



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

**Proyecto de implementación de un nuevo
ERP en la empresa Sumicar Propibsa, S.L.**

Autor
Javier Panzano Gonzalvo

Director
Lucía Isabel García



Facultad de
Economía y Empresa
Universidad Zaragoza

Facultad de Economía y Empresa.
Septiembre 2024.

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| <i>Resumen</i> | 3 |
| <i>Listado de tablas y gráficos</i> | 4 |
| 1. Introducción | 5 |
| 1.1. Contexto de la empresa antes de la fusión | 5 |
| 1.2. Proceso de fusión | 6 |
| 2. Explicación del proyecto | 9 |
| 2.1. Breve descripción del proyecto | 9 |
| 2.2. Objetivos principales | 9 |
| 2.3. Importancia del proyecto para la empresa | 9 |
| 2.4. Fecha de implementación del nuevo ERP | 10 |
| 3. Gestión del proyecto | 12 |
| 3.1. Actividades a desarrollar | 15 |
| A. Definir requerimientos actuales y necesidades futuras. | 15 |
| B. Identificar ERPs en el mercado (B1) | 31 |
| C. Benchmarking de soluciones | 33 |
| D. Selección de ERP | 36 |
| E. Consulta de partners | 38 |
| F. Negociación de la oferta con los partners..... | 40 |
| G. Selección de partner | 42 |
| H. Adquirir hardware necesario..... | 44 |
| I. Instalar Hardware | 45 |
| J. Adquirir software necesario | 47 |
| K. Instalar software | 48 |
| L. Configurar sistema ERP - Módulos | 49 |
| M. Implementar programas de capacitación del personal..... | 52 |
| N. Pruebas y validación | 53 |
| O. Puesta en marcha – Go-Live | 54 |
| 4. Conclusiones | 56 |
| 4.1. Lista de actividades | 56 |
| 4.2. Diagrama PERT | 57 |
| 4.3. Explotación de resultados..... | 58 |
| 4.4. CPM..... | 59 |
| <i>Bibliografía y referencias documentales</i> | 63 |

Resumen

En el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG), se abordará la gestión del proyecto de implementación de un ERP nuevo en la empresa Sumicar Propibsa, S.L. realizando una planificación detallada, definiendo todas las etapas necesarias y su duración con el fin de utilizar la herramienta de gestión de proyectos PERT para analizar la ruta crítica y determinar que acciones pueden llevar a cabo ayudándose de la herramienta del CPM para completar la implantación de este ERP antes del 1 de enero de 2025.

Esta necesidad de implementar un nuevo ERP nace tras la fusión, que tuvo lugar en enero de 2020, la cual implicó la integración de Sumicar S.L. y Propano Ibérica S.A., empresas que contaban con diferentes sistemas ERP, lo cual presentó una serie de desafíos significativos para la gestión unificada de los recursos empresariales.

Palabras clave: ERP, migración de datos, benchmarking, selección de ERP, capacitación del personal, gestión de proyectos, software empresarial, PERT, ruta crítica, CPM (Critical Path Method), planificación de proyectos, actividades, tiempos de proyecto.

Listado de tablas y gráficos

Figura 1: Tabla de actividades

Figura 2: Tabla de actividades y tiempos

Figura 3: Diagrama PERT

Figura 4: Lista de actividades y tiempos acelerados

1. Introducción

1.1. Contexto de la empresa antes de la fusión

SUMICAR PROPIBSA es una empresa aragonesa resultado de la fusión de las organizaciones **Sumicar S.L.** y **Propano Ibérica S.A.**, ambas dedicadas a la distribución profesional de material de fontanería, calefacción, climatización, sanitarios, gas y materiales relacionados con las energías renovables.

PROPANO IBÉRICA, comercialmente denominada **PROPIBSA** se fundó en el año 1969, lo que les hace ser una empresa pionera del sector en Aragón. Durante todo este tiempo han aprendido que lo más importante para ellos es su cliente, el profesional. La empresa estaba asociada a un grupo de compras denominado CEALCO-IXOS. También es importante reseñar que tenían un sistema informático conocido como AQUA ebs, que es un software de planificación de recursos empresariales (ERP) desarrollado por **Aqua eSolutions**. Esta solución integral permite gestionar de forma eficiente diversos procesos de negocio, como finanzas, ventas, producción, compras y gestión de proyectos. En cuanto a sus instalaciones, Propibsa contaba con naves en Zaragoza y en Cuarte de Huerva.

SUMICAR nace en 1985 y con dos puntos de venta en Zaragoza y Huesca se forja como referente en el sector ofreciendo una solución profesional en el desarrollo de sus proyectos exclusivamente al profesional. Estaban asociados a un grupo de compras denominado AUNA, líder sectorial por facturación. En el caso de SUMICAR, su sistema informático era A3RP. En este caso el software de planificación de recursos empresariales (ERP) es desarrollado por **Wolters Kluwer** y las prestaciones son muy similares. Las instalaciones de Sumicar eran las naves de Zaragoza, María de Huerva y Huesca.

Gracias a su experiencia continua y su capacidad de adaptación a las demandas actuales, han conseguido establecerse como líderes en el sector en toda la región de Aragón. Su principal preocupación es resolver eficazmente las necesidades presentes y futuras de los instaladores, ofreciendo un valor añadido en términos de plazo, precio, tiempo y servicio. Un ejemplo de ello es el servicio de ingeniería que destaca por su capacidad para anticiparse a los desafíos y proporcionar soluciones innovadoras.

Es por ello que, en enero de 2019, ambas empresas inician conversaciones para buscar puntos de cooperación. Se pone de manifiesto el interés mutuo de poner en marcha un proyecto conjunto que culmine en una única sociedad, con el objetivo de sentar las bases para un crecimiento futuro. El acuerdo se produce a final de ese mismo año, y desde enero de 2020 ambas empresas comienzan a operar bajo un mismo CIF y la denominación social **SUMICAR PROPIBSA S.L.**.

Tras culminar la fusión, una de las decisiones más importantes que se tomó en **SUMICAR PROPIBSA** fue salir del grupo IXOS-CEALCO y quedarse como miembro de **AUNA DISTRIBUCIÓN**, el mayor grupo de distribuidores de material eléctrico, energías renovables, fontanería y HVAC de España.

Los años posteriores, aún a pesar de la pandemia, han confirmado el acierto de la fusión, dado que la compañía ha crecido más de un 30% en el mercado, convirtiéndose en un referente para los profesionales de la región.

La actividad de la sociedad resultante consiste en la distribución profesional de material de fontanería, calefacción, climatización, sanitarios, gas y, cada vez con más frecuencia, energías renovables. Actualmente, trabajan personas jóvenes, dinámicas y cualificadas que se sienten parte de la organización. Gracias a esa profesionalidad, dinamismo e innovación el equipo de SUMICAR PROPIBSA cuenta con el reconocimiento de sus clientes. A fecha de hoy, y siempre en equipo, ponen lo mejor de ellos mismos en aportar soluciones a medida que mejoren la calidad de vida, el entorno y la sostenibilidad social y medio ambiental.

1.2. Proceso de fusión

La fusión generó numerosas ventajas y algunos inconvenientes para la empresa resultante, Sumicar Propibsa, S.L.

Las principales ventajas fueron:

1. **Mayor volumen de compra a proveedores (= mayor poder de negociación):** La unión de ambas empresas ampliaba el volumen de compra de la sociedad resultante, lo que permitiría negociar mejores términos y condiciones con los proveedores. Esto se traduce en la posibilidad de obtener precios más competitivos y mejorar los márgenes de beneficio, ya que la nueva empresa posee un mayor poder de negociación.
 - **Elección del grupo de compras más rentable y ventajoso:** La centralización de las compras permite obtener economías de escala y negociar mejores condiciones con los proveedores. En este caso, como se ha explicado antes las dos sociedades pertenecían a diferentes grupos de compras. Una vez realizada la fusión, se opta por la central de compras que ofrecía mayores ventajas y mayor previsión de ingresos en concepto de rápeles a la nueva sociedad. Esa central de compras era AUNA DISTRIBUCIÓN.
2. **Mayor volumen de rápeles:** Relacionado con el punto anterior, este mayor volumen de compras resultante de la consolidación de las operaciones de Sumicar y Propibsa, lo que puede resultar en una mayor cantidad de rápeles por parte de los proveedores, contribuyendo así a una mejora en la rentabilidad de la nueva empresa.
3. **Ahorro de costes:** La fusión permite racionalizar y optimizar los recursos, lo que se traduce en importantes ahorros en diversos aspectos, tales como:
 - **Alquiler de inmuebles:** Se consolidan las sedes de ambas empresas en una única situada en el Polígono Industrial de Cogullada, nave en la que se almacena el grueso del material total de la empresa. Además, Sumicar Propibsa tiene una delegación en Huesca y otra nave en María de Huerva.

- **Servicios externos:** Al pasar a ser una empresa de mayor volumen que las dos por separado, aprovecha para unificar y renegociar servicios como asesorías, telefonía, informática, energía, renting, seguros, entre otros, lo que conlleva ahorros significativos en costes operativos.
4. **Sedes estratégicas (Zaragoza y Huesca):** Como se ha comentado anteriormente, se deja de sede central la nave de Zaragoza y se cuenta con una delegación en Huesca para atender comercialmente a los clientes de la provincia. La fusión ha permitido a Sumicar fortalecer su presencia en Zaragoza y a Propibsa en Huesca, zonas en las que anteriormente ambas empresas tenían ciertas limitaciones operativas por carecer de las instalaciones adecuadas para atender la demanda.
 5. **Complementariedad (zonas, clientes, proveedores, empleados):** La fusión de ambas empresas permite aprovechar las diferentes naves repartidas por el territorio aragonés (Zaragoza, Huesca y Teruel) para poder abarcar todo el mercado. Además, se unifican clientes, proveedores y talento humano. Se da la circunstancia que la coincidencia en clientes era del 5%, dado que cada empresa se dirigía a un perfil de cliente diferente. Gracias a esta circunstancia, la fusión permitirá realizar venta cruzada de productos y servicios en una cartera de clientes muy importante.
 6. **Aprendizaje mutuo (de las fortalezas de cada empresa):** La integración de Sumicar y Propibsa brinda la oportunidad de compartir conocimientos, experiencias y mejores prácticas entre ambas organizaciones. Esto fomenta un ambiente de aprendizaje mutuo.

Por otra parte, este proceso de fusión también generó también una serie de **desventajas e inconvenientes**, como:

1. **Cultura empresarial y clima laboral:** La fusión de dos empresas generó algún miedo y cierta resistencia al cambio entre los empleados. Las diferencias en la cultura empresarial, estilos de gestión y valores corporativos afectaron en un primer momento a la cohesión del equipo y la moral de los trabajadores. La llegada de la pandemia a los dos meses y medio de realizarse la fusión obligó a la dirección a acelerar el proceso de ensamblaje cultural para centrarse en resolver una incertidumbre que era mucho más importante. La gestión de la crisis resolvió en gran parte el problema inicial.
2. **Duplicación de funciones y estructuras:** La fusión puso al descubierto alguna duplicación de funciones y estructuras organizativas, lo que obligó a reestructurar y reorganizar la compañía para evitar un aumento innecesario de costes operativos e eficiencias.
3. **Integración de sistemas y tecnología:** La integración de sistemas de información y tecnología fue otro aspecto importante a resolver. SUMICAR operaba con A3 y PROPIBSA con AQUA. Además de la migración de datos y la estandarización de procesos, que fue complejo y requirió importantes inversiones de recursos y tiempo.

En este caso, ninguna de las dos empresas estaba satisfecha con sus respectivos ERP, por lo que se plantea un problema importante y a la vez una oportunidad, dado que existe la necesidad de encontrar una herramienta que satisfaga las necesidades de la nueva compañía para gestionar sus recursos empresariales.

De todos estos problemas identificados he querido hacer un proyecto para solucionar el que considero realmente crítico dada la importancia que tiene para la adecuada gestión de la empresa.

2. Explicación del proyecto

2.1. Breve descripción del proyecto

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo principal gestionar eficientemente el proceso de implantación del sistema de gestión empresarial (ERP) en el contexto de la fusión entre Sumicar S.L. y Propibsa, S.A. Esta fusión generó una serie de problemas, entre ellos, la disparidad en los sistemas ERP de ambas empresas.

La necesidad de unificar los procesos y la información de ambas entidades llevó a la decisión de implementar un único ERP que pudiera integrar todas las áreas de la empresa de manera eficaz. Sin embargo, el proceso de selección y adaptación del ERP adecuado presenta desafíos específicos, tales como la integración de los datos existentes, la capacitación del personal, la personalización del software y la garantía de una transición suave sin interrupciones en la operatividad. Se abordarán aspectos como la planificación del proyecto, la selección del proveedor, la migración de datos, la capacitación del personal y la gestión del cambio organizacional.

Este trabajo tiene como objetivo principal ofrecer una guía exhaustiva para gestionar la implementación de un ERP en el contexto de una fusión empresarial. Se afrontarán las distintas fases del proyecto, desde la evaluación inicial de las necesidades hasta la puesta en marcha del sistema.

2.2. Objetivos principales

El principal objetivo que se pretende cumplir es la correcta implantación del ERP, tras la fusión entre Sumicar S.L. y Propibsa, S.A. Este objetivo se fundamenta en corregir los errores surgidos de la fusión.

Para alcanzar este objetivo, se realizará un análisis detallado de los problemas derivados de la fusión por departamento y se identificarán las áreas que requieren mejoras. Luego, se diseñarán e implementarán estrategias para abordar estos problemas durante el proceso de implantación del ERP.

La correcta gestión de este proyecto de implantación del ERP no solo permitirá unificar los sistemas de gestión de ambas empresas, sino que también optimizará los procesos, aumentará la eficiencia operativa y facilitará la toma de decisiones. En última instancia, se espera que esto contribuya a corregir los errores surgidos de la fusión y a posicionar a la sociedad resultante en una posición más competitiva en el mercado.

2.3. Importancia del proyecto para la empresa

La correcta gestión del proyecto de implantación del ERP y la corrección de los errores surgidos de la fusión son de vital importancia para la empresa por varias razones:

1. **Eficiencia operativa:** Unificar los sistemas de gestión permitirá optimizar los procesos empresariales, eliminando redundancias y mejorando la coordinación entre departamentos.
2. **Toma de decisiones informada:** Con un sistema de gestión unificado y datos integrados, la empresa contará con información más precisa y actualizada para la toma de decisiones estratégicas. Además tener controlada la información permitirá más adelante mediante el Power BI hacer un cuadro de mando que permita analizar fácilmente la empresa.
3. **Reducción de costos:** La estandarización de procesos y la eliminación de sistemas redundantes va a reducir los costos operativos a largo plazo, posibles duplicidades a la hora de comprar material, etc.
4. **Competitividad:** Gracias a la eficiencia de los procesos gracias a esta implantación del ERP, la empresa se situará en una posición más competitiva, ya que te permite analizar una serie de datos que permitirán ahorrar en costes o potenciar las ventas.

2.4. Fecha de implementación del nuevo ERP

El objetivo central de este proyecto es asegurar que el nuevo sistema ERP esté plenamente operativo para el próximo **1 de enero de 2025**. Esta fecha ha sido cuidadosamente seleccionada por varias razones críticas que impactan directamente en la operativa fiscal y legal de Sumicar Propibsa S.L.

A partir del 1 de enero de 2025, Sumicar Propibsa S.L. pasará a ser considerada una gran empresa a efectos fiscales, lo que introduce una serie de nuevas obligaciones legales y fiscales. Entre las más relevantes se encuentran la obligatoriedad de realizar una auditoría externa al final del ejercicio fiscal y la implementación del Suministro Inmediato de Información (SII) para todas las facturas emitidas y recibidas.

El SII es un sistema obligatorio de llevanza de libros registro de IVA a través de la Sede Electrónica de la Agencia Tributaria en tiempo casi real. Para cumplir con esta normativa, es esencial que el ERP esté perfectamente integrado y capaz de gestionar este flujo de información sin errores ni demoras. Un retraso en la implementación del ERP podría resultar en sanciones fiscales significativas y dificultades operativas graves, lo que subraya la importancia de cumplir estrictamente con la fecha de puesta en marcha.

Además, la necesidad de realizar una auditoría completa a final de ejercicio implica que todos los procesos financieros y contables deben estar plenamente operativos y auditables desde el primer día del año fiscal. El nuevo ERP debe proporcionar una trazabilidad completa y un control riguroso de todas las transacciones, garantizando que la auditoría se pueda realizar de manera eficiente y sin complicaciones.

Por todo ello, se ha establecido el 1 de enero de 2025 como la fecha límite para que el nuevo ERP esté en pleno funcionamiento. El cumplimiento de este plazo es vital para asegurar la conformidad legal y fiscal de la empresa, así como para garantizar la eficiencia y fiabilidad de sus operaciones diarias.

La **fecha de inicio del proyecto** está prevista para el próximo **1 de septiembre de 2024**.
Esto hace que la duración deseada del proyecto sea de **122 días**.

3. Gestión del proyecto

La implementación de un sistema ERP, es un proyecto complejo que requiere una planificación meticulosa, una gestión efectiva de recursos y un control riguroso de todas las actividades involucradas. Para asegurar el éxito de este tipo de proyectos, es esencial utilizar una serie de herramientas y técnicas de gestión de proyectos que faciliten la planificación, ejecución, seguimiento y control del proyecto.

Este proyecto será gestionado mediante un PERT que permitirá analizar el tiempo de las diferentes etapas, el tiempo global y el solapamiento de las diferentes actividades. Según el libro de RENDER, B., HEIZER, J., Principios de administración de operaciones, Pearson Education, México. El PERT es una técnica de evaluación y revisión de programas, emplea tres asignaciones de tiempo por actividad, optimista, pesimista y la más probable. Este análisis fue desarrollado por la Marina de los Estados Unidos de América en 1958.

Este libro describe 6 pasos a seguir para realizar el PERT:

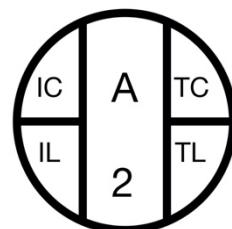
1. Definir proyecto y desglosar el trabajo.
2. Desarrollar la relación entre las actividades.
3. Dibujar la red que conecta todas las actividades.
4. Asignación de estimaciones en tiempo de cada actividad.
5. Calcular el tiempo de la ruta más larga a través de la red. Ruta crítica.
6. Usar la red como ayuda para planear, programar, supervisar y controlar el proyecto.

Para elaborar el esquema del proyecto, debemos elegir entre dos formatos distintos: AEN (actividades en los nodos) y AEF (actividades en las flechas). Según Heizer y Render, la diferencia principal entre estos dos métodos es que en el AEN los nodos representan las actividades, mientras que en el AEF las actividades están representadas por las flechas, y los nodos indican el inicio y el fin de cada actividad.

El formato AEN es el más comúnmente usado, ya que la mayoría del software de gestión de proyectos lo emplea. Aunque ambos formatos presentan la misma información, personalmente prefiero el método AEN porque me parece que hace la información más clara y comprensible.

En los nodos de cada actividad aparece la siguiente información:

- Nombre o símbolo de la actividad
- Duración de la actividad
- Tiempo de inicio más cercano (IC)
- Tiempo de inicio más lejano (IL)
- Tiempo de terminación más cercano (TC)
- Tiempo de terminación más lejano (TL)



Por estas razones, optaré por la técnica AEN para desarrollar el esquema de este proyecto. Para aplicar este formato de análisis PERT, se necesita determinar el orden de las actividades, sus relaciones y los tres tiempos necesarios para calcular el tiempo estimado y las posibles varianzas de estas actividades.

La ruta crítica son las actividades cuya diferencia entre TC y TL es cero. El término opuesto es la holgura, que indica cuánto tiempo se puede retrasar una actividad que no esté en la ruta crítica sin que afecte al tiempo de finalización del proyecto. La holgura es una información que no aparece en el nodo pero si en el esquema cerca de cada actividad.

A continuación, se explica la manera de resolverlo con la pasada hacia delante y la pasada hacia atrás:

Pasada hacia delante

La pasada hacia delante es un proceso que identifica todos los tiempos más cercanos en el inicio y la terminación de actividades en un proyecto. Comenzamos con los tiempos más cercanos, que indican el momento más temprano en que una actividad puede empezar o terminar si todos los precedentes han sido completados.

1. Regla del tiempo de inicio más cercano:

- Antes de iniciar una actividad, todos sus precedentes inmediatos deben haber terminado.
- Si una actividad tiene un solo precedente inmediato, su tiempo de inicio más cercano (IC) es igual al tiempo de terminación más cercano (TC) de su precedente.
- Si una actividad tiene múltiples precedentes inmediatos, su IC es el máximo de todos los valores TC de sus precedentes.

Fórmula: $IC = \text{Max} \{TC \text{ de todos los precedentes inmediatos}\}$

2. Regla de la terminación más cercana:

- El tiempo de terminación más cercano (TC) de una actividad es la suma de su tiempo de inicio más cercano (IC) más la duración de la actividad.

Fórmula: $TC = IC + \text{tiempo de la actividad}$

Pasada hacia atrás

La pasada hacia atrás es un proceso que encuentra todos los tiempos más lejanos en el inicio y la terminación de actividades. Comenzamos por el final de la red y avanzamos hacia el principio, de derecha a izquierda.

1. Regla del tiempo de terminación más lejano:

- Antes de que una actividad pueda comenzar, todos sus precedentes inmediatos deben haber terminado.
- Si una actividad es precedente inmediato de una sola actividad, su tiempo de terminación más lejano (TL) es igual al tiempo de inicio más lejano (IL) de la actividad que le sigue inmediatamente.

- Si una actividad es precedente inmediato de múltiples actividades, su TL es el mínimo de todos los valores IL de todas las actividades que la siguen inmediatamente.

Fórmula: $TL = \text{Min} \{IL \text{ de todas las actividades inmediatas que le siguen}\}$

2. Regla del tiempo de inicio más lejano:

- El tiempo de inicio más lejano (IL) de una actividad es la diferencia entre su tiempo de terminación más lejano (TL) y su tiempo de actividad.

Fórmula: $IL = TL - \text{tiempo de actividad}$

Teniendo en cuenta la teoría de la herramienta que se va a utilizar, se adjunta la tabla de relaciones de cada actividad para ver cuáles son las actividades que tienen que estar finalizadas antes de empezar la siguiente:

| Actividad | Descripción | Precedentes |
|------------|--|---------------------------|
| A | Definir requerimientos actuales y necesidades futuras | |
| A.1 | Compras | - |
| A.2 | Puntos de venta y Comerciales | - |
| A.3 | Almacén | - |
| A.4 | Administración y contabilidad | - |
| A.5 | Documentación | A1,A2,A3,A4 |
| B | Identificar ERPs en el mercado | A5 |
| C | Benchmarking de soluciones | A5 |
| D | Selección de ERP | B,C |
| E | Consulta de partners | D |
| F | Negociación de la oferta con los partners | E |
| G | Selección del partner | F |
| H | Adquisición del hardware necesario | G |
| I | Instalación del hardware | H |
| J | Adquisición del software necesario | G |
| K | Instalación software | J,I |
| L | Configurar sistema ERP - MÓDULOS | |
| L.1 | Configurar sistema ERP - Módulo FINANZAS | |
| L.1.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | K |
| L.1.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | L.1.1 |
| L.1.3 | Reconciliar datos | L.1.2 |
| L.2 | Configurar sistema ERP - Módulo ALMACÉN | |
| L.2.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | K |
| L.2.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | L.2.1 |
| L.2.3 | Reconciliar datos | L.2.2 |
| L.3 | Configurar sistema ERP - Módulo VENTAS | |
| L.3.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | K |
| L.3.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | L.3.1 |
| L.3.3 | Reconciliar datos | L.3.2 |
| L.4 | Configurar sistema ERP - Módulo COMERCIAL | |
| L.4.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | K |
| L.4.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | L.4.1 |
| L.4.3 | Reconciliar datos | L.4.2 |
| M | Implementación Programas de capacitación del personal | K |
| N | Pruebas y validación | L.1.3,L.2.3,L.3.3,L.4.3,M |
| O | Puesta en marcha - Go-live | N |

Figura 1: Tabla de actividades

Para realizar el PERT se necesitan los tiempos de las actividades y según el método AEN son necesarios tres tiempos, optimista, pesimista y más probable para calcular el tiempo medio. Una vez detallados estos tiempos se obtiene el tiempo medio a través de la siguiente formula:

$$TE = \frac{0 + 4M + P}{6}$$

A continuación, se va a explicar detalladamente cada una de las fases para justificar tanto la duración de esta, como su presupuesto.

3.1. Actividades a desarrollar

A. Definir requerimientos actuales y necesidades futuras.

En esta etapa se va contar con la ayuda de una consultora externa denominada Taktic, S.L. Esta consultora externa va a identificar los procesos actuales de la empresa, documentando los requerimientos actuales, y se hará una previsión de las necesidades futuras. Para ello, se debe realizar una evaluación exhaustiva de las operaciones actuales y de los objetivos estratégicos de la empresa para asegurar que el nuevo ERP pueda soportar el crecimiento y los cambios en el negocio. Con varias reuniones entre gerentes de la empresa y responsables del departamento TIC, se determinará tras un profundo análisis qué características tiene que cumplir el nuevo ERP para satisfacer las necesidades de la empresa.

Esta etapa es muy importante para definir claramente lo que se espera del nuevo sistema ERP, evitando posteriores modificaciones y ajustes, y en consecuencia costes añadidos.

La etapa de definición de requerimientos actuales y necesidades futuras se compone de 5 subetapas. Las 4 primeras etapas consisten en un análisis presencial que tiene como objetivo recoger información de los diferentes departamentos en 4 reuniones. La 5^a etapa consiste en la realización por parte de la consultora de 2 entregables que recogen toda la información analizada.

Responsable: Gerencia y responsables de departamento con consultores externos.

La fase de definición de requerimientos actuales y necesidades futuras es crítica para el éxito del proyecto de implantación del ERP, ya que establece una base sólida y bien definida de los requerimientos y necesidades de la empresa. La planificación cuidadosa y el presupuesto detallado son esenciales para evitar sobrecostes y garantizar que el nuevo sistema se adapte perfectamente a las operaciones y objetivos futuros de la empresa.

Las duraciones más probables de cada departamento son tiempos que ha dado el responsable de cada departamento en base a una combinación de aspectos, como la complejidad de las tareas, la disponibilidad del personal, la profundidad del análisis requerido, el número de reuniones y sesiones de revisión necesarias, así como a la previsión de posibles retrasos. Estas estimaciones aseguran que cada departamento tenga el tiempo necesario para contribuir de manera efectiva a la implementación del ERP, garantizando un análisis completo y preciso que respalde el éxito del proyecto.

A.1. Compras

En esta subetapa, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los procesos de compras de la empresa. Esto incluye la revisión de artículos, proveedores, precios y cualquier otro aspecto relacionado con la gestión de compras. El análisis se desarrollará a través de 12 reuniones entre el responsable de compras y el consultor externo, con el objetivo de entender a fondo los procesos actuales y determinar las necesidades específicas de este departamento.

Duración más probable: 7 días

La duración más probable de una semana se basa en la necesidad de realizar un análisis detallado y exhaustivo de los procesos de compras, incluyendo la revisión de artículos, proveedores, precios y cualquier otro aspecto relacionado con la gestión de compras. Una semana completa permite realizar las 12 reuniones necesarias entre el responsable de compras y el consultor externo. Este período es suficiente para cubrir todos los aspectos clave, incluyendo la revisión de documentos y sistemas actuales, así como la observación directa de los procesos en funcionamiento. De este modo, se obtiene una comprensión integral de los procesos actuales y se identifican las necesidades específicas del departamento, fundamentales para garantizar que el nuevo ERP gestione eficientemente todas las actividades relacionadas.

La gestión de compras abarca diversos procesos y subprocesos, como la selección de proveedores, la negociación de contratos, la gestión de inventarios y el seguimiento de pedidos. Dado que cada uno de estos aspectos requiere atención especializada, una semana permite un análisis lo suficientemente profundo como para identificar tanto las necesidades actuales como las futuras.

Se ha planificado realizar 12 reuniones en una semana para recopilar toda la información necesaria. Esta distribución de tiempo permite abordar cada aspecto del proceso de compras de manera efectiva y detallada.

Finalmente, una semana es adecuada para llevar a cabo un análisis exhaustivo que permita identificar posibles mejoras en la estrategia de aprovisionamiento, ajustes en los volúmenes de compra y optimización de las relaciones con los proveedores.

Duración mínima: 3 días

La duración mínima de tres días se puede justificar si se logra una coordinación extremadamente eficiente y si el personal clave está completamente disponible para trabajar intensivamente durante este período. En este escenario, las reuniones se concentrarían, posiblemente con varias reuniones al día, lo que permitiría cubrir rápidamente todos los aspectos del análisis.

Aunque los procesos de compras son complejos, una duración de tres días puede ser suficiente si el análisis se enfoca en los puntos más críticos y se priorizan los aspectos más relevantes.

En tres días, se podrían realizar cuatro reuniones diarias, lo que, aunque intenso, podría permitir cubrir todos los aspectos necesarios si se mantiene una alta eficiencia y enfoque en cada reunión.

El análisis en tres días puede ser más superficial, pero se puede lograr una visión general adecuada si se cuenta con información bien organizada y si el responsable de compras puede proporcionar rápidamente los datos necesarios.

La disponibilidad del personal debe ser total y exclusiva durante estos tres días para garantizar que todas las reuniones y actividades de análisis se lleven a cabo sin interrupciones.

Duración máxima: 14 días

La duración máxima de dos semanas se considera en casos donde pueden surgir complicaciones o se necesita un análisis más profundo. Esta extensión permite manejar retrasos, coordinar agendas más complejas y abordar cualquier problema imprevisto que pueda surgir durante el proceso.

La duración máxima permite un análisis aún más detallado de todos los procesos y subprocesos involucrados, lo que es beneficioso si se encuentran áreas que requieren un examen más minucioso.

Con dos semanas, hay más flexibilidad para programar reuniones adicionales si se descubren áreas que requieren más atención. Esto también permite tiempo adicional para la revisión y discusión de hallazgos preliminares.

Dos semanas permiten un análisis exhaustivo que incluye no solo la identificación de requerimientos actuales y necesidades futuras, sino también la validación de estos hallazgos con datos y pruebas adicionales.

La extensión a dos semanas proporciona un margen adicional para coordinar la disponibilidad del responsable de compras y del consultor, manejando cualquier posible conflicto de horarios y permitiendo un enfoque más relajado y reflexivo en el análisis.

Presupuesto estimado: 3.387,70€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 1 semana):
 - Bolsa de horas consultores: 2.240€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 40 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsable de Compras (duración más probable 1 semana):
 - Coste total: 1372,20€ + 775,50€ = 1.147,70€
 - Gerencia: 10 horas/semana * 1 semana = 10 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): 10 horas * 37,22 €/hora = 372,20€
 - Responsable de Compras: 30 horas/semana * 1 semana = 30 horas
 - o Coste responsable de Compras (45.500 /año): 30 horas * 25,85 €/hora = 775,50€

El impacto que estas variaciones pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (7 días):

- Consultor externo: 2.240€
- Gerencia: 372,20€
- Responsable de Compras: 775,50€
- Total: 3.387,70

Duración mínima (3 días):

- Consultor externo: 1.344€
- Gerencia: 223,32€
- Responsable de Compras: 465,30€
- Total: 2.032,62€

Duración máxima (14 días):

- Consultor externo: 4.480€
- Gerencia: 744,40€
- Responsable de Compras: 1.551€
- Total: 6.775,40€

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- *Coste por hora del consultor: 56€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semana (40 horas): 56€/hora * 40 horas = 2.240€*
- *Horas mínimas (24 horas): 56€/hora * 24 horas = 1.344€*
- *Horas máximas (80 horas): 56€/hora * 80 horas = 4.480€*

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semana (10 horas): 37,22€/hora * 10 horas = 372,20€*
- *Horas mínimas (6 horas): 37,22€/hora * 6 horas = 223,32€*
- *Horas máximas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*

Responsable de Compras:

- *Coste por hora de los responsables de departamento: 25,85€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semana (30 horas): 25,85€/hora * 30 horas = 775,50€*
- *Horas mínimas (18 horas): 25,85€/hora * 18 horas = 465,30€*
- *Horas máximas (60 horas): 25,85€/hora * 60 horas = 1.551€*

Si el análisis se completa en la duración más probable de una semana, el coste se alinearía con el presupuesto inicial de 3.387,70€. Sin embargo, si se requiere más tiempo debido a la complejidad de los procesos o la disponibilidad del personal, el coste podría aumentar hasta un máximo de 6.775,40€.

Posibilidad de aceleración:

Para reducir la subetapa de "Compras" de 7 días a 5 días, se puede incrementar el número de consultores externos de 1 a 2, lo que permite mantener la carga de trabajo y completar el análisis en menos tiempo. Este ajuste conlleva un incremento de coste, pasando de un presupuesto estimado original de **3.387,70€** a **5.627,70€**, lo que supone un aumento de **2.240€**. Esta inversión adicional asegura que el proyecto cumpla con los plazos propuestos sin comprometer la calidad del análisis.

A.2. Puntos de venta y comerciales.

En esta subetapa, se analizarán los procesos relacionados con los puntos de venta y la gestión comercial. Esto incluye la realización de albaranes, el proceso de venta, y la revisión de tarifas y campañas realizadas en la empresa. El consultor externo llevará a cabo reuniones con el responsable de ventas y con cada uno de los comerciales para obtener una visión completa y detallada de las operaciones actuales y las necesidades futuras.

Duración más probable: 14 días

La duración más probable de dos semanas se basa en la necesidad de realizar un análisis detallado y exhaustivo de los procesos relacionados con los puntos de venta y la gestión comercial. Este tiempo permite llevar a cabo reuniones con el responsable de ventas y con cada uno de los comerciales para obtener una visión completa y detallada de las operaciones actuales y las necesidades futuras. Dada la importancia de estos procesos para la generación de ingresos de la empresa, se requiere un análisis minucioso para asegurar que el nuevo ERP pueda soportarlos eficazmente.

Los puntos de venta y las actividades comerciales son fundamentales para la generación de ingresos de la empresa. Involucran múltiples procesos y sistemas, como la gestión de inventarios, la facturación y el seguimiento de clientes. Cada uno de estos procesos debe ser analizado cuidadosamente para asegurar que el nuevo ERP pueda soportarlos eficazmente. Dos semanas permiten un análisis detallado de estos procesos, identificando posibles mejoras y alineando las necesidades del departamento con las capacidades del ERP.

Se necesitarán múltiples reuniones para recopilar toda la información necesaria. Esto incluye entrevistas con el responsable de ventas y cada comercial. La duración de dos semanas permite programar estas reuniones de manera efectiva, dedicando tiempo suficiente a cada aspecto del proceso de ventas y gestión comercial.

El análisis debe ser exhaustivo para identificar no solo los requerimientos actuales, sino también las necesidades futuras del departamento de ventas. Esto incluye prever posibles cambios en las estrategias de venta, promociones y gestión de clientes. Dos semanas permiten un análisis detallado y exhaustivo, necesario para asegurar que el ERP pueda manejar estos procesos de manera eficiente.

La disponibilidad del responsable de ventas, los comerciales y el consultor puede ser gestionada de manera efectiva en dos semanas, permitiendo una dedicación intensiva pero manejable.

Duración mínima: 7 días

La duración mínima de una semana se puede justificar si se logra una coordinación extremadamente eficiente y si el personal clave está completamente disponible para trabajar intensivamente durante este periodo. En este escenario, las reuniones se concentrarían, posiblemente con varias reuniones al día, lo que permitiría cubrir rápidamente todos los aspectos del análisis.

Aunque los procesos de venta son complejos, una duración de una semana puede ser suficiente si el análisis se enfoca en los puntos más críticos y se priorizan los aspectos más relevantes.

En una semana, se podrían realizar hasta 8 reuniones (asumiendo dos reuniones diarias), lo que, aunque intenso, podría permitir cubrir todos los aspectos necesarios si se mantiene una alta eficiencia y enfoque en cada reunión.

El análisis en una semana puede ser más superficial, pero se puede lograr una visión general adecuada si se cuenta con información bien organizada y si el responsable de ventas puede proporcionar rápidamente los datos necesarios.

La disponibilidad del personal debe ser total y exclusiva durante esta semana para garantizar que todas las reuniones y actividades de análisis se lleven a cabo sin interrupciones.

Duración máxima: 21 días

La duración máxima de tres semanas se considera en casos donde pueden surgir complicaciones o se necesita un análisis más profundo. Esta extensión permite manejar retrasos, coordinar agendas más complejas y abordar cualquier problema imprevisto que pueda surgir durante el proceso.

La duración máxima permite un análisis aún más detallado de todos los procesos y subprocesos involucrados, lo que es beneficioso si se encuentran áreas que requieren un examen más minucioso.

Con tres semanas, hay más flexibilidad para programar reuniones adicionales si se descubren áreas que requieren más atención. Esto también permite tiempo adicional para la revisión y discusión de hallazgos preliminares.

Tres semanas permiten un análisis exhaustivo que incluye no solo la identificación de requerimientos actuales y necesidades futuras, sino también la validación de estos hallazgos con datos y pruebas adicionales.

La extensión a tres semanas proporciona un margen adicional para coordinar la disponibilidad del responsable de ventas, los comerciales y el consultor, manejando cualquier posible conflicto de horarios y permitiendo un enfoque más relajado y reflexivo en el análisis.

Presupuesto estimado: 6.724,60€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 2 semanas):
 - Bolsa de horas consultores: 4.480€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 80 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsable Comercial (duración más probable 2 semanas):
 - Coste total: $744,40\text{€} + 1.551\text{€} = 2.244,60\text{€}$
 - Gerencia: 10 horas/semana * 2 semanas = 20 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): 20 horas * 37,22 €/hora = 744,40€
 - Responsable Comercial: 30 horas/semana * 2 semanas = 60 horas
 - o Coste responsables de departamento (45.500 /año): 60 horas * 25,85 €/hora = 1.551€

El impacto que estas variaciones pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (14 días):

- Consultor externo: 4.480€
- Gerencia: 727,80€
- Responsable Comercial: 1.516,80
- Total: 2.244,60

Duración mínima (7 días):

- Consultor externo: 2.240
- Gerencia: 363,90€
- Responsable Comercial: 758,40€
- Total: 3.362,30

Duración máxima (21 días):

- Consultor externo: 6.720€
- Gerencia: 1091,70€
- Responsable Comercial: 2.275,20€
- Total: 10.086,90

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- *Coste por hora del consultor: 56€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 semanas (80 horas): 56€/hora * 80 horas = 4.480€*
- *Horas mínimas (40 horas): 56€/hora * 40 horas = 2.240€*
- *Horas máximas (120 horas): 56€/hora * 120 horas = 6.720€*

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 Semanas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*
- *Horas mínimas (10 horas): 37,22€/hora * 10 horas = 372,20€*
- *Horas máximas (30 horas): 37,22€/hora * 30 horas = 1.116,60€*

Responsable Comercial:

- *Coste por hora de los responsables de departamento: 25,85€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 semanas (60 horas): 25,85€/hora * 60 horas = 1551€*
- *Horas mínimas (30 horas): 25,85€/hora * 30 horas = 775,50€*
- *Horas máximas (90 horas): 25,85€/hora * 90 horas = 2.326,50€*

Si el análisis se completa en la duración más probable de dos semanas, el coste se alinearía con el presupuesto inicial de 2.244,60€. Sin embargo, si se requiere más tiempo debido a la complejidad de los procesos o la necesidad de coordinar múltiples ubicaciones y personal, el coste podría aumentar hasta un máximo de 10.086,90€.

Possibilidad de aceleración:

Para reducir la duración de la subetapa "Puntos de venta y comerciales" de 14 días a 5 días, la consultora propone incrementar el número de consultores externos a 2, lo que permite completar el trabajo en menos tiempo. Este ajuste supone un incremento de coste, pasando de un presupuesto estimado original de **6.724,60€** a **6.775,40€**, lo que representa un aumento de **50,80€**. Esta inversión adicional garantiza que el proyecto cumpla con los plazos propuestos sin comprometer la calidad del análisis.

A.3. Almacén.

En esta subetapa se analizarán los procesos relacionados con la recepción de mercancía, las ubicaciones en el almacén y la preparación de pedidos. El consultor externo se reunirá con el responsable del almacén para entender a fondo los procesos actuales y determinar las necesidades específicas de este departamento.

Duración más probable: 7 días

La duración más probable de una semana se basa en la necesidad de realizar un análisis detallado y exhaustivo de los procesos relacionados con la recepción de mercancía, las ubicaciones en el almacén y la preparación de pedidos. Este tiempo permite llevar a cabo las reuniones necesarias entre el responsable del almacén y el consultor externo para entender a fondo los procesos actuales y determinar las necesidades específicas del departamento. La duración de una semana es adecuada para asegurar que todos los aspectos críticos del funcionamiento del almacén sean analizados y documentados de manera efectiva.

Los procesos logísticos en el almacén son cruciales para el funcionamiento eficiente de la empresa. Incluyen la recepción y verificación de mercancías, la gestión de ubicaciones y la preparación y despacho de pedidos. Cada uno de estos procesos debe ser revisado meticulosamente para asegurar que el nuevo ERP pueda manejarlos de manera eficiente. Una semana permite un análisis detallado de estos procesos, identificando posibles mejoras y alineando las necesidades del departamento con las capacidades del ERP.

Un análisis exhaustivo es necesario para identificar tanto los requerimientos actuales como las necesidades futuras del departamento de almacén. Esto incluye la evaluación de las capacidades de almacenamiento, la eficiencia de los flujos de trabajo y la posibilidad de expansión o cambios en las estrategias logísticas. La duración de una semana permite un análisis detallado y exhaustivo.

La disponibilidad del responsable del almacén y del consultor puede ser gestionada de manera efectiva en una semana, permitiendo una dedicación intensiva pero manejable.

Duración mínima: 3 días

La duración mínima de tres días se puede justificar si se logra una coordinación extremadamente eficiente y si el personal clave está completamente disponible para trabajar intensivamente durante este periodo. En este escenario, las reuniones se concentrarían, posiblemente con varias reuniones al día, lo que permitiría cubrir rápidamente todos los aspectos del análisis.

Aunque los procesos logísticos son complejos, una duración de tres días puede ser suficiente si el análisis se enfoca en los puntos más críticos y se priorizan los aspectos más relevantes.

El análisis en tres días puede ser más superficial, pero se puede lograr una visión general adecuada si se cuenta con información bien organizada y si el responsable del almacén puede proporcionar rápidamente los datos necesarios.

La disponibilidad del personal debe ser total y exclusiva durante estos tres días para garantizar que todas las reuniones y actividades de análisis se lleven a cabo sin interrupciones.

Duración máxima: 14 días

La duración máxima de dos semanas se considera en casos donde pueden surgir complicaciones o se necesita un análisis más profundo. Esta extensión permite manejar retrasos, coordinar agendas más complejas y abordar cualquier problema imprevisto que pueda surgir durante el proceso.

La duración máxima permite un análisis aún más detallado de todos los procesos y subprocesos involucrados, lo que es beneficioso si se encuentran áreas que requieren un examen más minucioso.

Dos semanas permiten un análisis exhaustivo que incluye no solo la identificación de requerimientos actuales y necesidades futuras, sino también la validación de estos hallazgos con datos y pruebas adicionales.

La extensión a dos semanas proporciona un margen adicional para coordinar la disponibilidad del responsable del almacén y del consultor, manejando cualquier posible conflicto de horarios y permitiendo un enfoque más relajado y reflexivo en el análisis.

Presupuesto estimado: 3.387,70€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 1 semana):
 - Bolsa de horas consultores: 2.240€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 40 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsable de Almacén (duración más probable 1 semana):
 - Coste total: 372,20€ + 775,50€ = 1.147,70€
 - Gerencia: 10 horas/semana * 1 semana = 10 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): 10 horas * 37,22 €/hora = 372,20€
 - Responsable de Almacén: 30 horas/semana * 1 semana = 30 horas
 - o Coste responsable de Almacén (45.500 /año): 30 horas * 25,85 €/hora = 775,50€

El impacto que estas variaciones pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (7 días). Coste estimado: 3.387,70€

Duración mínima (3 días). Coste mínimo: 2.032,62€

Duración máxima (14 días). Coste máximo: 6.775,40€

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- Coste por hora del consultor: 56€/hora
- Horas totales más probables para 1 semanas (40 horas): 56€/hora * 40 horas = 2.240€
- Horas mínimas (24 horas): 56€/hora * 24 horas = 1.344€
- Horas máximas (80 horas): 56€/hora * 80 horas = 4.480€

Gerencia

- Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora
- Horas totales más probables para 1 semanas (10 horas): 37,22€/hora * 10 horas = 372,22€
- Horas mínimas (6horas): 37,22€/hora * 6 horas = 223,32€
- Horas máximas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€

Responsables de departamento:

- Coste por hora de los responsables de departamento: 25,85€/hora
- Horas totales más probables para 1 semanas (30 horas): 25,85€/hora * 30 horas = 775,50€
- Horas mínimas (18 horas): 25,85€/hora * 18 horas = 465,30€
- Horas máximas (60 horas): 25,85€/hora * 60 horas = 1.551€

Si el análisis se completa en la duración más probable de una semana, el coste se alinearía con el presupuesto inicial de 3.387,70€. Sin embargo, si se requiere más tiempo debido a la complejidad de los procesos logísticos o la necesidad de un análisis más profundo, el coste podría aumentar hasta un máximo de 6.775,40€.

Posibilidad de aceleración:

Para acelerar el análisis de los procesos relacionados con el almacén y reducir la duración de 7 días a 5 días, la consultora propone incrementar el número de consultores externos de 1 a 2. Este aumento permite mantener la misma carga de trabajo planificada en un período más corto, asegurando que se cubran todos los aspectos críticos, como la recepción de mercancía, la gestión de ubicaciones y la preparación de pedidos. Con esta aceleración, el coste total del proyecto se incrementa proporcionalmente, pasando de un presupuesto estimado de **3.387,70€** a **5.627,70€**, lo que supone un aumento de **2.240€**. Esta inversión adicional es justificada para cumplir con los plazos del proyecto sin comprometer la calidad y exhaustividad del análisis requerido.

A.4. Administración y contabilidad

En esta subetapa, se analizarán los procesos relacionados con la administración y contabilidad de la empresa. Esto incluye la revisión de la facturación, los días de pago y la contabilidad analítica. El consultor externo se reunirá con el responsable de finanzas y administración para obtener una visión completa y detallada de las operaciones actuales y las necesidades futuras.

Duración más probable: 14 días

La duración más probable de dos semanas se basa en la necesidad de realizar un análisis detallado y exhaustivo de los procesos relacionados con la administración y contabilidad de la empresa. Este tiempo permite llevar a cabo las reuniones necesarias entre el responsable de finanzas y administración y el consultor externo para obtener una visión completa y detallada de las operaciones actuales y las necesidades futuras. La duración de dos semanas es adecuada para asegurar que todos los aspectos críticos de los procesos financieros sean analizados y documentados de manera efectiva.

Los procesos de administración y contabilidad son críticos y complejos, ya que involucran la gestión de la facturación, el control de los días de pago y la contabilidad analítica. Estos procesos son fundamentales para la operatividad de la empresa y requieren un análisis detallado para asegurar que el nuevo ERP los pueda manejar de manera eficiente y precisa. Dos semanas permiten un análisis detallado de estos procesos, identificando posibles mejoras y alineando las necesidades del departamento con las capacidades del ERP.

El análisis debe ser exhaustivo para identificar tanto los requerimientos actuales como las necesidades futuras del departamento de administración y contabilidad. Esto incluye la evaluación de las prácticas de facturación, los ciclos de pago y las metodologías de contabilidad analítica. La duración de dos semanas permite un análisis detallado y exhaustivo, necesario para asegurar que el ERP pueda manejar estos procesos de manera eficiente.

La disponibilidad del responsable de finanzas y administración y del consultor puede ser gestionada de manera efectiva en dos semanas, permitiendo una dedicación intensiva pero manejable.

Duración mínima: 7 días

La duración mínima de una semana se puede justificar si se logra una coordinación extremadamente eficiente y si el personal clave está completamente disponible para trabajar intensivamente durante este periodo. En este escenario, las reuniones se concentrarían, posiblemente con varias reuniones al día, lo que permitiría cubrir rápidamente todos los aspectos del análisis.

Aunque los procesos financieros son complejos, una duración de una semana puede ser suficiente si el análisis se enfoca en los puntos más críticos y se priorizan los aspectos más relevantes.

El análisis en una semana puede ser más superficial, pero se puede lograr una visión general adecuada si se cuenta con información bien organizada y si el responsable de finanzas puede proporcionar rápidamente los datos necesarios.

La disponibilidad del personal debe ser total y exclusiva durante esta semana para garantizar que todas las reuniones y actividades de análisis se lleven a cabo sin interrupciones.

Duración máxima: 21 días

La duración máxima de tres semanas se considera para casos con posibles complicaciones o donde se requiere un análisis más profundo. Este periodo adicional permite manejar retrasos, coordinar agendas complejas y abordar imprevistos, asegurando un análisis detallado de todos los procesos involucrados. Además, facilita la validación de hallazgos y la coordinación entre el responsable de finanzas y administración y el consultor, permitiendo un enfoque más relajado y reflexivo en el análisis.

Presupuesto estimado: 7.519,80€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 2 semanas):
 - Bolsa de horas consultores: 4.480 € (1 consultor)
 - Tarifa: 56 €/hora
 - 100 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsables de departamento (duración más probable 2,5 semanas):
 - Coste total: $1.488,80\text{€} + 1.551\text{€} = 3.039,80\text{€}$
 - Gerencia: 20 horas/semana * 2 semanas = 40 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): $40 \text{ horas} * 37,22 \text{ €/hora} = 1.488,80\text{€}$
 - Responsables de departamento: 15 horas/semana * 2 semanas * 2 responsables = 60 horas

- Coste responsables de departamento (45.500 /año): 60 horas * 25.85 €/hora = 1.551€

El impacto que estas variaciones pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (14 días). Coste estimado: 7.519,80€

Duración mínima (7 días). Coste mínimo: 3.759,90€

Duración máxima (21 días). Coste máximo: 11.279,70€

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- *Coste por hora del consultor: 56€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 Semanas (80 horas): 56€/hora * 80 horas = 4.480€*
- *Horas mínimas (40 horas): 56€/hora * 40 horas = 2.240€*
- *Horas máximas (120 horas): 56€/hora * 120 horas = 6.720€*

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 semanas (40 horas): 37,22€/hora * 40 horas = 1.488,80€*
- *Horas mínimas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*
- *Horas máximas (80 horas): 37,22€/hora * 80 horas = 2.233,20€*

Responsables de departamento:

- *Coste por hora de los responsables de departamento: 25,85€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 semanas (60 horas): 25,85€/hora * 75 horas = 1.551€*
- *Horas mínimas (30 horas): 25,85€/hora * 30 horas = 775,50€*
- *Horas máximas (120 horas): 25,85€/hora * 120 horas = 2.326,50€*

Si el análisis se completa en la duración más probable de dos semanas, el coste se alinearía con el presupuesto inicial de 7.519,80€. Sin embargo, si se requiere más tiempo debido a la complejidad de los procesos financieros o la necesidad de un análisis más profundo, el coste podría aumentar hasta un máximo de 11.279,70€.

Posibilidad de aceleración:

Para reducir la duración del análisis de los procesos de administración y contabilidad de 14 días a 5 días, la consultora propone incrementar el número de consultores externos de 1 a 3. Este aumento es necesario para asegurar que se cubran todos los aspectos críticos del análisis, como la facturación, los días de pago y la contabilidad analítica, en un período de tiempo más corto. Con esta aceleración, el coste total del proyecto se incrementa proporcionalmente, pasando de un presupuesto estimado de **7.519,80€** a **11.679,80€**, lo que supone un aumento de **4.160€**. Este incremento en el coste está justificado para cumplir con los plazos del proyecto sin comprometer la calidad y profundidad del análisis requerido.

A.5. Documentación

En esta subetapa, se elaborarán dos entregables fundamentales que recopilan toda la información analizada durante las fases anteriores:

- **Entregable 1:** Análisis funcional por área
- **Entregable 2:** Requerimientos

Estos documentos servirán como base para el diseño e implementación del nuevo sistema ERP, asegurando que todos los aspectos críticos de las operaciones de la empresa sean adecuadamente considerados y documentados.

La realización de estos entregables llevará a cabo las siguientes duraciones:

Duración más probable: 14 días

La duración más probable de dos semanas se basa en la necesidad de preparar dos entregables fundamentales: el análisis funcional por área y los requerimientos. Estos documentos recopilan toda la información analizada durante las fases anteriores y son esenciales para el diseño e implementación del nuevo sistema ERP. La duración de dos semanas permite tiempo suficiente para asegurar que toda la información recopilada sea precisa y esté bien estructurada.

La preparación de los entregables requiere un análisis detallado y una estructuración cuidadosa de toda la información recopilada en las fases anteriores. El análisis funcional por área debe ser exhaustivo y preciso para reflejar correctamente los procesos y necesidades de cada departamento. Dos semanas permiten a los consultores dedicar el tiempo necesario para elaborar documentos de alta calidad.

La documentación realizada por los consultores debe ser revisada y validada por los responsables de los diferentes departamentos para asegurar que toda la información sea precisa y completa. Este proceso de revisión puede llevar tiempo adicional, y dos semanas proporcionan el margen necesario para realizar estas validaciones sin prisas.

Duración mínima: 7 días

La duración mínima de una semana se puede justificar si se logra una coordinación extremadamente eficiente y si todos los responsables de los departamentos están disponibles para revisar y validar rápidamente los documentos. En este escenario, la preparación de los entregables se llevaría a cabo de manera intensiva.

Aunque los documentos deben ser exhaustivos y precisos, una duración de una semana puede ser suficiente si los consultores y el personal interno trabajan de manera intensiva y concentrada.

La revisión y validación deben realizarse de manera eficiente, con disponibilidad plena de los responsables de los departamentos para asegurar que todas las correcciones y ajustes se hagan rápidamente.

Duración máxima: 21 días

La duración máxima de tres semanas se considera en casos donde pueden surgir complicaciones o se necesita un análisis más profundo y detallado. Esta extensión permite manejar retrasos y abordar cualquier problema imprevisto que pueda surgir durante el proceso de documentación.

La duración máxima permite un análisis y documentación aún más detallada y minuciosa de todos los procesos y subprocesos involucrados, lo que es beneficioso si se encuentran áreas que requieren un examen más exhaustivo.

Tres semanas permiten un proceso de revisión y validación más relajado, con tiempo suficiente para realizar ajustes adicionales y asegurar que la documentación final sea de la más alta calidad.

Presupuesto estimado: 7.519,80€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 2 semanas):
 - Bolsa de horas consultores: 4.480€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 80 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsables de departamento (duración más probable 2 semanas):
 - Coste total: $1.488,80\text{€} + 1.551\text{€} = 3.039,80\text{€}$
 - Gerencia: 20 horas/semana * 2 semanas = 40 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): 40 horas * 37.22 €/hora = 1.488,80€
 - Responsables de departamento: 15 horas/semana * 2 semanas * 2 responsables = 60 horas
 - o Coste responsables de departamento (45.500 /año): 60 horas * 25.85 €/hora = 1.551€

El impacto que estas variaciones pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (14 días). Coste estimado: 7.519,80€

Duración mínima (7 días). Coste mínimo: 3.759,90€

Duración máxima (21 días). Coste máximo: 11.279,70€

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- Coste por hora del consultor: 56€/hora
- Horas totales más probables para 2 Semanas (80 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 80 \text{ horas} = 4.480\text{€}$
- Horas mínimas (40 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 40 \text{ horas} = 2.240\text{€}$
- Horas máximas (120 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 120 \text{ horas} = 6.720\text{€}$

Gerencia

- Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora
- Horas totales más probables para 2 semanas (40 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 40 \text{ horas} = 1.488,80\text{€}$
- Horas mínimas (20 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 20 \text{ horas} = 744,40\text{€}$
- Horas máximas 60 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 60 \text{ horas} = 2.233,20\text{€}$

Responsables de departamento:

- *Coste por hora de los responsables de departamento: 25,85€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 semanas (60 horas): 25,85€/hora * 60 horas = 1.551€*
- *Horas mínimas (30 horas): 25,85€/hora * 30 horas = 775,50€*
- *Horas máximas (90 horas): 25,85€/hora * 90 horas = 2.326,50€*

Si la documentación se completa en la duración más probable de dos semanas, el coste se alinearía con el presupuesto inicial de 7.519,80€. Sin embargo, si se requiere más tiempo debido a la complejidad de la información o la necesidad de revisiones adicionales, el coste podría aumentar hasta un máximo de 11.279,70€.

La documentación precisa y bien estructurada es fundamental para el éxito de la implementación del ERP. Estos entregables serán la referencia principal durante la fase de implementación, y cualquier falta de precisión puede resultar en costosos ajustes posteriores. El coste adicional en caso de una duración máxima es una inversión en la calidad y efectividad del sistema ERP.

Todas las duraciones de esta fase A vienen dadas por los consultores externos.

B. Identificar ERPs en el mercado (B1)

Investigación y recopilación de información sobre los sistemas ERP disponibles en el mercado. Este estudio de mercado de los diferentes ERPs incluye la revisión de características, funcionalidades, soporte y precios. El objetivo es obtener una visión clara de las opciones disponibles y, con los requerimientos definidos en la etapa anterior, identificar el ERP que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.

Responsable: Consultores externos.

Duración más probable: 10 días.

Es la duración más probable ya que sin incurrir en un gran gasto, contando con un único consultor en una semana y media podría realizarse el estudio de mercado.

Duración mínima: 3 días.

Con una dedicación exclusiva y contando con 2 consultores como en la anterior etapa, podría hacerse esta etapa en 3 días.

Duración máxima: 14 días.

Al igual que sucede en la etapa anterior e irá sucediendo en las consecuentes etapas, al tener dependencia de una consultoría externa que nos acompaña en la consecución del proyecto, presenta un posible problema de poder agendar las reuniones con alta frecuencia y realizar cada etapa en el menor tiempo posible. Si entre la gerencia y los consultores no se consiguiera tener las reuniones en días consecutivos, alargaría la duración de esta hasta un máximo de 2 semanas.

Estas duraciones vienen dadas por la consultora externa.

La revisión de múltiples ERPs en el mercado requiere tiempo para recopilar y analizar información sobre características, funcionalidades, soporte y precios. Un análisis superficial podría llevar a la elección de un ERP que no cumpla con todas las necesidades de la empresa.

Comparar diferentes sistemas ERP para evaluar cuál se adapta mejor a los requerimientos de la empresa requiere un análisis detallado y meticuloso. Esto incluye la evaluación de demostraciones de producto, estudios de caso, y opiniones de otros usuarios.

La disponibilidad del consultor externo y la posibilidad de coordinar reuniones con proveedores de ERP también influye en la duración total. La necesidad de ajustar agendas puede alargar el proceso hasta un máximo de 2 semanas.

Presupuesto estimado:

- Bolsa de horas consultores: 2.688€ (1 consultor)
- 56€/hora
- 48 horas

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (10 días). Coste estimado: 3.360€

Duración mínima (3 días). Coste mínimo: 1.344€

Duración máxima (14 días). Coste máximo: 4.480€

Cálculo del coste:

- *Coste por hora del consultor: 56€/hora*
- *Horas totales más probables para 1,5 Semanas (60 horas): 56€/hora * 60 horas = 3.360€*
- *Horas mínimas (24 horas): 56€/hora * 24 horas = 1.344€*
- *Horas máximas (80 horas): 56€/hora * 80 horas = 4.480€*

C. Benchmarking de soluciones

En esta etapa, se evaluarán y compararán diferentes soluciones ERP mediante la realización de pruebas y análisis de casos de éxito en otras empresas similares. Se aprovechará la pertenencia al grupo de compra AUNA para realizar el benchmarking en las empresas del grupo que cuentan con diferentes ERPs y determinar cuál ofrece la mejor solución en el sector de la fontanería.

Las empresas con las que vamos a contactar van a ser:

- Gama, S.L.
- Grupo JAB, S.L.
- Sehusol, S.L.
- Sesaelec, S.L.
- Soelca, S.L.
- Eurocasa, S.L.
- Herbelca, S.L.

Responsable: Gerencia y responsables de cada departamento.

Duración más probable: 17 días.

Es la duración más probable dado que aparece una dependencia sobre otras empresas del grupo para concertar una reunión y que te den información sobre su ERP.

Duración mínima: 7 días.

Con una dedicación plena de los dirigentes y además contando con que las otras empresas del grupo accedan a verse con tanta brevedad para contar las características del ERP de su empresa.

Duración máxima: 28 días.

Podría alargarse hasta las 4 semanas por diversos motivos. En primer lugar, si los gerentes del resto de empresas no pueden agendarse con brevedad podría ir dejando un gran espacio temporal entre las diferentes reuniones que se lleven a cabo. Además, otro factor que alargaría la duración sería la necesidad de ver un gran número de empresas para realizar ese benchmarking y tener un gran número de comparaciones.

Estas duraciones se han estimado en base a la facilidad que nos han ofrecido las empresas mencionadas anteriormente.

La duración más probable de 2,5 semanas se basa en la necesidad de coordinarse con las empresas del grupo AUNA para concertar reuniones y obtener información detallada sobre sus sistemas ERP. La dependencia de terceros puede influir significativamente en el tiempo requerido.

Realizar un benchmarking exhaustivo implica analizar no solo las características de los ERPs utilizados por las empresas contactadas, sino también sus casos de éxito y cómo estas soluciones se adaptan a las necesidades del sector de la fontanería. Este análisis detallado es esencial para tomar una decisión informada.

La disponibilidad de los gerentes y responsables de cada departamento, así como la posibilidad de agendar reuniones con las otras empresas del grupo, puede variar. La coordinación de agendas y la recopilación de información pueden extender la duración hasta un máximo de 4 semanas.

Presupuesto estimado: 9.400€

1. Coste del consultor externo (duración más probable 2,5 semanas):
 - Bolsa de horas consultores: 5.600€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 100 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia y responsables de departamento (duración más probable 2,5 semanas):
 - Coste total: $1.861\text{€} + 1.939\text{€} = 3.800\text{€}$
 - Gerencia: 20 horas/semana * 2,5 semanas = 50 horas
 - o Coste gerencia (65.000 €/año): 50 horas * 37.22 €/hora = 1.861€
 - Responsables de departamento: 15 horas/semana * 2,5 semanas * 2 responsables = 75 horas
 - o Coste responsables de departamento (45.500 /año): 75 horas * 25.85 €/hora = 1.939€

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (17 días):

- Consultor Externo: 5.600€
- Gerencia: 1.861€
- Responsables de Departamento: 1.939€
- Total: 9.400€

Duración mínima (7 días):

- Consultor Externo: 2.240€
- Gerencia: 744,40€
- Responsables de Departamento: 775,50€
- Total: 3.759,90€

Duración máxima (28 días):

- Consultor Externo: 8.960€
- Gerencia: 2.977,60€
- Responsables de Departamento: 3.102€
- Total: 15.039,60€

Cálculo del coste:

Consultores externos:

- Coste por hora del consultor: 56€/hora
- Horas totales más probables para 2,5 Semanas (100 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 100 \text{ horas} = 5.600\text{€}$

- *Horas mínimas (40 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 40 \text{ horas} = 2.240\text{€}$*
- *Horas máximas (160 horas): $56\text{€}/\text{hora} * 160 \text{ horas} = 8.960\text{€}$*

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: $37,22\text{€}/\text{hora}$*
- *Horas totales más probables para 2,5 Semanas (50 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 50 \text{ horas} = 1.861\text{€}$*
- *Horas mínimas (20 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 20 \text{ horas} = 744,40\text{€}$*
- *Horas máximas (80 horas): $37,22\text{€}/\text{hora} * 80 \text{ horas} = 2.977,60\text{€}$*

Responsables de departamento:

- *Coste por hora de los responsables de departamento: $25,85\text{€}/\text{hora}$*
- *Horas totales más probables para 2,5 Semanas (75 horas): $25,85\text{€}/\text{hora} * 75 \text{ horas} = 1.939\text{€}$*
- *Horas mínimas (30 horas): $25,85\text{€}/\text{hora} * 30 \text{ horas} = 775,50\text{€}$*
- *Horas máximas (120 horas): $25,85\text{€}/\text{hora} * 120 \text{ horas} = 3.102\text{€}$*

D. Selección de ERP

Una vez cumplidas todas las etapas anteriores, basándose en la información recopilada, se tomará la decisión final sobre cuál es el ERP que más se adapta a las necesidades de la empresa, y en consecuencia, será el elegido para implementarse en la empresa.

La gerencia, mediante varios comités de dirección, se reunirá para garantizar que la selección sea objetiva y que el ERP seleccionado satisfaga las necesidades de la empresa.

Responsable: Gerencia y consultores externos

Duración más probable: 7 días.

Esta es la duración más posible dado que se van a tener diferentes reuniones del comité de dirección de la empresa con los consultores contratados y sin ellos, para ver pros y contras de cada ERP y tomar la decisión de cuál seleccionar.

Duración mínima: 2 días.

Esta duración se estima, asumiendo que durante 2 días se tuviesen reuniones de larga duración. El primer día sería con los consultores y el segundo día una larga reunión para hablar entre el comité de dirección, dar su opinión y finalmente decidir una opción.

Duración máxima: 10 días.

Si durante las reuniones mencionadas anteriormente surgiesen dudas acerca de las diferentes opciones de ERP, o incluso de los propios procesos de la empresa, habría que posponer la decisión. Además, al ser consultoría externa, las reuniones con los consultores depende en gran medida de la disponibilidad que tengan estos consultores para reunirse con la gerencia.

Presupuesto estimado: 1.304,40€ (gerencia y 1 consultor)

1. Coste del consultor externo (duración más probable 1 semana):
 - Bolsa de horas consultores: 560€ (1 consultor)
 - Tarifa: 56€/hora
 - 10 horas
2. Coste de la dedicación de la gerencia (duración más probable 1 semana):
 - Coste gerencia (65.000 €/año) / 1.760 horas = 37.22 €/hora
 - 20 horas/semana * 1 semana = 20 horas

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (7 días). Coste estimado: 1.304,40€

Duración mínima (2 días): Coste mínimo: 708,20€

Duración máxima (10 días). Coste máximo: 1.956,60€

Cálculo del Coste:

- *Coste por hora del consultor: 56€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semanas (10 horas): 56€/hora * 10 horas = 560€*
- *Horas mínimas (6 horas): 56€/hora * 6 horas = 336€*
- *Horas máximas (15 horas): 56€/hora * 15 horas = 840€*

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semanas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*
- *Horas mínimas (20 horas): 37,22€/hora * 10 horas = 372,20€*
- *Horas máximas (30 horas): 37,22€/hora * 30 horas = 1.116,60€*

E. Consulta de partners

Una vez decidido cuál es el ERP que se quiere para la empresa, el siguiente paso es encontrar el partner (proveedor) adecuado para implementar el ERP seleccionado en la empresa. Este proceso incluye reuniones con los diferentes partners del ERP seleccionado, evaluando sus capacidades y propuestas para asegurar una implementación exitosa.

Responsable: Gerencia

Duración más probable: 7 días.

La duración más probable de 1 semana para la consulta de partners se justifica por la necesidad de coordinar y realizar reuniones con los diferentes proveedores del ERP seleccionado. Dado que no hay un gran número de partners especializados para cada ERP, una semana permite suficiente tiempo para evaluar sus capacidades y propuestas de manera adecuada. Esta duración facilita la coordinación de agendas de la gerencia y los representantes de los partners, asegurando reuniones efectivas y productivas.

Duración mínima: 3 días.

En caso de optar por una duración mínima de 3 días, se podrían llevar a cabo reuniones intensivas y continuas, lo que permitiría acelerar el proceso. Sin embargo, este enfoque implica un riesgo significativo de realizar un análisis superficial debido a la falta de tiempo para una evaluación exhaustiva, lo que podría resultar en decisiones menos informadas y potencialmente costosas a largo plazo.

Duración máxima: 14 días.

Extender la duración a un máximo de 2 semanas permite una evaluación más detallada y comparativa de los partners. Esta extensión ofrece la flexibilidad necesaria para programar reuniones adicionales y realizar un análisis profundo de cada propuesta, mitigando el riesgo de pasar por alto detalles fundamentales. Esta duración es particularmente útil si los partners están en diferentes ubicaciones geográficas o tienen agendas muy ocupadas. La mayor flexibilidad en la programación asegura que todos los aspectos relevantes sean considerados y que la decisión final esté bien fundamentada, minimizando los riesgos de problemas futuros durante la implementación del ERP. Esta planificación detallada también permite a la gerencia realizar un estudio de mercado más amplio, evaluando cuidadosamente las capacidades y antecedentes de cada partner para tomar la mejor decisión posible.

Estas duraciones han sido dadas por la gerencia teniendo en cuenta los diferentes contratiempos que se puedan tener.

Presupuesto estimado: 744,40€ (gerencia)

1. Coste de la dedicación de la gerencia (duración más probable 1 semana):
 - Coste gerencia (65.000 €/año) / 1.760 horas = 37.22 €/hora
 - 20 horas/semana * 1 semana = 20 horas

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (7 días). Coste estimado: 744,40€

Duración mínima (3 días). Coste mínimo: 446,64€

Duración máxima (14 días). Coste máximo: 1.488,80€

Cálculo del Coste:

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semanas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*
- *Horas mínimas (12 horas): 37,22€/hora * 10 horas = 446,64€*
- *Horas máximas (40 horas): 37,22€/hora * 40 horas = 1.488,80€*

F. Negociación de la oferta con los partners

En esta etapa, se negocian los términos y condiciones de la oferta con los proveedores seleccionados. Esto incluye la negociación de precios, términos de licencia, soporte y servicios adicionales. La gerencia se encargará de asegurar no solo una implantación efectiva, sino también un soporte continuo por parte del partner una vez implementado el ERP.

Responsable: Gerencia

Duración más probable: 7 días.

La duración más probable de 1 semana para la negociación de la oferta con los partners se basa en la expectativa de que, en la mayoría de los casos, este tiempo es suficiente para recibir respuestas de los partners y alcanzar un acuerdo beneficioso. Durante esta semana, la gerencia puede evaluar las propuestas iniciales, discutir los términos y condiciones, y negociar los detalles críticos, como precios, términos de licencia, y servicios de soporte. Esta duración permite un proceso de negociación detallado y minucioso, asegurando que todas las partes tengan suficiente tiempo para dialogar y ajustar las condiciones de la oferta para que sean mutuamente beneficiosas.

Duración mínima: 2 días.

Podría acelerarse el proceso y recibir la respuesta y valorarla en comité en 2 días. La duración mínima de 2 días se puede lograr en un escenario de aceleración donde las propuestas de los partners son claras y completas desde el inicio. En este caso, la gerencia y el comité de dirección pueden concentrar sus esfuerzos en reuniones intensivas para evaluar y negociar rápidamente las ofertas. Sin embargo, este enfoque conlleva el riesgo de no realizar un análisis exhaustivo, lo que podría resultar en compromisos subóptimos. Este tiempo reducido es útil en situaciones de urgencia, pero requiere una coordinación y disponibilidad completas de todos los participantes.

Duración máxima: 14 días.

La duración máxima de 2 semanas se considera necesaria en situaciones donde las propuestas iniciales no satisfacen completamente al comité de dirección. Este tiempo adicional permite varias rondas de negociaciones y contraofertas, lo cual es crucial para refinar las condiciones de la oferta hasta alcanzar el mejor acuerdo posible. Este enfoque asegura que todas las dudas y ajustes necesarios sean abordados adecuadamente, proporcionando una mayor seguridad de que el acuerdo final será óptimo en términos de costes y calidad de soporte y servicios adicionales. La flexibilidad de este tiempo adicional es esencial para negociar mejoras significativas y asegurar que el ERP sea implementado con el mejor soporte posible.

Las duraciones vienen dadas por la gerencia de la empresa.

Presupuesto estimado: 744,40€ (gerencia)

1. Coste de la dedicación de la gerencia (duración más probable 1 semana):
 - Coste gerencia (65.000 €/año)/ 1.760 horas = 37.22 €/hora
 - 20 horas/semana * 1 semana = 20 horas

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (7 días). Coste estimado: 744,40€

Duración mínima (2 días). Coste mínimo: 595,22€
Duración máxima (14 días). Coste máximo: 1.488,80€

Cálculo del Coste:

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 1 semanas (20 horas): 37,22€/hora * 20 horas = 744,40€*
- *Horas mínimas (16 horas): 37,22€/hora * 16 horas = 595,22€*
- *Horas máximas (40 horas): 37,22€/hora * 40 horas = 1.488,80€*

G. Selección de partner

En esta etapa, se formaliza la selección del proveedor final basado en las negociaciones y evaluaciones previas. Este partner no solo implementará el ERP, sino que también brindará soporte desde el inicio de la relación contractual hasta la implementación completa del ERP con su puesta en marcha. Además, una vez puesto en marcha, el partner ofrecerá una bolsa de horas para continuar brindando soporte y realizar desarrollos adicionales según las necesidades de la empresa. Por esta razón, la decisión de selección del partner es de suma importancia.

Responsable: Gerencia

Duración más probable: 2 días.

La duración más probable de 2 días se basa en la premisa de que, al finalizar las negociaciones, la gerencia ya cuenta con todas las ofertas finales de los partners. El primer día se destina a una reunión para valorar todas las ofertas, discutiendo los detalles y comparando las propuestas. El segundo día se lleva a cabo una segunda reunión de la gerencia para tomar la decisión final y contratar al partner seleccionado. Este tiempo es suficiente para asegurar que todas las opciones sean evaluadas adecuadamente y se tome una decisión informada.

Duración mínima: 1 día.

La duración mínima de 1 día es posible si el proceso se acelera, consolidando la valoración y la toma de decisión en una única jornada intensiva. Esto requeriría una disponibilidad plena de todos los miembros de la gerencia y una preparación previa exhaustiva, asegurando que toda la información necesaria esté a mano para tomar una decisión rápida.

Duración máxima: 7 días.

La duración máxima de 1 semana se considera en casos donde, durante la primera reunión, surjan detalles en las ofertas que no se ajusten completamente a las expectativas de la gerencia. Esto puede requerir volver a contactar a los partners para ajustar ciertos aspectos de sus propuestas, lo que retrasaría la reunión final de selección del partner. Este tiempo adicional permite resolver cualquier discrepancia y asegura que la decisión final sea la más adecuada para las necesidades de la empresa.

La duración ha sido dada por la gerencia

Presupuesto estimado: 595,22€ (gerencia)

1. Coste de la dedicación de la gerencia (duración más probable 1 semana1):
 - Coste gerencia (65.000 €/año)/ 1.760 horas = 37.22 €/hora
 - 8 horas/día * 2 días = 16 horas

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (2 días). Coste estimado: 595,22€

Duración mínima (1 día). Coste mínimo: 297,76€

Duración máxima (7 días). Coste máximo: 1.488,80€

Cálculo del Coste:

Gerencia

- *Coste por hora de la gerencia: 37,22€/hora*
- *Horas totales más probables para 2 días (16 horas): 37,22€/hora * 16 horas = 595,22€*
- *Horas mínimas (8 horas): 37,22€/hora * 8 horas = 297,76€*
- *Horas máximas (40 horas): 37,22€/hora * 40 horas = 1.488,80€*

H. Adquirir hardware necesario

Teniendo en cuenta que la empresa cuenta con unos equipos anticuados y que los servidores están obsoletos se va a proceder a la compra del hardware necesario para soportar el nuevo ERP, incluyendo servidores, almacenamiento y redes. Definir cuál es el hardware necesario es muy importante, ya que, si la empresa implanta un ERP muy potente, pero no se puede sacar el máximo partido por culpa de un hardware de mala calidad, la empresa estaría gastando un dinero en la implementación sin ninguna utilidad. Por lo tanto, es vital invertir en equipos que aseguren un rendimiento óptimo del sistema ERP.

Por tal motivo, se van a comprar los siguientes dispositivos:

- **Workstation:** [Workstation HP Z2 Mini G9 con 3 años de garantía - HP Store España](#)
- **Monitores:** [Monitor Serie 5 HP 532sf 31.5" FHD \(1920x1080, VA, 100 Hz, 7ms\) - HP Store España](#)
- **Servidor:** [Servidor de montaje en rack Dell EMC PowerEdge R750 | Dell España](#)

Responsable: Responsable de finanzas y responsable de administración.

Duración más probable: 10 días.

La duración más probable de 1,5 semanas se basa en el tiempo necesario para evaluar las opciones de hardware disponibles, realizar la compra y esperar la entrega del equipo. Este tiempo permite a los responsables de finanzas y administración coordinarse, seleccionar los proveedores adecuados y completar el proceso de compra, incluyendo cualquier negociación necesaria. Además, se considera el tiempo de envío estándar para recibir el hardware en la empresa.

Duración mínima: 7 días.

La duración mínima de 1 semana puede lograrse si los responsables de finanzas y administración ya tienen claros los requisitos y especificaciones del hardware necesario, y si optan por proveedores con disponibilidad inmediata y tiempos de envío rápidos.

Duración máxima: 14 días.

La duración máxima de 2 semanas contempla la posibilidad de retrasos en la compra o el envío del hardware. Esto puede deberse a varios factores, como la disponibilidad del equipo, tiempos de respuesta de los proveedores, o la necesidad de realizar negociaciones adicionales para obtener las mejores condiciones de compra.

Las duraciones han sido dadas por el responsable del departamento de TIC.

Presupuesto estimado: **51.500€** (en los tres supuestos)

Cálculo del coste:

- *Workstation: 1.550€ cada ordenador*
- *Monitor: 239€ cada monitor*
- *Servidor: 6775€ el servidor*

Possible aceleración:

Contratar un envío rápido incrementando todo el coste en 300€, con lo que la duración de esta fase pasaría a ser de 3 días.

I. Instalar Hardware

En esta subetapa, se configurará y pondrá en funcionamiento el hardware adquirido, asegurando que todo esté correctamente instalado y funcionando antes de la implementación del ERP. Esto incluye la instalación de 25 ordenadores y monitores, así como la instalación y configuración de un servidor.

Responsable: Equipo de IT con apoyo de una empresa externa informática llamada Carrie, S.L.

Duración más probable: 10 días.

La duración más probable de 1,5 semanas se basa en la cantidad de hardware que debe ser instalado y la complejidad de la configuración del servidor. Con 25 ordenadores y monitores que necesitan ser instalados y configurados, junto con la instalación del servidor, este tiempo permite una instalación cuidadosa y detallada para asegurar que todo el hardware funcione correctamente. La empresa externa, Carrie, S.L., tiene una capacidad limitada y su alta demanda podría influir en la disponibilidad, lo que justifica esta duración más probable.

Duración mínima: 7 días.

La duración mínima de 1 semana puede lograrse si se obtiene un compromiso máximo de los informáticos externos. Esto implicaría una dedicación exclusiva y acelerada del equipo de Carrie, S.L., permitiendo completar la instalación de todo el hardware en un tiempo más corto. Sin embargo, este enfoque podría aumentar la presión sobre el equipo y requerir una coordinación excelente para evitar errores o instalaciones deficientes.

Duración máxima: 17 días.

La duración máxima de 2,5 semanas considera la posibilidad de retrasos debido a la alta demanda de la empresa externa. Al haber contratado una empresa pequeña, es posible que tengan limitaciones en su capacidad para atender múltiples proyectos simultáneamente, lo que podría extender el tiempo necesario para completar la instalación del hardware. Esta duración adicional proporciona un margen para manejar cualquier imprevisto o retraso en el proceso.

Las duraciones han sido dadas por el responsable del departamento de TIC.

Presupuesto estimado: 1.500€

Esta empresa tiene una tarifa de 72€/hora (IVA incluido) para 1 informático. Han estimado que van a instalar 2 ordenadores por cada hora, haciendo un total de 12,5 horas horas. La instalación del servidor les llevará 4 horas, haciendo un total de 16,5 horas trabajadas. El presupuesto estimado por tanto será de 1188€ por la mano de obra más 312€ por el material que necesitan los informáticos, haciendo un total de **1.500€**.

Cálculo del coste:

- *Tarifa por hora del informático: 72€/hora*
- *Horas más probables para instalación de ordenadores (25): 12,5 horas*
- *Horas más probables para instalación del servidor: 4 horas*
- *Horas totales: 16,5 horas*
- *Coste de mano de obra: 16,5 horas * 72€/hora = 1.188€*
- *Coste de materiales: 312€*
- *Coste total: 1.188€ (mano de obra) + 312€ (materiales) = 1.500€*

Possible aceleración:

Cabría la posibilidad de acelerar la duración exigiendo un segundo informático a la empresa Carrie, S.L. Esto aumentaría el coste total en 500€, pero permitiría completar la instalación del hardware en un tiempo de 3 días.

J. Adquirir software necesario

Instruidos por el partner contratado en la etapa G, se va a proceder a la adquisición del software adicional para el correcto funcionamiento del ERP. Esta decisión estará influenciada por la etapa donde se decida el ERP que se va a implantar, ya que este ERP pertenece al software que se adquiere y que cuenta con numerosas aplicaciones complementarias que aumentan la funcionalidad del ERP. El software necesario incluye licencias, módulos adicionales y cualquier aplicación que el ERP requiera para su óptimo rendimiento.

Responsable: Gerencia, responsable del departamento financiero y responsable del departamento de administración de finanzas, con el soporte del Partner.

Duración más probable: 2 días.

La duración más probable de 2 días para la adquisición del software necesario se basa en la coordinación entre los responsables de la gerencia, el departamento financiero y el departamento de administración de finanzas, junto con el soporte del partner. Este tiempo es suficiente para revisar las recomendaciones del partner, evaluar las opciones de software en el mercado, y completar la compra de las licencias y módulos necesarios. Además, permite un margen para consultas y ajustes de última hora, asegurando que todas las decisiones se tomen de manera informada y que el software adquirido cumpla con los requisitos del ERP.

Duración mínima: 1 día.

La duración mínima de 1 día se puede lograr si los responsables ya tienen claras las especificaciones y opciones de software necesarias, y pueden proceder a la compra de manera rápida y eficiente. Este escenario implica una preparación previa exhaustiva y una coordinación perfecta entre todas las partes involucradas. Aunque esta opción permite una rápida adquisición, puede conllevar riesgos si no se tiene tiempo suficiente para considerar todas las opciones disponibles y negociar los mejores términos.

Duración máxima: 3 días.

La duración máxima de 3 días contempla la posibilidad de que surjan imprevistos durante el proceso de adquisición, como la necesidad de obtener aprobaciones adicionales, realizar consultas detalladas con el partner, o evaluar opciones adicionales de software. Este tiempo adicional proporciona un margen para manejar cualquier complicación o retraso, asegurando que la compra se realice de manera completa y precisa.

La duración de esta etapa se verá influenciada por la rapidez de los responsables

Las duraciones han sido dadas por el responsable del departamento de TIC.

Presupuesto estimado: 3.510€

Esto sale de hacer un estudio de los posibles softwares del mercado, el precio medio por usuario dentro de una versión estándar sería de 140,4/usuario y teniendo en cuenta que en Sumicar Propibsa hay 25 trabajadores.

Cálculo del coste:

- *Precio medio por usuario: 140,4€/usuario*
- *Número de usuarios: 25*
- *Coste total: 140,4€/usuario * 25 usuarios = 3.510€*

K. Instalar software

En esta etapa, se procederá a la instalación del software adquirido en el hardware de la empresa, preparando el sistema para las siguientes fases de personalización y pruebas. Este proceso asegura que todo el software necesario esté correctamente configurado y operativo antes de avanzar en la implementación del ERP.

Responsable: Equipo de IT y la empresa externa Carrie, S.L.

Duración más probable: 10 días.

La duración más probable de 1,5 semanas para la instalación del software se basa en la complejidad y cantidad de software que debe ser instalado en el hardware de la empresa. Esta duración permite un proceso de instalación cuidadoso y meticuloso, asegurando que todo el software funcione correctamente y esté listo para las siguientes fases del proyecto. El equipo de IT interno y los técnicos de Carrie, S.L. necesitan este tiempo para coordinar sus esfuerzos y manejar cualquier problema técnico que pueda surgir durante la instalación.

Duración mínima: 7 días.

La duración mínima de 1 semana puede lograrse si se obtiene un compromiso máximo de los técnicos de Carrie, S.L. y del equipo de IT interno. Esto implicaría una dedicación exclusiva y una intensificación del ritmo de trabajo para completar la instalación en un tiempo más corto. Sin embargo, este enfoque puede aumentar la presión sobre el equipo y conlleva el riesgo de errores o instalaciones incompletas.

Duración máxima: 21 días.

La duración máxima de 3 semanas considera la posibilidad de retrasos debido a la disponibilidad limitada de los técnicos de Carrie, S.L. y la complejidad de ciertos componentes del software. Al haber contratado una empresa externa, es posible que existan limitaciones en su capacidad para atender múltiples proyectos simultáneamente, lo que podría extender el tiempo necesario para completar la instalación. Esta duración adicional proporciona un margen para manejar cualquier imprevisto o retraso en el proceso.

Las duraciones han sido dadas por el responsable del departamento de TIC.

Presupuesto estimado: 1.440€

Cálculo del coste:

- Tarifa por hora del informático: 72€/hora
- Horas más probables para instalación del software: 20 horas
- Coste de mano de obra: 20 horas * 72€/hora = 1.440€

L. Configurar sistema ERP - Módulos

En esta etapa, se procederá a la configuración específica de cada módulo del sistema ERP para adaptarse a las necesidades particulares de la empresa. Los cuatro módulos se instalarán por separado, pero simultáneamente. Cada módulo requiere un proceso detallado de configuración, que incluye la extracción y transformación de datos del antiguo ERP, la carga y validación de datos en el nuevo ERP, y la reconciliación de datos.

Responsables:

- **Módulo Finanzas:** Responsable financiero
- **Módulo Almacén:** Responsable de almacén
- **Módulo Ventas:** Responsable de ventas
- **Módulo Comercial:** Responsable de compras

A continuación, se detalla el proceso de configuración para cada módulo principal:

L.1. Modulo finanzas

Adaptar el módulo financiero para gestionar las transacciones y reportes financieros de la empresa.

Duración más probable: 21 días

Duración mínima: 9 días

Duración máxima: 42 días

L.1.1. Extraer y transformar los datos del antiguo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.1.2. Cargar y validar datos al nuevo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.1.3. Reconciliar datos

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.2. Modulo almacén

Adaptar el módulo de almacén para gestionar el inventario, almacenamiento y logística.

Responsable: Responsable de almacén

Duración más probable: 21 días

Duración mínima: 9 días

Duración máxima: 42 días

L.2.1. Extraer y transformar los datos del antiguo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.2.2. Cargar y validar datos al nuevo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.2.3. Reconciliar datos

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.3. Modulo ventas

Adaptar el módulo de ventas para gestionar el ciclo de ventas completo desde la oportunidad hasta el cierre de la venta.

Responsable: Responsable de ventas

Duración más probable: 21 días

Duración mínima: 9 días

Duración máxima: 42 días

L.3.1. Extraer y transformar los datos del antiguo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.3.2. Cargar y validar datos al nuevo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.3.3. Reconciliar datos

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.4. Modulo comercial

Adaptar el módulo comercial para gestionar las relaciones con los clientes y las actividades de marketing.

Responsable: Responsable de compras

Duración más probable: 21 días

Duración mínima: 9 días

Duración máxima: 42 días

L.4.1. Extraer y transformar los datos del antiguo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.4.2. Cargar y validar datos al nuevo ERP

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

L.4.3. Reconciliar datos

Duración más probable: 7 días

Duración mínima: 3 días

Duración máxima: 14 días

Cada duración ha sido la estipulada por el responsable de cada departamento.

La **duración más probable de 3 semanas (21 días) para cada módulo** se basa en la complejidad del proceso de configuración y la cantidad de datos que deben ser extraídos, transformados, cargados y validados. Este tiempo permite una configuración detallada y minuciosa de cada módulo, asegurando que los datos sean precisos y que el sistema ERP esté completamente adaptado a las necesidades específicas de la empresa.

La **duración mínima de 9 días por módulo** puede lograrse si se obtiene un compromiso máximo de los responsables de cada departamento y del equipo de IT, permitiendo una dedicación exclusiva y acelerada al proceso de configuración. Sin embargo, este enfoque puede aumentar la presión sobre el equipo y conlleva el riesgo de errores o configuraciones incompletas.

La **duración máxima de 6 semanas (42 días) por módulo** considera la posibilidad de retrasos debido a la disponibilidad limitada de los recursos o la complejidad adicional que pueda surgir durante el proceso de configuración. Este tiempo adicional proporciona un margen para manejar cualquier imprevisto o problema técnico que pueda surgir, asegurando que la configuración de cada módulo sea completa y precisa.

Presupuesto estimado: 34.560€

El presupuesto para esta etapa puede variar significativamente dependiendo de la cantidad de horas de trabajo necesarias y la tarifa del personal involucrado.

Para el cálculo del presupuesto estimado se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Tarifa horaria del personal externo del partner: 72€/hora
- Horas más probables por módulo: 120 horas (40 horas por semana * 3 semanas)
- Coste total por módulo: 120 horas * 72€/hora = 8.640€

El impacto que las variaciones indicadas anteriormente en la duración pueden tener en el presupuesto son las siguientes:

Duración más probable (3 semanas por módulo). Coste estimado: 34.560€

Duración mínima (9 días por módulo). Coste mínimo: 20.736€

Duración máxima (6 semanas por módulo). Coste máximo: 69.120€

Cálculo del coste:

- Tarifa por hora del personal externo del partner: 72€/hora
- Horas más probables por módulo: 120 horas (40 horas por semana * 3 semanas)
- Coste total por módulo: 120 horas * 72€/hora = 8.640€
- Coste total para 4 módulos: 8.640€ * 4 = 34.560€
- Coste duración mínima por módulo: 5.184€ (72 horas)
- Coste duración mínima para 4 módulos: 5.184€ * 4 = 20.736€
- Coste duración máxima por módulo: 17.280€ (240 horas)
- Coste duración máxima para 4 módulos: 17.280€ * 4 = 69.120€

M. Implementar programas de capacitación del personal

En paralelo a la instalación de los diferentes módulos se realizará la capacitación del personal con diferentes formaciones ofrecidas por el partner del ERP. La capacitación incluirá formaciones específicas para usuarios de cada departamento y formaciones generales para los responsables de departamento y gerencia, asegurando un control total del ERP. Esta etapa es imprescindible para asegurar que todos los empleados estén preparados para utilizar el nuevo sistema de manera efectiva.

Responsable: Equipo de formación del partner y la empresa

Duración más probable: 21 días

La duración más probable de 21 días se basa en la necesidad de proporcionar una formación exhaustiva y detallada a todos los usuarios y responsables de la empresa. Esta duración permite realizar sesiones de formación de 6 horas diarias, cubriendo todos los aspectos necesarios del ERP y asegurando que cada empleado tenga suficiente tiempo para aprender y adaptarse al nuevo sistema. Además, permite un ritmo de aprendizaje manejable, reduciendo la posibilidad de sobrecargar a los empleados con demasiada información en un corto período.

Duración mínima: 14 días

La duración mínima de 14 días puede lograrse si las sesiones de formación se concentran en 8 horas diarias en lugar de 6. Este enfoque intensivo permitiría completar la capacitación en un menor tiempo sin comprometer la calidad de la formación. Sin embargo, esto requeriría un mayor compromiso de tiempo por parte de los empleados y podría aumentar la presión sobre ellos durante el periodo de capacitación.

Duración máxima: 42 días

La duración máxima de 42 días contempla la posibilidad de necesitar tiempo adicional para aquellos empleados que puedan requerir formación extra o para manejar cualquier imprevisto que pueda surgir durante el proceso de capacitación. Este tiempo adicional también permite realizar sesiones de refuerzo y aclarar dudas, asegurando que todos los empleados se sientan cómodos y competentes en el uso del nuevo sistema ERP.

Estas duraciones han sido obtenidas a través de consultar a diferentes partners.

Presupuesto estimado: 10.000€

- Tarifa por hora del formador: 125€/hora
- Horas totales de formación: 80 horas
- Coste total: 125€/hora * 80 horas = 10.000€

N. Pruebas y validación

En esta etapa, se procederá a realizar pruebas exhaustivas del sistema ERP para asegurar que todas las funciones y procesos están funcionando correctamente. Esto incluye pruebas de integración, pruebas de usuario y pruebas de rendimiento. La fase de pruebas es crítica para identificar y resolver cualquier problema antes del lanzamiento completo del sistema.

Responsable: Toda la empresa con el apoyo del partner.

Duración más probable: 7 días

La duración más probable de 1 semana para las pruebas y validación se basa en la necesidad de realizar un conjunto completo de pruebas que aseguren el correcto funcionamiento del sistema ERP. Durante esta semana, se llevarán a cabo pruebas de integración para verificar que todos los módulos del ERP funcionan juntos sin problemas, pruebas de usuario para asegurar que el sistema es intuitivo y cumple con las necesidades del personal, y pruebas de rendimiento para garantizar que el ERP puede manejar la carga de trabajo esperada.

Duración mínima: 3 días

La duración mínima de 3 días puede lograrse si las pruebas iniciales no revelan problemas significativos y si el sistema ERP ha sido instalado y configurado correctamente desde el inicio. En este escenario, las pruebas pueden completarse rápidamente, y cualquier ajuste menor puede hacerse de manera eficiente. Sin embargo, este enfoque requiere que todos los responsables estén disponibles y preparados para realizar y supervisar las pruebas de manera intensiva.

Duración máxima: 14 días

La duración máxima de 2 semanas se considera necesaria en caso de que se identifiquen fallos o errores durante las pruebas. Si surgen problemas, será necesario reprogramar partes del sistema, realizar ajustes y volver a probar para asegurar que los problemas se han resuelto. Este tiempo adicional permite manejar cualquier imprevisto y asegura que el sistema ERP esté completamente funcional y libre de errores antes de su lanzamiento completo.

Presupuesto estimado: 2.880€

- Tarifa por hora del partner: 72€/hora
- Horas más probables para la duración más probable (1 semana): 40 horas
- Horas más probables para la duración mínima (3 días): 24 horas
- Horas más probables para la duración máxima (2 semanas): 80 horas

Cálculo del coste:

- *Horas totales más probables para 1 semanas (20 horas): 72€/hora * 20 horas = 2.880€*
- *Horas mínimas (24 horas): 72€/hora * 24 horas = 1.728€*
- *Horas máximas 80 horas): 72€/hora * 80 horas = 5.760€*

O. Puesta en marcha – Go-Live

La última etapa es en la que se pone en marcha el ERP y se da por concluida su implantación por parte de la empresa. Esta etapa también se conoce como Go-Live, ya que marca la finalización de la implementación del ERP y el inicio de su operación en vivo dentro de la empresa.

En esta etapa, el sistema ERP se activa y comienza a utilizarse en todas las operaciones diarias de la empresa. Es un momento muy crítico que requiere una planificación cuidadosa y una supervisión constante para asegurar una transición suave y exitosa.

Responsable: Sumicar Propibsa con supervisión del Partner

Duración más probable: 1 día

La duración más probable de 1 día para la etapa de puesta en marcha es adecuada dado que la mayoría de las tareas preparatorias se habrán completado en las fases anteriores, incluyendo la instalación del hardware, la configuración de los módulos, la capacitación del personal y las pruebas exhaustivas. En este día, el objetivo principal será activar el sistema ERP en el entorno operativo real y monitorear su rendimiento inicial.

Durante este día, el equipo de Sumicar Propibsa, junto con la supervisión del partner, asegurará que todos los datos hayan sido correctamente migrados y que todos los usuarios puedan acceder y operar el sistema sin problemas. Además, se establecerán canales de comunicación claros para reportar y resolver cualquier problema que pueda surgir durante la transición.

Presupuesto estimado: 0€

El presupuesto estimado para la etapa de puesta en marcha es de 0€, ya que se supone que todos los costes asociados han sido cubiertos en las etapas anteriores. La supervisión del partner y la dedicación del personal interno no implican costes adicionales, sino que forman parte del contrato global de implementación del ERP.

Actividades clave durante la puesta en marcha:

Las actividades clave en esta etapa son las siguientes:

1. Activación del sistema ERP:

- Cambiar el estado del sistema de prueba a producción.
- Verificar que todos los módulos estén operativos y accesibles para los usuarios.

2. Monitoreo y soporte:

- Establecer un equipo de soporte de emergencia disponible para resolver cualquier problema que surja durante el primer día.
- Monitorear el rendimiento del sistema en tiempo real para asegurar que todas las operaciones se están llevando a cabo sin interrupciones.

3. Comunicación:

- Informar a todos los usuarios sobre la activación del ERP y proporcionar detalles de contacto para el soporte.
- Mantener una línea de comunicación abierta con el partner para asistencia técnica inmediata.

4. Revisión final:

- Realizar una reunión de revisión al final del día para evaluar el desempeño del sistema y discutir cualquier problema que haya surgido.
- Documentar todos los eventos y problemas encontrados para su seguimiento y resolución continua.

Con una planificación adecuada y la supervisión del partner, esta etapa concluirá la implementación del ERP, permitiendo a Sumicar Propibsa comenzar a beneficiarse de su nueva herramienta de gestión.

4. Conclusiones

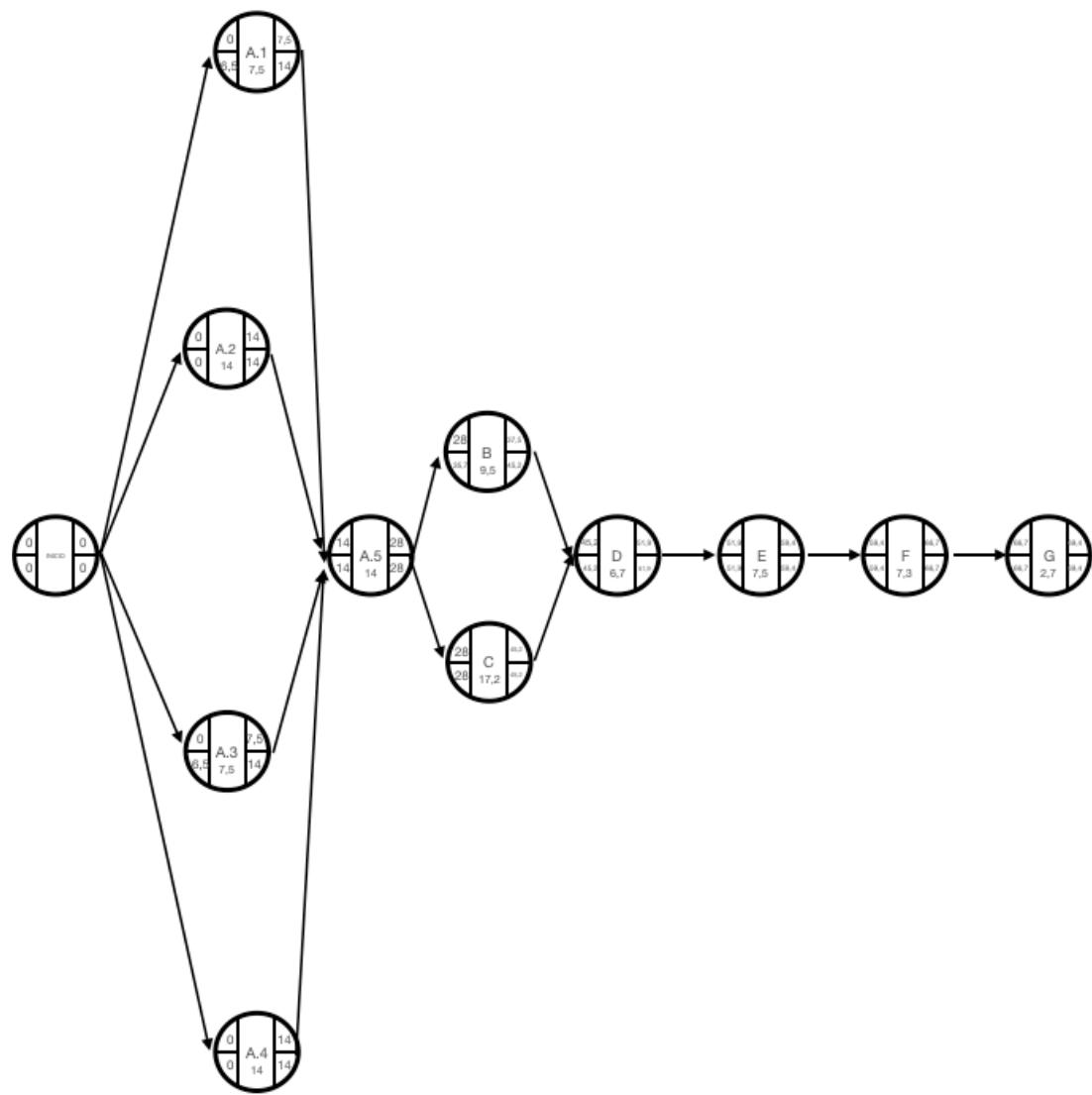
4.1. Lista de actividades

Una vez detallada cada etapa, podemos resumir las diferentes duraciones y obtener la duración media de cada etapa a través de la siguiente tabla:

| Activ. | Descripción | Duración optimista | Duración probable | Duración pesimista | Tiempo esperado |
|------------|---|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| A | Definir requerim. actuales y necesidades futuras | | | | |
| A.1 | Compras | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| A.2 | Puntos de venta y Comerciales | 7 | 14 | 21 | 14,00 |
| A.3 | Almacén | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| A.4 | Administración y contabilidad | 7 | 14 | 21 | 14,00 |
| A.5 | Documentación | 7 | 14 | 21 | 14,00 |
| B | Identificar ERPs en el mercado | 3 | 10 | 14 | 9,50 |
| C | Benchmarking de soluciones | 7 | 17 | 28 | 17,20 |
| D | Selección de ERP | 2 | 7 | 10 | 6,70 |
| E | Consulta de partners | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| F | Negociación de la oferta con los partners | 2 | 7 | 14 | 7,30 |
| G | Selección del partner | 1 | 2 | 7 | 2,70 |
| H | Adquisición del hardware necesario | 10 | 7 | 14 | 10,20 |
| I | Instalación del hardware | 7 | 10 | 17 | 10,70 |
| J | Adquisición del software necesario | 1 | 2 | 3 | 2,00 |
| K | Instalación software | 7 | 10 | 21 | 11,30 |
| L | Configurar sistema ERP - MÓDULOS | | | | |
| L.1 | Configurar sistema ERP - Módulo FINANZAS | 9 | 21 | 42 | 22,50 |
| L.1.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.1.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.1.3 | Reconciliar datos | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.2 | Configurar sistema ERP - Módulo ALMACÉN | 9 | 21 | 42 | 22,50 |
| L.2.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.2.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.2.3 | Reconciliar datos | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.3 | Configurar sistema ERP - Módulo VENTAS | 9 | 21 | 42 | 22,50 |
| L.3.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.3.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.3.3 | Reconciliar datos | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.4 | Configurar sistema ERP - Módulo COMERCIAL | 9 | 21 | 42 | 22,50 |
| L.4.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.4.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| L.4.3 | Reconciliar datos | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| M | Implementación Programas capacitación del personal | 14 | 21 | 35 | 23,30 |
| N | Pruebas y validación | 3 | 7 | 14 | 7,50 |
| O | Puesta en marcha - Go-live | 1 | 1 | 1 | 1,00 |

Figura 2: Tabla de actividades y tiempos

4.2. Diagrama PERT



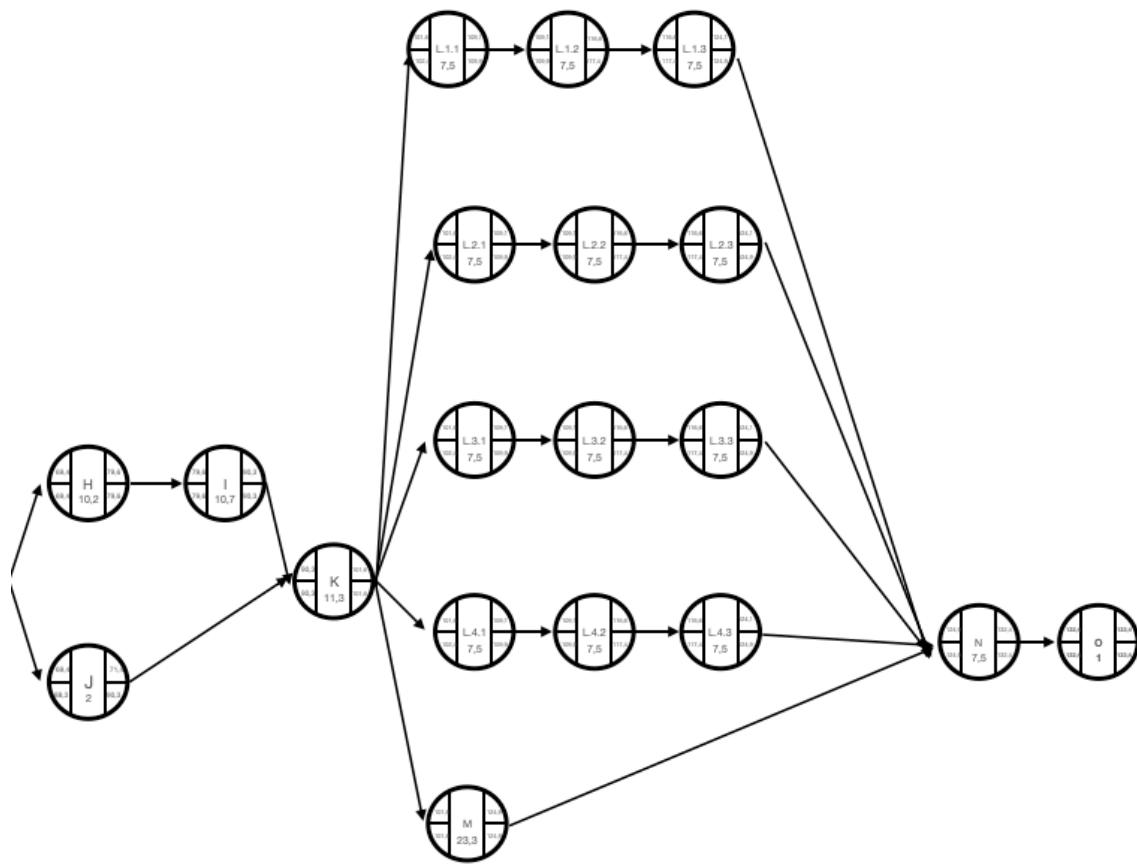


Figura 3: Diagrama PERT

Se puede determinar que hay dos rutas críticas en este diagrama PERT:

- A.2-A.5-C-D-E-F-G-H-I-K-M-N-O
- A.4-A.5-C-D-E-F-G-H-I-K-M-N-O

4.3. Explotación de resultados.

Se ha establecido que la fecha de implementación del ERP debe ser el 1 de enero de 2025, con el inicio del proyecto programado para el 1 de septiembre de 2024. Esto implica una duración proyectada de 122 días para completar el proyecto. No obstante, al realizar los cálculos detallados en la tabla de duraciones y al identificar la ruta crítica del proyecto (es decir, la secuencia más larga de actividades que tienen una holgura de 0, que determina la duración mínima del proyecto), **se estima una duración estimada total de 133,4 días**. La duración obtenida es significativamente mas larga de lo que teníamos previsto.

Para analizar la incertidumbre en la duración del proyecto, hemos calculado la varianza total (σ^2) de las actividades, que asciende a 204,63. La varianza es una medida estadística que indica cuánto varían las duraciones de las actividades en relación con su media. Para

calcular la varianza de cada actividad, se ha elevado al cuadrado la desviación típica (σ) de cada actividad, la cual se obtiene con la fórmula:

$$\sigma = \frac{\text{Pesimista} - \text{Optimista}}{6}$$

Una vez calculadas todas las desviaciones estándar y varianzas, se procede a determinar la probabilidad de cumplir con el tiempo deseado. Para ello, se utiliza la fórmula de normalización:

$$X = \frac{\text{Tiempo deseado} - \text{Tiempo esperado}}{\sigma}$$

Donde:

- **Tiempo deseado:** Es el tiempo objetivo en el que se espera completar el proyecto, que en este caso es de 122 días.
- **Tiempo esperado:** Es el tiempo calculado para completar el proyecto, es decir, 133,4 días.
- **σ :** Es la desviación típica que es de 14,3052.

El valor resultante de esta fórmula es $X = -0.7969$. Este valor representa cuántas desviaciones estándar está el tiempo deseado por debajo del tiempo esperado. A continuación, se utiliza la distribución normal estándar (también conocida como la tabla Z) para determinar la probabilidad asociada a este valor de X.

Al consultar la tabla de distribución normal para $P(Z < -0.7969)$, obtenemos una probabilidad de 21.34%. Esto significa **que existe un 21.34% de probabilidad de que el proyecto se complete en 122 días o menos**.

En resumen, los cálculos muestran que, dada la incertidumbre en las duraciones de las actividades, es poco probable (con una probabilidad de solo 21,34%) que el proyecto se complete en el tiempo deseado de 122 días, es decir que se finalice antes del 1 de enero de 2025.

4.4. CPM

El Método del Camino Crítico (CPM, por sus siglas en inglés) es una técnica ampliamente utilizada en la gestión de proyectos, especialmente en la planificación y control de operaciones. Desarrollado en la década de 1950, el CPM permite identificar las actividades esenciales que determinan la duración total de un proyecto. Según Heizer y Render en su libro "Principios de Administración de Operaciones", el CPM se centra en la secuencia de tareas críticas—aquellas que no pueden retrasarse sin afectar la fecha de finalización del proyecto. Este método es clave para optimizar la programación y asegurar que los recursos se asignen eficientemente, reduciendo costos y tiempos en la ejecución de proyectos complejos.

Con el fin de cumplir con la fecha establecida, en este apartado se va a estudiar las etapas, las cuales invirtiendo más dinero puede reducirse su duración y con ello la del proyecto. Estas etapas son: A.2, A.4, H e I.

| Actividad | Descripción | Tiempo esperado | Tiempo acelerado | Coste de acelerar |
|-----------|--|-----------------|------------------|-------------------|
| A | Definir requerimientos actuales y necesidades futuras | | | |
| A.1 | Compras | 7,50 | 5 | 2.240,00€ |
| A.2 | Puntos de venta y Comerciales | 14,00 | 5 | 50,80 € |
| A.3 | Almacén | 7,50 | 5 | 2.240,00€ |
| A.4 | Administración y contabilidad | 14,00 | 5 | 4.160,00 € |
| A.5 | Documentación | 14,00 | - | - |
| B | Identificar ERPs en el mercado | 9,50 | - | - |
| C | Benchmarking de soluciones | 17,20 | - | - |
| D | Selección de ERP | 6,70 | - | - |
| E | Consulta de partners | 7,50 | - | - |
| F | Negociación de la oferta con los partners | 7,30 | - | - |
| G | Selección del partner | 2,70 | - | - |
| H | Adquisición del hardware necesario | 10,20 | 3 | 300,00 € |
| I | Instalación del hardware | 10,70 | 3 | 500,00 € |
| J | Adquisición del software necesario | 2,00 | - | - |
| K | Instalación software | 11,30 | - | - |
| L | Configurar sistema ERP - MÓDULOS | | | |
| L.1 | Configurar sistema ERP - Módulo FINANZAS | 22,50 | - | - |
| L.1.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 7,50 | - | - |
| L.1.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 7,50 | - | - |
| L.1.3 | Reconciliar datos | 7,50 | - | - |
| L.2 | Configurar sistema ERP - Módulo ALMACÉN | 22,50 | - | - |
| L.2.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 7,50 | - | - |
| L.2.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 7,50 | - | - |
| L.2.3 | Reconciliar datos | 7,50 | - | - |
| L.3 | Configurar sistema ERP - Módulo VENTAS | 22,50 | - | - |
| L.3.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 7,50 | - | - |
| L.3.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 7,50 | - | - |
| L.3.3 | Reconciliar datos | 7,50 | - | - |
| L.4 | Configurar sistema ERP - Módulo COMERCIAL | 22,50 | - | - |
| L.4.1 | Extraer y transformar los datos del antiguo ERP | 7,50 | - | - |
| L.4.2 | Cargar y validar datos al nuevo ERP | 7,50 | - | - |
| L.4.3 | Reconciliar datos | 7,50 | - | - |
| M | Implementación Programas capacitación del personal | 23,30 | - | - |
| N | Pruebas y validación | 7,50 | - | - |
| O | Puesta en marcha - Go-live | 1,00 | - | - |

Figura 4: Lista de actividades y tiempos acelerados

En el caso de la actividad **A.2**, si se elige la opción la opción que ofrece la consultora externa de contratar 2 consultores, la duración se vería reducida en 9 días, pero el coste aumentaría 50,80€.

Para la actividad **A.4**, podría reducirse también 9 días su duración aumentando el número de consultores externos de 1 a 3, aumentando el coste total en 4.160€.

En cuanto a la actividad **H**, si se ejecutase la opción de envío express seguro su duración total pasaría a ser 3 días, suponiendo un coste extra de 300€.

Por último, la actividad **I** podría reducirse su duración en 7,7 días si se contratase un segundo informático de la empresa Carrie, S.L. suponiendo un coste adicional de 500€.

Al haber obtenido 2 diferentes rutas críticas, las actividades a acelerar son:

1. **A.2 y A.4:** Con un coste adicional de 4.210,80€. La duración total estimada se vería reducida a 127,2 días. Esto proporciona una probabilidad de cumplir con el plazo deseado de 35,87 %. Acelerando estas etapas aparecen 2 nuevos caminos críticos:

- A.1-A.5-C-D-E-F-G-H-I-K-M-N-O
- A.3-A.5-C-D-E-F-G-H-I-K-M-N-O

Como puede comprobarse en la parte de explicación de las etapas, tanto la actividad A.1 como A.3 pueden acelerarse.

- La actividad **A.1** podría reducir su duración en 2 días con un coste de 2.240€, ya que la consultora añadiría un nuevo consultor al análisis del módulo de compras.
- La actividad **A.3** podría reducir su duración en 2 días con el mismo procedimiento que A.1, suponiendo un sobre coste de 2.240€.

Si se acelerasen también estas 2 actividades la duración estimada total sería de 124,4 días con un coste total de 4.480€. Esto incrementaría la probabilidad de completar el proyecto en el tiempo deseado a un 43,34%.

2. **H:** Suponiendo un coste extra de 300€, acelerar H haría que la duración total estimada de esta fuese de 126,2 días. Esto proporciona una probabilidad de cumplir el proyecto en el tiempo deseado de 38,40%
3. **I:** La aceleración de I supone un coste extra de 500€, haciendo que la duración total del proyecto sea de 125,9 días con una probabilidad de cumplir con el plazo de 39,23%

Para mejorar las probabilidades de cumplir con el plazo, se empezaría acelerando la actividad H, ya que es la que menos coste implica. Con esto, la probabilidad de éxito sube a un 38,40%. Después de H, se aceleraría la actividad I, ya que es la siguiente en términos de menor coste. Por último, se acelerarían las etapas A.2 y A.4, que, aunque son las más costosas, también son necesarias. Al hacerlo, surgen dos nuevas rutas críticas, lo que nos permitiría acortar el proyecto al acelerar las etapas A.1 y A.3

A continuación, se va a proceder a calcular las probabilidades de cumplir con el plazo deseado ejecutando las diferentes opciones de aceleración del proyecto de menor coste a mayor coste.

1. **Aceleración de las etapas H-I:** Con una duración esperada de 117,8 días y un coste de 800 €, esta opción proporciona una probabilidad del 60,41% de cumplir con el plazo.
2. **Aceleración de las etapas A.2-A.4-H-I:** Reduciendo la duración total esperada a 112,3 días, esta opción incrementa la probabilidad de éxito al 74,98%, con un coste de 5.010,80 €.
3. **Aceleración de todas las etapas posibles (A.1-A.2-A.3-A.4-H-I):** Con una duración de 109,5 días y un coste de 8.690,80 €, esta opción maximiza la probabilidad de éxito al 80,74%. Es la opción más costosa, pero también la que brinda la mayor certeza de cumplir con el plazo.

Tras un profundo análisis de las distintas opciones de aceleración propuestas para asegurar la implementación del ERP antes del 1 de enero de 2025, se ha llegado a la probabilidad que se puede conseguir con un 80,74% de que este proyecto esté finalizado el 1 de enero de 2025 si se acelerasen todas las etapas que lo permiten con un coste adicional del proyecto de 8.690,80€.

Finalmente, ya no es posible disminuir ninguna actividad más en ninguna de las rutas críticas y en consecuencia no es posible disminuir el tiempo total esperado del proyecto. Este se quedará en 109,5 días de duración total esperada si se ejecutasesen todas las opciones de aceleración en un orden secuencial de menor coste a mayor coste.

Bibliografía y referencias documentales

1. **HEIZER, J., y RENDER, B.** *Principios de administración de operaciones.* Pearson Educación, Séptima edición. México, 2009.
2. **GÓMEZ, R., y FERNÁNDEZ, M.** *Gestión de Proyectos: Planificación, Ejecución y Control.* 3^a ed., Ediciones Pirámide, Madrid, 2018.
3. **MONTERO, E., y RODRÍGUEZ, A.** *Implantación de sistemas ERP: Estrategias y retos.* Editorial Síntesis, Madrid, 2015.
4. **VARGAS, R.** *El uso del PERT y CPM en la gestión de proyectos.* McGraw-Hill, Bogotá, 2014.

Webgrafía

1. **Sumicar Propibsa.** <https://www.sumicarpropibsa.com>
2. **Deloitte Insights.** "ERP Implementation Strategies: Choosing the Right Path," <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/strategy/articles/erp-implementation-strategies.html>, consultado el 12 de agosto de 2024.
3. **Gartner.** "ERP Market Trends and Predictions for 2024," <https://www.gartner.com/en/articles/erp-market-trends-2024>, consultado el 10 de agosto de 2024.
4. **Microsoft Learn.** "Understanding Microsoft Dynamics 365 ERP Capabilities," <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/get-started/erp-capabilities>, consultado el 8 de agosto de 2024.
5. **Project Management Institute (PMI).** "PERT Analysis and Critical Path Method (CPM) Overview," <https://www.pmi.org/learning/library/pert-cpm-overview-6314>, consultado el 5 de agosto de 2024.
6. **SAP SE.** "ERP Implementation: Best Practices and Methodologies," <https://www.sap.com/products/erp/implementation-best-practices.html>, consultado el 9 de agosto de 2024.