R/3 del modelo de procesos de distribución – *Sartenejas, Julio 2008.*

- Detalle de todos los procesos futuros en el entorno del nuevo sistema.
- Estructura organizativa del nuevo entorno.
- Lista de requerimientos no cubiertos en SAP R/3.
- Mapa de sistemas que incluye todas las interfases del entorno futuro.
- El entorno técnico de la nueva organización.
- Plan de formación.
- Lista de los estándares del proyecto.
- Procesos de resolución de inconvenientes, cambios en el alcance, en el presupuesto o en los recursos del proyecto.

El documento debe de ser generado y aprobado, y se recomienda hacer uno por cada módulo funcional.

1.2.1. MODELO DE REFERENCIA R/3

El modelo R/3, más conocido como el modelo de referencia para los usuarios, contiene más de 1200 procesos de negocio. Ha sido creado a partir del *Feedback* proporcionado por los clientes de SAP R/3. Contiene prácticamente todos los procesos de negocio y es de gran utilidad para ilustrar la funcionalidad de las distintas áreas de SAP.

1.2.2. ACTIVIDADES

A continuación, mostramos las actividades principales que forman la fase número dos del proyecto de implantación.

1	PREPARACIÓN AMBIENTE DE TRABAJO
2	REALIZACIÓN BLUEPRINT
3	REVISIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA
4	CONTROL DE CALIDAD Y RIESGOS
5	ESTUDIO DE LOS REQUERIMIENTOS
6	PROCEDIMIENTOS DE DESARROLLO
7	REALIZACIÓN DE PROTOTIPO

Tabla 28. Actividades fase Business Blueprints del proyecto.

1.3. FASE 3. REALIZACIÓN

Una vez disponemos de toda la documentación necesaria del modelo de procesos, el equipo de proyecto empieza con la fase de realización. Para ello se llevan a cabo dos etapas fundamentales.

Primero, con la información obtenido en las fases anteriores, los consultores son los encargados de realizar las propuestas necesarias para el sistema prototipo. Después, el equipo de proyecto de implantación, junto con los usuarios finales, verifican los prototipos establecidos previamente y llevan a cabo los ajustes necesarios a la configuración.

El principal objetivo de esta fase es que el sistema quede configurado y parametrizado, para así poder obtener una solución integrada que cumple todos los requerimientos de negocio definidos en las fases previas.

1.3.1. ACTIVIDADES

A continuación, mostramos las actividades principales que forman la fase número tres del proyecto de implantación.

1	DESARROLLO PLANES CONFIGURACIÓN
2	REALIZACIÓN DE PRUEBAS PREVIAS
3	DESARROLLO INFORMES MEJORAS
4	REALIZACIÓN PRUEBAS INDIVIDUALES
5	REALIZACIÓN PRUEBAS INTEGRALES
6	PREPARACIÓN DOCUMENTACIÓN USUARIO FINAL
7	FINALIZACIÓN DEL MANUAL DE USUARIO

Tabla 29. Actividades fase de realización del proyecto de implantación.

1.4. FASE 4. PREPARACIÓN FINAL

El propósito de esa fase se basa en completar la preparación final del sistema R/3, y con ello el sistema de producción. Aquí se incluyen entre otras cosas el adiestramiento de los usuarios finales, administración del sistema y actividades de conversión de datos maestros y saldos iniciales del sistema. En esta fase es donde se deben de cerrar todas las fases abiertas y cruciales en el desarrollo del proyecto.

1.4.1. PRUEBAS Y VALIDACIÓN

Se llevarán a cabo pruebas en cada uno de los procesos, más conocido como **pruebas individuales**, mediante la cual poder obtener la aceptación final previa a la producción por parte del usuario, o también, de la corrección de los fallos que se encuentren. Además, mediante las **pruebas integradas**, se verificará la integración de los módulos y con esta de los procesos. Para finalizar, se llevan a cabo las **pruebas de volumen** o también conocidas como **stress**, corresponden con las pruebas de rendimiento del sistema cuando opera con usuarios. En ellas es vital la interacción entre los usuarios finales y los consultores de cada módulo.

Todas y cada una de las pruebas que se lleven a cabo deberán de estar documentadas y ser validadas por el cliente. Serán los informes definitivos previos a la producción del software, por lo que la validación y aceptación es fundamental.

1.4.2. PLAN DE FORMACIÓN

Para la formación de los usuarios finales, el equipo del proyecto capacitará a los usuarios claves, empleando el método “*train-the-trainer*”. Este método consiste en entrenar a un usuario clave, el cual será responsable de entrenar a su vez a los usuarios finales, ayudando en la aceptación de la comunidad de usuarios finales.

También construye la base de conocimiento para auto-soporte y mejoras futuras del sistema.¹⁶ La formación de los usuarios es una etapa fundamental antes de dar el paso a la producción.

¹⁶ Ricardo Castillo, Consultor SAP – Metodología ASAP – Artículo publicado en LinkedIn el 21 de diciembre de 2015.

1.4.3. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Otro de los requisitos previos a la puesta en producción que se han de cumplir es la correcta gestión de la documentación. Es necesario disponer de toda la información necesaria para la descripción del correcto funcionamiento de todos los módulos integrados en el sistema. Además, se debe de documentar los procesos de cada una de las áreas funcionales.

1.4.4. PERFILES DE USUARIO

La creación de los perfiles de usuarios es otro de los pre-requisitos, el de autorizar a ciertas personas a operar en el sistema SAP, qué operaciones tienen permitidas hacer y cuáles no. Es importante que cada usuario cuente con un perfil adecuado a sus responsabilidades, ya que, si los usuarios no cuentan con ello, pueden encontrarse con accesos bloqueados a operaciones y transacciones que utilizan. Por el contrario, tampoco es bueno que tengan acceso a transacciones que no les corresponden, pudiendo llegar a cometer errores graves en el funcionamiento del sistema.

1.4.5. PLAN DE SOPORTE Y OPTIMIZACIÓN

Para acabar, es muy importante definir el Plan de Soporte y la optimización del sistema. Para ello se aconseja abrir un programa de mejora continua para velar por la optimización de todos los procesos. Es muy importante prestar soporte adecuado a los usuarios finales del sistema. El no poder comprobar y probar todos los escenarios posibles antes de la entrada en producción, hace que una optimización del sistema sea imprescindible. Muchos de los requerimientos surgen una vez el sistema ya se encuentra en marcha.

1.4.6. RESUMEN

Es de vital importancia tener claramente definidas las fechas de corte de funcionamiento de los sistemas antiguos, y el orden de las tareas a llevar a cabo. Está la posibilidad de llevar en paralelo los dos sistemas durante un tiempo establecido.

Una vez esta fase de preparación se finalice de manera completa y correcta, se podrá preparar y poner el sistema en producción.

Como resumen, las tareas previas al comienzo de la operación de producción se basan en:

- Pruebas de validación del sistema.
- Aseguramiento de la calidad de los procesos.
- Gestión de la información y documentación.
- Especificar los perfiles de usuario.
- Formación de los usuarios finales.
- Migración masiva de los datos.

1.4.7. ACTIVIDADES

A continuación, mostramos las actividades principales que forman la fase número cuatro del proyecto de implantación.

1	COMPROBACIÓN AMBIENTE PRODUCCIÓN
2	FORMACIÓN USUARIO FINAL
3	PREPARACIÓN PLAN PUESTA EN PRODUCCIÓN
4	EJECUCIÓN PUESTA EN PRODUCCIÓN
5	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA
6	DESARROLLO ESQUEMA SOPORTE
7	CONVERSIÓN DATOS MAESTROS Y SALDOS
8	ADIESTRAMIENTO POST-IMPLANTACIÓN

Tabla 30. Actividades fase de preparación final del proyecto de implantación.

1.5. FASE 5. SALIDA EN VIVO Y SOPORTE

En esta etapa del proyecto nos encontramos en el momento más esperada, empezar a trabajar de forma real con el programa. La situación más común es la aparición de problemas reales una vez empezamos a utilizar el ERP nosotros mismos.

Nos encontramos con unas de las razones por las que el proyecto no puede acabar aquí, ya que el equipo de proyecto se debe centrar en seguir dando soporte al usuario final, permitiendo que los procesos de la organización fluyan sin mayor inconveniente los primeros días críticos de uso del sistema.

Un paso más allá, nos encontramos con la última fase del proyecto, centrada en la optimización del sistema ERP. Para ello se llevarán a cabo, por un lado, el análisis de los procedimientos de soporte al sistema productivo, y por el otro, un seguimiento de formación de los usuarios. Para ello, se realizarán entrevistas de carácter informal a los usuarios para verificar que sus necesidades han sido satisfechas.

1.5.1. ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA

ASAP ofrece dos hojas de ruta para actualizar el software R/3 a las nuevas versiones, la Hoja de Ruta del Cambio (Continuous Change Roadmap), que ofrece soporte continuo y asistencia para la fase de postproducción, y la Hoja de Ruta de Actualización (Upgrade Roadmap), utilizable para planificar y llevar a cabo los upgrades del sistema R/3. Junto a estas hojas de ruta se ofrecen manuales, descripción de las tareas y actividades a realizar.¹⁷

¹⁷ Enrich Cardona, Rocher – *Implantación de un sistema ERP SAP en una empresa* – Febrero, 2013.

1.5.2. ACTIVIDADES

A continuación, mostramos las actividades principales que forman la fase número cinco del proyecto de implantación.

1	USO REAL DEL PROGRAMA
2	SOPORTE A LOS USUARIOS
3	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS PREVIOS
4	RESOLUCIÓN PROBLEMAS
5	IMPLANTACIÓN SOPORTE PERMANENTE
6	ANÁLISIS S RESULTADOS PROYECTO
7	SEGUIMIENTO IMPLANTACIÓN
8	REUNIÓN CIERRE PROYECTO
9	ACTUALIZACIONES VERSIONES
10	REVISIONES POST-IMPLANTACIÓN

Tabla 31. Actividades fase salida en vivo y soporte del proyecto de implantación.

2. ACTA CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

El “Acta de Constitución del Proyecto” se define como el documento emitido por el Patrocinador (*Sponsor*) del Proyecto que autoriza de manera formal su existencia, lo cual le proporciona al Gerente de Proyecto la autoridad de procurar y aplicar los recursos de la organización en su ejecución.¹⁸

Se ha decidido redacta el “Acta de Constitución del Proyecto”, ya que es algo fundamental para tener una idea general del proyecto que se va a llevar a cabo, ayudando ayuda tener en mente una idea mucho más clara y precisa.

2.1. INTRODUCCIÓN

Dada la situación actual en el mundo del negocio, se observa la necesidad continua de innovación y mejora por parte de las organizaciones. Es aquí donde las empresas necesitan un estudio de mercado para tomar decisiones con respecto a cambios que den lugar a la innovación y crecimiento de estas.

El principal problema que nos encontramos es la falta de integración de la información, produciendo una serie de problemas diarios que dan lugar a una disminución de la satisfacción del cliente y con ello de la competitividad.

La solución obtenida es la implantación de un software ERP, que mediante el método AHP de toma de decisiones, se llega a la conclusión de que el software más idóneo para nuestra empresa sería SAP R/3. Como bien sabemos, SAP es uno de los ERP más extendidos actualmente en todo el mundo, y gracias a su exitosa implantación en un elevado número de empresas.

La duración del proyecto consta de aproximadamente un año, es decir unos 360 días. Para la implantación se seguirá la metodología ASAP. Los módulos que se han decidido implantar se tratan de Compras, Ventas, Inventarios y Finanzas.

¹⁸ PMI, Project Management Institute – *A companion to the PMBOK guide* – September, 2013.

2.1.1. OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA ORGANIZACIÓN

El principal objetivo de nuestro proyecto queda definido de la siguiente manera:

- Clara necesidad de cambio en los procesos de negocio, mediante la integración de la información.
- Aumento de la competitividad de la organización con respecto a otras del mismo sector.
- Optimización de los costes operativos de un 6% durante los próximos tres años.
- Optimización de los procesos de compra, venta y financieros reduciendo en diez minutos cada trámite.
- Optimización en servicio al cliente reduciendo en 4 días el tiempo de respuesta de las solicitudes.
- Conocimiento inmediato de toda la información actual gracias al procesamiento de la información en tiempo real.
- Toma de decisiones adecuadas basándonos en la información que nos proporciona el nuevo sistema.

2.1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El principal objetivo del proyecto es cumplir con los términos de tiempo, coste, alcance y calidad establecidos:

- Cumplir con la implantación del software en un plazo de un año.
- Cumplir con la implantación de los módulos establecidos.
- Cumplir con el presupuesto establecido para el proyecto.
- Cumplir con la realización de todas las fases del proyecto.

2.2. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Esta sección se proveerán las definiciones de todos los términos, acrónimos y abreviaturas utilizadas en este documento, requeridas para interpretarlo correctamente.

- **ERP:** *Enterprise Resource Planning.*
- **SAP:** *Sistemas, Aplicaciones y Procesos.*
- **ASAP:** *Accelerated SAP.*
- **PETIC:** *Plan estratégico de tecnología de la información.*
- **PMBOK:** *Project Management Building of Knowlodgement.*
- **SD:** *Sales & Distributions.*
- **FI:** *Finances.*
- **MM:** *Material Management.*
- **PMI:** *Project Management Institute.*

2.3. JUSTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto se enfoca en estudiar y analizar los procesos de negocio de la organización para una posterior implantación del sistema que más se ajuste a las necesidades de la empresa.

El impacto que va a provocar la implantación del software en la organización va a ser a mediano plazo, debido a la dificultad que supone la integración por parte de los empleados a las novedades establecidas en los nuevos procesos de negocio. Se trata de un camino largo y costos, pero que aportará a la organización beneficios notables.

Los beneficios más destacados se tratan de una mejora en la gestión de la información de la empresa, y todo lo que éste conlleva. Reducción tanto de los costes empleados como del tiempo dedicada a las consultas, aumentando así la satisfacción de nuestros clientes.

El proyecto de implantación se lleva a cabo básicamente por la necesidad de mejora en los procesos de negocio, y la gran cantidad de beneficios que aportaría un sistema ERP en la organización.

2.4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	147
NOMBRE DEL PROYECTO	IMPLANTACIÓN SAP R/3 EN EMPRESA S.L.
UNIDAD ADMINISTRATIVA SOLICITANTE	EMPRESA S.L.
UNIDAD ADMINISTRATIVA IMPULSORA	PROVEEDOR S.L.
FECHA DE INICIO	01/09/2018
FECHA DE FINALIZACIÓN	30/08/2019

Tabla 32. Datos generales del proyecto.

2.5. NECESIDADES DEL ÁREA AL QUE VA DIRIGIDO

OBJETIVOS DEL ÁREA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS EN EL PETIC
<i>Mejora en los procesos de negocio para una mejor atención cara al cliente.</i>	<i>Alinear la incorporación y desarrollo de las tecnologías de información y comunicación del negocio.</i>

Tabla 33. Objetivos del área al que va dirigido el proyecto.

2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de implantación se lleva a cabo con el propósito de aumentar la satisfacción tanto de los clientes como de los usuarios finales. Esto dará lugar a una mayor eficacia en la organización gracias al desarrollo y mejora en los procesos de negocio.

2.6.2. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto no se basa solamente en la implantación del software SAP R/3, en este se ha de llevar a cabo un análisis por parte de la empresa distribuidora, ya que es en el proyecto donde, gracias a la conexión e intercambio de información entre proveedor y cliente, se conocen las características y funciones necesarias del software a implantar. La meta principal es adquirir el producto con las características y funcionalidad que más de ajusten al modelo de negocio que presenta la empresa.

Para cumplir con este, se fijan unos factores críticos de éxito del proyecto, como la necesidad de contar de una metodología estándar para la implantación del software, la implementación de un plan de comunicación (importantísimo para la captación del interés de los participantes del proyecto), seguimiento y monitoreo del proyecto para el aseguramiento de su calidad y reuniones semanales que permitan la coordinación de las actividades establecidas y controlar el avance del proyecto.

2.6.3. FASES DEL PROYECTO

Las fases por las que el proyecto está formado corresponden y están basadas en las fases propuestas por la metodología ASAP:

- FASE 1: Preparación del Proyecto.
- FASE 2: Business Blueprint.
- FASE 3: Realización.
- FASE 4: Preparación Final.
- FASE 5: Salida en Vivo y Soporte.

2.6.4. PRINCIPALES ENTREGABLES

Un concepto fundamental con respecto a los proyectos tiene que ver con la definición de Entregables. La Guía para el PMBOK, Cuarta Edición, lo define como:

Cualquier producto, resultado, o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso una fase o un proyecto. A menudo se utiliza más concretamente con relación a un entregable externo, el cual está sujeto a la aprobación por parte del patrocinador del proyecto o el cliente. También conocido como Producto Entregable.

Los principales entregables que se deberán de presentar a lo largo del proyecto constan a continuación:

FASE 1: PREPARACIÓN DEL PROYECTO.

- Informe de preparación del proyecto.
- Plan de proyecto, con la identificación de los principales problemas.
- Validación del alcance, llevada a cabo junto con el cliente.
- Estudio de viabilidad del proyecto.

FASE 2: BUSINESS BLUEPRINT.

- Documento Business BluePrint.
- Preparación del Project Charter.

FASE 3: REALIZACIÓN.

- Informe ejecución de pruebas.
- Documentación del sistema para el usuario.

FASE 4: PREPARACIÓN FINAL.

- Plan de migración de datos.
- Planes de configuración y pruebas con base al diseño realizado.
- Plan de arranque, instalación del software.
- Informe de formación de los usuarios.

FASE 5: SALIDA EN VIVO Y SOPORTE.

- Informe de puesta en marcha.
- Mantenimiento, desarrollar el esquema de soporte permanente.

2.7. INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

Los interesados en el proyecto son personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión. Los interesados tienen niveles de responsabilidad y autoridad variable al participar en un proyecto. Estos niveles de responsabilidad pueden ir desde el promotor y patrocinador del proyecto hasta el operario que participa en la ejecución del proyecto, pasando por todos los técnicos y mandos intermedios.¹⁹

No identificar a un interesado clave puede causar problemas significativos a un proyecto. Por lo tanto, una de las primeras tareas del director de Análisis teórico del PMBOK®.²⁰

A continuación, se muestra una tabla con los cargos principales de los interesados del proyecto, y una pequeña descripción de cada uno de ellos:

¹⁹ PMI, Project Management Institute – Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – Quinta edición.

²⁰ Juan Amulfo López – Gestión de Proyectos con metodología PMBOK – Agosto, 2012.

CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
Patrocinador del Proyecto	Responsable de facilitar el éxito del proyecto, es la persona que provee recursos y apoyo al proyecto.
Gerente del Proyecto	Persona clave que desempeña el rol de gestor dentro del área funcional de la empresa cliente.
Clientes y usuarios	Se encargarán de aprobar y gestionar el resultado del proyecto. Los usuarios son aquellas personas de la organización que utilizarán el producto.
Gerente Consultora SAP	Persona clave que desempeña el rol de gestor dentro del área funcional de la empresa consultora.
Consultor SAP R/3 módulo SD	Especialista en el módulo SD.
Consultor SAP R/3 módulo FI	Especialista en el módulo FI.
Consultor SAP R/3 módulo MM	Especialista en el módulo MM.
Jefe del departamento de Compras	Responsable del departamento de compras.
Jefe del departamento de Ventas	Responsable del departamento de ventas.
Jefe del departamento de Almacén	Responsable del departamento de inventarios.
Jefe del departamento de Finanzas	Responsable del departamento de contabilidad.

Tabla 34. Interesados clave del proyecto de implantación.

2.7. RIESGOS

La existencia de riesgos es algo inevitable en la vida humana. Todo está sometido a un grado de incertidumbre que es muy difícil de prever. Por muy bien hecha que esté la planificación del proyecto, no somos capaces de conocer el contexto en el que se desarrolla y las previsiones de futuro que puedan llegar a haber. Normalmente existe un cierto margen para los errores que puedan llegar a producirse.

La mejor manera de reducir la exposición a riesgos es realizar una adecuada planificación. Para ello se va a llevar a cabo un estudio de los riesgos que podrían aparecer a lo largo de nuestro proyecto, con la respectiva probabilidad que este presenta y el impacto que causaría en el proyecto:

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	MATRIZ
Pérdida de comunicación, provocando una falta de entendimiento entre el proveedor y el cliente.	<i>BAJA</i>	<i>MODERADO</i>	B
Poca conexión entre el usuario final y los consultores, debido a una desmotivación y falta de interés.	<i>BAJA</i>	<i>CATASTRÓFICO</i>	A
Aumento del coste del proyecto debido a factores externos.	<i>INSIGNIFICANTE</i>	<i>MODERADO</i>	B
Mala definición de los requerimientos.	<i>BAJA</i>	<i>MENOR</i>	B
Inadecuada definición del alcance.	<i>BAJA</i>	<i>MAYOR</i>	A
Pérdida de control del avance del proyecto.	<i>BAJA</i>	<i>MODERADO</i>	B
Falta de apoyo por parte de la gerencia, debido a un desentendimiento por partes de éstos.	<i>BAJA</i>	<i>MODERADO</i>	B
Falta de experiencia por parte del recurso humano.	<i>INSUFICIENTE</i>	<i>CATASTRÓFICO</i>	A
No aprobación del financiamiento.	<i>INSUFICIENTE</i>	<i>MAYOR</i>	A
Mala gestión del proyecto, provocando deficiencias en los costes, tiempos y recursos estimados.	<i>BAJA</i>	<i>MAYOR</i>	A

Tabla 35. Posibles riesgos en el proyecto de implantación.

Conociendo la frecuencia de ocurrencia de cada riesgo específico y las consecuencias potenciales sobre el objetivo del proyecto, se puede obtener la matriz probabilidad e impacto. Como podemos observar en la tabla 19, mediante la combinación de ambos se obtiene la zona de riesgo (B, M, A, E) y la acción a considerar:

- **ZONA B:** Zona de riesgo Baja, debemos de asumir el riesgo.
- **ZONA M:** Zona de riesgo Moderada, debemos de reducir el riesgo.
- **ZONA A:** Zona de riesgo Alta, debemos de reducir, evitar, compartir o transferir el riesgo.
- **ZONA E:** Zona de riesgo Extrema, debemos de evitar, compartir o transferir el riesgo.

2.7.1. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL RIESGO

A continuación, se muestra una explicación de lo que deberíamos de hacer con las amenazas a las que podría estar expuesto nuestro proyecto:

- **ACEPTAR:** Si el riesgo no se ha producido aún, debemos de aceptar el riesgo, y en el caso de que suceda ya se vería como abordarlo.
- **MITIGAR:** Reducir el riesgo a un umbral aceptable para así poder aceptarlo.
- **TRANSFERIR:** Se tratan de los riesgos elevados, y se aconseja pasarlo a un tercero, por ejemplo, se subcontrataría a alguien para que acabe con él.
- **EVITAR:** Cambiar la estrategia de mi proyecto para que no suceda bajo ninguna circunstancia.

La matriz de riesgos del proyecto nos permite poder elaborar un plan de contingencia para atacar a los riesgos que aparezcan en el proyecto. Además, nos agilizaría la resolución de incidencias evitando demoras en la ejecución del proyecto.

2.7.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

Nuestro Plan de contingencia quedaría redactado de la siguiente forma:

INCIDENCIA	CRITICIDAD	ACCIÓN	RECOMENDACIONES
Falta de entendimiento entre el proveedor y el cliente.	BAJA	<i>ACEPTAR</i>	Realizar reuniones con la dirección del proyecto, el proveedor y el cliente para solucionar la falta de entendimiento.
Poca conexión entre el usuario final y el cliente.	ALTA	<i>MITIGAR</i>	Técnicas de animación y entendimiento por parte de una persona especializada.
Aumento del coste del proyecto.	BAJA	<i>ACEPTAR</i>	Se aceptaría, ya que en el contrato previo se firma que no puede haber una variación mayor al 1%.
Mala definición de los requerimientos.	BAJA	<i>ACEPTAR</i>	Seguimiento periódico del estado del proyecto. Revisión de requerimientos y modificación si fuera necesario
Inadecuada definición del alcance.	ALTA	<i>MITIGAR</i>	Llevar a cabo de manera urgente los cambio en el alcance del proyecto.
Pérdida de control del avance del proyecto.	BAJA	<i>ACEPTAR</i>	Se solicitaría más atención por parte de la dirección.
Falta de apoyo por parte de la gerencia.	BAJA	<i>ACEPTAR</i>	En el caso de que le proyecto fluya de manera correcta, no habría ningún riesgo, pero si llegara a perjudicar en algo, se reclamaría la atención necesaria mediante, convocando reuniones.
Falta de experiencia de los recursos humanos.	ALTA	<i>MITIGAR</i>	Análisis de los resultados de las pruebas de validación. Si se sigue con esta insatisfacción, hoja de reclamaciones a la empresa para que lo solucionen de manera inmediata, haciendo los cambios que fueran necesarios.
No aprobación del financiamiento.	ALTA	<i>MITIGAR</i>	Probar por otro medio la aprobación de financiación.
Deficiencias en costes, tiempos y recursos estimados.	ALTA	<i>MITIGAR</i>	Ejecución del Plan de seguimiento de los proveedores. Reuniones periódicas con éstos.

Tabla 36. Plan de contingencias.

2.8. HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Un hito es un evento significativo dentro del proyecto. Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo.

A continuación, se muestra una tabla con los hitos principales del proyecto, el responsable de cada uno de ellos y la fecha a realizar:

FASE	HITO	RESPONSABLE	FECHA
1	Reunión Kick-Off.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	01/09/2018
1	Presentación del Plan para la Dirección del Proyecto.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	04/09/2018
1	Alcance de proyecto confirmado y equipo de trabajo estructurado.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	07/09/2018
1	Presentación del Informa de preparación del proyecto.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	09/09/2018
2	Presentación del Documento Business BluePrint.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	20/10/2018
2	Revisión de los requerimientos y del alcance del proyecto.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	25/10/2018
2	Presentación del Project Charter.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	30/10/2018
3	Configuración básica y final en SAP R/3 probada y aprobada.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	01/12/2018
3	Presentación del Informe de ejecución de las pruebas.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	29/12/2018
3	Elaboración del manual de usuario y material de capacitación.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	01/02/2019
3	Pruebas unitarias y de integración final.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	15/02/2019
3	Documentación de los resultados de las pruebas.	Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.	20/02/2019

FASE	HITO	RESPONSABLE	FECHA
4	Presentación del Informe de migración de datos.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	15/03/2019
4	Informe final de formación de los usuarios.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	10/04/2019
4	Desarrollo del Plan de arranque.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	05/06/2019
5	Presentación Informe de puesta en marcha.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	10/06/2019
5	Vigor del Plan de mantenimiento y soporte final.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	01/08/2019
5	Informe de cierre del proyecto.	<i>Gerente del Proyecto de la organización. Aprobación del Patrocinador.</i>	15/08/2019

Tabla 37. Principales hitos del proyecto.

2.9. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

2.9.1. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

A continuación, se muestra el organigrama adaptado al equipo de proyecto. Como podemos comprobar las funciones principales son las de la dirección del proyecto, cuya misión es organizar y gestionar los recursos para que el proyecto se ejecute en plazo, calidad y dentro del coste previsto.



Organigrama 2. Equipo de trabajo detallado del proyecto.

2.10. RESPONSABILIDADES

Una vez conocemos las personas por las que está formado el equipo de proyecto, se asignan los roles y responsabilidades de cada uno de los participantes. Cada uno de los miembros tiene habilidades diferentes y es lo que hace a cada uno de ellos especial y esencial.

SERVIDOR PÚBLICO INVOLUCRADO		
NÚM.	NOMBRE	ROL / RESPONSABILIDAD
1	GERENTE DE LA ORGANIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">▪ Encargado de buscar alternativas a los problemas o riesgos que puedan aparecer.▪ Encargado de modificar las responsabilidades del equipo de proyecto en el caso de que fuera necesario.▪ Encargado de tomar las decisiones de gran impacto.▪ Responsable de establecer comunicación entre el patrocinador y los clientes del proyecto.▪ Mantener informado a los altos cargos del avance y situación del proyecto.▪ Velar por el cumplimiento de los términos y condiciones asignadas en los contratos del proyecto.▪ Control constante de la calidad del proyecto.▪ Gestionar la ejecución del proyecto aplicando los estándares del PMI.
2	PATROCINADOR	<ul style="list-style-type: none">▪ Aprobar las alternativas propuestas por el Gerente del proyecto a los problemas o riesgos que puedan surgir a lo largo del proyecto.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Velar por el cumplimiento de los términos y condiciones asignadas en los contratos del proyecto. ▪ Necesidad de trabajo en equipo. ▪ Es el encargado de autorizar los cambios que se vayan a llevar a cabo en el proyecto una vez este haya empezado. ▪ Involucrado junto con el Gerente del proyecto en la toma de decisiones cuando estas implican altos riesgos. ▪ Asegurar que los beneficios del proyecto son obtenidos a lo largo de la ejecución. ▪ Comunicar cualquier cambio en la visión del proyecto al Gerente. ▪ Portavoz frente a los altos niveles de dirección para reunir el apoyo de la organización.
3	<p style="text-align: center;">GERENTE CONSULTORÍA SAP</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encargado de velar por el cumplimiento de las necesidades del cliente con lo que al software se refiere. ▪ Encargado de gestionar y coordinar a los responsables de cada módulo a instalar. ▪ Responsable de aprobar las decisiones tomadas por los consultores. ▪ Comunicar cualquier cambio del proyecto al Patrocinador. ▪ Responsable de crear fluidez en la comunicación. ▪ Encargado de crear un buen ambiente de trabajo entre el cliente y los consultores.

4	CONSULTORES MÓDULO SAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tienen el contacto directo con el usuario final, y juegan un papel importante para el éxito del proyecto. ▪ Responsables de que la comunicación con los usuarios finales y cliente sea lo más clara posible. ▪ Encargado de proporcionar al cliente toda la información necesaria con respecto al nuevo sistema. ▪ Resolver los problemas que aparezcan en los clientes y usuarios, proporcionando soluciones inmediatas. ▪ Informar al jefe de departamento de todo avance o cambios que puedan surgir.
5	JEFE DE DEPARTAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constante colaboración con el consultor del módulo. ▪ Proponer, en caso de que sea necesario, modificaciones en el software. ▪ Orientar la acción de los usuarios finales teniendo en cuenta los objetivos de la organización. ▪ Actuar de forma eficaz y eficiente frente a los problemas que aparezcan entre el usuario final y los consultores.
6	USUARIOS FINALES Y CLIENTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el mayor esfuerzo posible para crear un ambiente agradable de trabajo. ▪ Involucrarse en la toma de decisiones, expresándose libremente. ▪ Interactuar de manera activa con el proveedor.

Tabla 38. Responsabilidades de los integrantes del equipo de proyecto.

2.11. APROBACIÓN DEL ACTA

APROBACIÓN DEL ACTA			
ROL	NOMBRE	FIRMA	FECHA
GERENTE DEL PROYECTO			
PATROCINADOR DEL PROYECTO			

Tabla 39. Responsables aprobación acta del proyecto.

2.12. FIRMAS ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN.

En este apartado se deberán asentar los nombres y cargos de los servidores públicos responsables de la elaboración, revisión y aprobación del documento Acta de constitución del proyecto, incluyendo a los responsables por parte de éste

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

Tabla 40. Firmas elaboración, revisión y aprobación del Acta.

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones que obtengo a lo largo del trabajo se resumirían en los siguientes puntos:

- La importancia que tiene el estudio de todos y cada uno de los problemas en las organizaciones. Aceptar y aprender de los errores es algo vital, las personas deben de ser capaces de aceptar los problemas que presenta su organización y ser capaz de estudiarlos y trabajar en la solución de éstos. Independientemente del tiempo que se vaya a emplear y los recursos que sean necesarios. Hay que apostar por nuestro negocio si queremos que no se paralice y siga creciendo, porque si no lo hacemos nosotros, lo harán nuestros rivales, y no podemos permitir que esto ocurra.
- El proceso de selección de un software ERP es un proceso crucial que marca el antes y después de la organización. La elección de un sistema ERP erróneo o no lo completamente adecuado a los procesos de la empresa, puede conllevar una situación que podríamos atrevernos a llamar catastrófica. El tiempo, los recursos y el coste que esto supone, es muy elevado e impactaría de forma muy negativa en la organización. Para ello, se aconseja utilizar un método para la toma de decisiones que sea lo más fiable posible, como en nuestro caso, la herramienta AHP. Una solución adecuada, sería el éxito casi asegurado.

- Es esencial que la organización esté preparada para el cambio que va a producirse en los procesos de negocio. Los usuarios suelen sentirse saturados por la cantidad de información nueva que provoca cada pequeño cambio, por lo que es muy importante el establecer una estrategia de comunicación adecuada entre la empresa cliente y la empresa proveedora del software. No se puede pensar que el proveedor ha de encargarse de todo, la interacción cliente y proveedor es vital en el proyecto de implantación. La empresa ha de estar concienciada y preparada para poder dar inicio al proyecto.

Matizar que, aunque la integración al nuevo sistema conlleve tiempo, recursos (en forma de esfuerzos y dinero) y cambios importantes en los procesos de negocio, el cambio será el resultado de una gran mejora en lo que a gestión de la organización se refiere. Mirando hacia el futuro, con ayuda de una correcta y preparada planificación, facilitará el aumento de las capacidades en las diferentes áreas de la empresa, como a los miembros de la misma, fortaleciendo así la organización.

Comentar que, de acuerdo con Nicolaou and Bhattacharya (2006), las mejores de los sistemas ERP (actualizaciones/complementos) que ocurren posteriormente al periodo de implantación, (al menos unos dos años después) puede significar que el sistema ha sido realmente aceptado en la organización y que ahora sirve como una infraestructura básica para lanzar otras iniciativas estratégicas, como lo es la gestión de relaciones con los clientes o por ejemplo, la gestión de cadena de suministro.

8. BIBLIOGRAFÍA

FELIX VALDEZ – Consultoría para la gerencia de proyectos – Martes, 10 de Julio del 2012.

{ LINK "<http://proyectics.blogspot.com.es/2012/07/entregables.html>" }

JUAN AMULFO LÓPEZ – Gestión de Proyectos con metodología PMBOK – Agosto, 2012.

{ LINK "http://pmbokproyectos.blogspot.com.es/p/gestion-interesados-del-proyecto_2232.html" }

JOSÉ SANCHEZ – Gestión de los interesados del proyecto – Noviembre, 2012.

{ LINK "<http://pmbok1.blogspot.com.es/p/interesados-del-proyecto.html>" }

JUAN DELGADO MORALEDA – Los principales riesgos en la gestión de proyectos – Septiembre, 2016.

{ LINK "<http://www.itmplatform.com/es/blog/cuales-son-los-principales-riesgos-en-gestion-de-proyectos/>" }

GONZALO BRUZUAL LÓPEZ – Metodología acelerada ASAP – Marzo, 2013.

{ LINK "<https://unavisiondeconjunto.wordpress.com/tag/asap-accelerated-sap-es-la-metodologia-acelerada-de-implementacion-sap/>" }

CARLOS GONZÁLEZ JARDÓN – El kick-off meeting, el pilar de la comunicación en tu proyecto – Mayo, 2015.

{ LINK "<https://www.elartedepresentar.com/2015/05/el-kick-off-meeting-el-pilar-de-la-comunicacion-en-tu-proyecto/>" }

GERMAN CESAR VIEYRA – ERP, modelo de implantación de SAP, ASAP – Noviembre, 2011.

{ LINK "<https://www.gestiopolis.com/erp-modelo-implantacion-sap-r3-asap/>" }

ANTONIO AGUILAR SÁNCHEZ – Estudio para la implantación de un ERP en una empresa textil– *Junio, 2009.*

{ LINK https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2009/hdl_2072_42924/PFC_AntonioAguilarSanchez.pdf }

SUPER DECISIONS CDF – Página web de Super Decision para descargar el programa – *Enero, 2017.*

{ LINK ["https://www.superdecisions.com/"](https://www.superdecisions.com/) }

SUPER DECISIONS CDF – Manual del software Super Decision – *Agosto, 2014.*

{ LINK ["http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/Documentos/MANUAL_SOFTWARE_SUPERDECISION.pdf"](http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/Documentos/MANUAL_SOFTWARE_SUPERDECISION.pdf) }

MARTIN CERIANI – ¿Cómo se debe conformar un equipo para implementar un ERP? – *Junio, 2011.*

{ LINK ["http://www.evaluandoerp.com/como-se-debe-conformar-un-equipo-para-implementar-un-erp-2/"](http://www.evaluandoerp.com/como-se-debe-conformar-un-equipo-para-implementar-un-erp-2/) }

RICARDO CASTILLO – Metodología ASAP – *Diciembre, 2015.*

{ LINK ["https://www.linkedin.com/pulse/metodolog%C3%ADa-asap-ricardo-castillo"](https://www.linkedin.com/pulse/metodolog%C3%ADa-asap-ricardo-castillo) }

FRANCISCO JOSÉ URGENTE RIVAS – Implantación sobre SAP R/3 del modelo de procesos de distribución secundaria para una empresa petrolera – *Julio, 2008.*

{ LINK ["http://159.90.80.55/tesis/000140569.pdf"](http://159.90.80.55/tesis/000140569.pdf) }

ALFONSO GUZMÁN MARTÍNEZ – La importancia de la innovación en las empresas – *Septiembre, 2015.*

{ LINK ["http://www.innovarty.com/la-importancia-de-la-innovacion-en-las-empresas/"](http://www.innovarty.com/la-importancia-de-la-innovacion-en-las-empresas/) }

ARMANDO ALVAREZ MASSIEU – Sistemas ERP, planificación de recursos empresariales – *Febrero, 2016.*

{ LINK ["https://www.linkedin.com/pulse/sistemas-erp-enterprise-resource-planning-de-recursos-armando-1"](https://www.linkedin.com/pulse/sistemas-erp-enterprise-resource-planning-de-recursos-armando-1) }

JOSÉ DALVIK – Herramienta Microsoft Dynamics y SAP – *Diciembre, 2015.*

{ LINK “<http://www.elconspirador.com/2014/12/01/herramientas-microsoft-dynamics-y-sap-erp/>” }

IVÁN JOSÉ TURMERO ASTROS – Módulo SAP y soluciones – *Septiembre, 2015.*

{ LINK “<http://www.monografias.com/trabajos94/modulo-sap-y-soluciones/modulo-sap-y-soluciones.shtml>” }

PMBOK– Fundamentos para la dirección de proyectos – *Diciembre, 2012.*

{ LINK “https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/79535/PMBOK_5ta_Edicion_Espanol__1_.pdf” }

ROGER ENRICH CARDONA – Implantación de un sistema ERP SAP en una empresa – *Febrero, 2013.*

{ LINK “http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18382/PFC_Implementaci%C3%B3n%20de%20un%20sistema%20ERP%20SAP%20en%20una%20empresa.pdf?sequence=1” }

JORGE JUAN MUÑOZ FERNÁNDEZ – Implantación del sistema ERP SAP R/3 – *Enero, 2012.*

{ LINK “<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/15253/7/jmunozfernaTFC0612memoria.pdf>” }