



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto de implantación de la herramienta MS Project en
una industria de fundición de latón

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Dirección y Gestión de Proyectos

AUTOR/A: García de León Pérez, Darío

Tutor/a: Viñoles Cebolla, Rosario

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

Quiero aprovechar este momento para ante todo agradecer a mi familia, el continuo apoyo que han sido, sobre todo en estos años que han sido difíciles a nivel laboral y personal. Han sabido guiarme y ayudarme allí donde lo he necesitado. Y en especial a mi abuela, que siempre que me veía y después de preguntarme qué tal me iba, siempre quería saber si había terminado ya el TFM.

A mi jefe Patrice, a mis compañeros y a la empresa Peninsular del latón S.L. que me han permitido realizar este proyecto en la empresa, dando soporte si era necesario.

A Rosario, mi tutora de este trabajo fin de máster, que me ha ayudado de forma inestimable en la consecución de este proyecto.

Gracias de corazón.

ÍNDICE

Índice de Tablas.....	III
Índice de Figuras.....	IV
Resumen	1
Abstract	2
Resum	3
1 Introducción.....	4
2 Justificación	5
3 Objetivo TFM	6
4 Marco contextual	7
4.1 ¿Qué es un Proyecto?	7
4.2 IPMA.....	7
4.3 PMI	9
4.4 Norma UNE-ISO 21500:2022 e ISO 21502:2022	12
4.4.1 Conceptos de dirección y gestión de proyectos.....	12
4.4.2 Prácticas para la gestión integrada de proyectos	16
4.4.3 Prácticas de gestión de un proyecto	20
4.5 La empresa: Peninsular del Latón S.A.	23
4.6 Propuesta para el uso de MS Project	32
5 Proyecto de implantación bajo el marco de la UNE-ISO 21502	33
5.1 Caso de Negocio	33
5.1.1 Objetivos a alcanzar	33
5.1.2 Beneficios y alineación estratégica	33
5.1.3 Requisitos de presupuesto y cronograma.....	33
5.1.4 Alcance	33
5.1.5 Habilidades requeridas.....	33
5.1.6 Gestión de involucración y relación con las partes interesadas	34
5.2 Roles y organización del proyecto.....	34
5.3 Planificación	34
5.4 Gestión de beneficios.....	35
5.5 Involucración de las partes interesadas.....	35
5.6 Gestión de las comunicaciones	35
5.7 Gestión del alcance	36
5.8 Gestión de recursos.....	37

5.9	Gestión del cronograma	37
5.10	Adquisiciones	38
5.11	Gestión de costes	38
5.12	Gestión de riesgos	39
6	Proceso de Integración	40
7	Resultados	45
8	Posibilidades de Ampliación	47
9	Bibliografía	48
Anexos	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Elementos de Competencias NCB. Fuente IPMA ICB 4.0	9
Tabla 2: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Fuente: PMBOK 6ª	11
Tabla 3: Involucración partes interesadas	35
Tabla 4: EDT propuesta	37
Tabla 5: EDT con el desglose de horas	37
Tabla 6: Soluciones en la nube ofrecidas para MS Project. Fuente: Microsoft	38
Tabla 7: Soluciones basadas en local ofrecidas para MS Project. Fuente: Microsoft	38
Tabla 8: Riesgos identificados	39
Tabla 9: Excel puente.	42
Tabla 10: EDT con el desglose de horas reales.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El ojo de la competencia. Fuente. IPMA ICB 4.0	8
Figura 2: Interrelación entre los componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK. Fuente: PMBOK 6ª.....	10
Figura 3: Ejemplo de gestión de proyectos en el contexto de la gobernanza y gestión de programas y carteras. Fuente: UNE-ISO 21502.....	13
Figura 4: Ejemplo de la relación entre proyectos, programas y carteras de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502	14
Figura 5: Ejemplo de estructura organizacional de un proyecto. Fuente: UNE-ISO 21502	15
Figura 6: Prácticas, relaciones y roles asociados de gestión integrada de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502	17
Figura 7: Prácticas de gestión de un proyecto en relación con las prácticas para la gestión integrada de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502	20
Figura 8: Mapa Provincia Huelva – Córdoba. Fuente: Google Maps	23
Figura 9: Foto instalación fundición	24
Figura 10: lingotes almacenados.....	25
Figura 11: Prensa extrusora en funcionamiento.....	25
Figura 12: Rollos antes de estirar	26
Figura 13: Barras antes de estirar y calibrar	26
Figura 14: Máquina de terminado Schumag 1	27
Figura 15: Rollo de Ø4 pendiente de flejar	28
Figura 16: Bobinas de Ø12 pendientes de flejar y flejadas	28
Figura 17: Barras de Ø38 recién fabricadas	29
Figura 18: Bobinas a la salida del horno de revenido	29
Figura 19: Flujo de proceso de la empresa	30
Figura 20: Organigrama de la empresa	31
Figura 21: Programación prensa extrusora en Excel.....	41
Figura 22: flujo de macros y programas informáticos.	42
Figura 23: Ejemplo de configuración del calendario laboral en MS Project.	43
Figura 24: Ejemplo de fecha de comienzo en "información del proyecto" en MS Project.	43
Figura 25: Vista de Gantt en Ms Project.	44
Figura 26: Ejemplo del informe.....	44

RESUMEN

El objetivo del presente Trabajo Fin de Master es integrar el uso de una herramienta informática para la gestión de proyectos, como es MS Project, en una empresa dedicada a la fundición de latón. Para ello se tomarán como base los estándares de la dirección de proyectos, concretamente las normas ISO 21500 y la ISO 21502.

El primer paso será realizar un diagnóstico de la empresa: cómo es el sistema de producción, interconexión entre departamentos, información que se desea incorporar en la planificación, qué parámetros hay que controlar, etc. Una vez realizado el diagnóstico, se pasará a la fase de identificar los puntos fuertes y débiles del uso de MS Project, para posteriormente proceder a diseñar el proceso de integración de la herramienta. Una vez realizada la propuesta de integración se validará a través de una simulación.

Esta fundición actualmente utiliza muchos recursos en estimar y en poder conocer los plazos de fabricación y si puede o no incluir nuevos pedidos y sobre todo en cómo afecta al resto de la producción ya establecida.

Se pretende crear un sistema donde el departamento comercial pueda observar de forma sencilla la carga de trabajo actual y los plazos estimados de fabricación de los productos y que ellos mismos puedan cambiar, añadir y modificar pedidos en el programa para poder dar una respuesta instantánea a los clientes sin necesidad de tener que preguntar al departamento de planificación por los plazos, ya que es el departamento comercial los que saben de primera mano la urgencia que tiene un pedido y el valor que aporta a la empresa priorizar las necesidades de cada cliente.

Al disponer de la información, ellos podrán proponer cambios a la planificación actual y solo si el departamento de planificación lo acepta, se cambiará a la nueva planificación.

MS Project es una herramienta que se adapta perfectamente a esta necesidad ya que permite tener una visión general de las tareas, que para la fundición serán los propios productos en sí; una estimación de finalización de tarea y la posibilidad de poder alterar el orden e incluir nuevas tareas.

MS Project también nos va a ayudar a poder seguir la evolución diaria de la producción, así como poder establecer un horario de máquinas y un calendario, y en caso de reparaciones, averías o cualquier otro imprevisto, nos permitirá deshabilitar en los días que se requiera el uso de la máquina y podrá verse de forma instantánea cómo afecta a la producción la parada.

ABSTRACT

The objective of this Master's Thesis is to integrate the use of a computer tool for project management, such as MS Project, in a company dedicated to brass foundry. For this, the project management standards will be taken as a basis, specifically the ISO 21500 and ISO 21502 standards.

The first step will be to carry out a diagnosis of the company: what the production system is like, interconnection between departments, information to be included in the planning, what parameters must be controlled, etc. Once the diagnosis has been made, the phase of identifying the strengths and weaknesses of the use of MS Project will be passed, in order to subsequently proceed to design the process of integrating the tool. Once the integration proposal has been made, it will be validated through a simulation.

This foundry currently uses a lot of resources in estimating and being able to know the manufacturing deadlines and whether or not it can include new orders and, above all, how it affects the rest of the already established production.

It is intended to create a system where the commercial department can easily observe the current workload and the estimated manufacturing times of the products and that they themselves can change, add and modify orders in the program to be able to give an instant response to the clients without having to ask the planning department about the deadlines, since it is the commercial department that knows first-hand the urgency of an order and the value that prioritizing the needs of each client brings to the company.

Having the information, they will be able to propose changes to the current planning and only if the planning department accepts it, will they change to the new planning.

MS Project is a tool that adapts perfectly to this need since it allows to have a general vision of the tasks, which for the foundry will be the products themselves; an estimate of task completion and the possibility of being able to alter the order and include new tasks.

MS Project will also help us to be able to follow the daily evolution of production, as well as being able to establish a machine schedule and a calendar, and in the event of repairs, breakdowns or any other unforeseen event, it will allow us to disable it on the days that are required. machine usage and you can instantly see how the stop affects production.

RESUM

L'objectiu del present Treball Fi de Màster és integrar l'ús d'una eina informàtica per a la gestió de projectes, com és MS Project, en una empresa dedicada a la fosa de llautó. Per a això es prendran com a base els estàndards de la direcció de projectes, concretament les normes ISO 21500 i l'ISO 21502.

El primer pas serà realitzar un diagnòstic de l'empresa: com és el sistema de producció, interconnexió entre departaments, informació que es desitja incorporar en la planificació, quins paràmetres cal controlar, etc. Una vegada realitzat el diagnòstic, es passarà a la fase d'identificar els punts forts i febles de l'ús de MS *Project, per a posteriorment procedir a dissenyar el procés d'integració de l'eina. Una vegada realitzada la proposta d'integració es validarà a través d'una simulació.

Aquesta fosa actualment utilitza molts recursos a estimar i a poder conèixer els terminis de fabricació i si pot o no incloure noves comandes i sobretot en com afecta a la resta de la producció ja establida.

Es pretén crear un sistema on el departament comercial pugui observar de manera senzilla la càrrega de treball actual i els terminis estimats de fabricació dels productes i que ells mateixos puguin canviar, afegir i modificar comandes en el programa per a poder donar una resposta instantània als clients sense necessitat d'haver de preguntar al departament de planificació pels terminis, ja que és el departament comercial els que saben de primera mà la urgència que té una comanda i el valor que aporta a l'empresa prioritzar les necessitats de cada client.

En disposar de la informació, ells podran proposar canvis a la planificació actual i només sí el departament de planificació l'accepta, es canviarà a la nova planificació.

MS Project és una eina que s'adapta perfectament a aquesta necessitat ja que permet tindre una visió general de les tasques, que per a la fosa seran els propis productes en si; una estimació de finalització de tasca i la possibilitat de poder alterar l'ordre i incloure noves tasques.

MS Project també ens ajudarà a poder seguir l'evolució diària de la producció, així com poder establir un horari de màquines i un calendari, i en cas de reparacions, avaries o qualsevol altre imprevist, ens permetrà deshabilitar en els dies que es requereixi l'ús de la màquina i podrà veure's de manera instantània com afecta a la producció la parada.

1 INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Master (TFM) se enmarca en la empresa Peninsular del Latón S.L. donde el alumno lleva trabajando desde abril del 2021. Es una de las fábricas más antiguas de Córdoba.

La empresa se dedica a la fabricación de barra de latón preforma a partir de chatarra que se funde en un horno de fundición y que luego se manda al cliente que fabricará con estas barras la pieza final o que sirve de almacenista para clientes al por menor.

Actualmente la empresa fabrica una amplia gama de barras cuyas medidas varían desde los 4 milímetros de diámetro hasta los 100 milímetros, haciendo formas redondas, cuadradas y hexagonales.

También y siguiendo la normativa actual (UNE-EN 12164, 12165 y 12166). La empresa ofrece a sus clientes distintas composiciones químicas en función del cobre, plomo, aluminio, arsénico, etc.

Cabe destacar que Peninsular del Latón S.L. ha pasado por multitud de transformaciones, fusiones y reestructuraciones y, debido a ello ha ido lastrando con el paso de los años una amalgama de programas informáticos para el funcionamiento de la empresa con una difícil solución a corto plazo, por parte de dirección de producción hay una voluntad de unificar todos los programas en un solo entorno, pero necesita de muchos recursos que la empresa por ahora no está dispuesta a dar, la solución a medio largo plazo pasa por implementar un sistema de ERP.

En el proyecto de implantación que abarca el presente TFM es muy importante destacar las relaciones entre los departamentos de comercial y producción.

El departamento de comercial como su nombre indica, se dedica a cerrar acuerdos con los distintos clientes, tanto de mercado nacional como de exportación con una fuerte demanda en el mercado del norte de Italia. Con los años se han incrementado los acuerdos como consecuencia de una mejora de la calidad del producto, la capacidad de producción y los plazos de entrega, llegando a una producción actual de 2000 toneladas al mes.

El departamento de planificación se ocupa de organizar los trabajos en la fábrica para que sea lo más productiva posible teniendo en cuenta las necesidades de comercial, las prioridades y las urgencias.

Es en este punto donde aparece la problemática que pretende solucionar el presente TFM implantando el uso de una nueva herramienta.

Si se produjese algún cambio en la prioridad con respecto a algún pedido, el departamento de comercial necesita información sobre el estado actual de ese pedido y la única forma que tiene de obtener esa información es requiriéndosela al departamento de planificación, esta interacción se puede dar con demasiada frecuencia provocando que planificación no pueda dedicarse a otras tareas y tenga que dedicar un excesivo tiempo resolviendo las dudas que comercial pueda tener.

La inclusión de una nueva herramienta, aunque agrava la situación del excesivo número de software que actualmente usa la empresa; beneficiará enormemente a ambos departamentos.

2 JUSTIFICACIÓN

Como se ha mencionado en el apartado anterior, es necesario de un soporte informático que facilite el intercambio de información entre los departamentos, y por tanto el desarrollo de este Trabajo de Fin de Máster se apoya en los siguientes puntos de vista:

1. Técnico: mejora de los procesos de gestión de comercial y producción, aplicando metodologías y herramientas de dirección y gestión de proyectos.
2. Económico: reducción de tiempos en las tareas desarrolladas por diversos departamentos, lo que implica un ahorro de costes.
3. Académico: oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el máster en el ámbito de diferentes áreas de la dirección y gestión de proyectos.

3 OBJETIVO TFM

El objetivo del presente Trabajo Fin de Máster es integrar el uso de una herramienta informática para la gestión de proyectos, como es MS Project, en una empresa dedicada a la fundición de latón.

Para lograr dicho objetivo se procederá a la:

1. Selección de la metodología de dirección y gestión de proyectos más apropiada para el tipo de proyecto a desarrollar.
2. Definición de las mejoras a implementar en los procesos de gestión de la empresa.
3. Planificación del proyecto.
4. Implantación del proyecto.

4 MARCO CONTEXTUAL

Todos de una forma u otra sabemos o intuimos qué es un proyecto y a grandes rasgos cómo gestionarlo, pero es a la hora de analizarlo y desarrollarlo de forma eficaz y rigurosa es cuando aparecen y surgen los problemas: ¿qué parámetros tienen más importancia? ¿cómo gestionar los problemas? ¿cómo definir las etapas?, etc.

Es por ello por lo que han ido apareciendo con el paso de los años diferentes instituciones, bien impulsadas de forma privada o por parte gubernamental.

4.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Primeramente, definiremos qué es un proyecto y a partir de este punto iremos introduciendo cada institución con su particular definición de proyecto.

Comenzando según la Real Academia Española de la Lengua, un proyecto es: “Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”. (RAE, 2021)

Actualmente existen diversas instituciones y cada una tiene su propia visión de qué es un proyecto y cómo llevarlo a cabo.

Estas instituciones han ido evolucionando con el paso del tiempo respondiendo a las diferentes necesidades y solucionando las diferentes problemáticas inherentes a la Gestión de Proyectos.

Así pues, en el presente trabajo vamos a introducir algunas de esas instituciones y resumir como es cada una.

Qué es un proyecto según:

1. International Project Management Association: es un esfuerzo único, temporal, multidisciplinario y organizado para realizar los entregables acordados dentro de los requisitos y restricciones predefinidas. (IPMA ICB 4.0, 2022).
2. Project Management Institute: Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. (PMBOK 6ª edición, 2017)
3. Estándar ISO: Esfuerzo temporal para lograr uno o más objetivos definidos. (ISO .21502:2022, 3,20).

4.2 IPMA

Es la asociación más antigua dedicada al desarrollo y promoción de la dirección de proyectos, sus siglas corresponden a International Project Management Association.

Tiene su sede en Suiza, fundada en 1965. Actualmente tiene presencia en 73 países que son miembros de la asociación. En España la AEIPRO (Asociación Española de Ingeniería de Proyectos es la asociación representante desde 1999.

IPMA tiene 4 niveles de certificación, Nivel A, B, C y D en el orden de mayor a menor. Este certificado se obtiene corroborando las competencias en la dirección de proyectos que vienen marcadas por la ICB (“Individual Competence Baseline”) formadas a partir de las 4 primeras NCB (“National Competence Baseline”) pertenecientes a Suiza, Alemania, Francia y Reino Unido.

La competencia individual es la aplicación de conocimientos, habilidades y capacidades para lograr los resultados deseados.

- El conocimiento es la recopilación de información y experiencia.
- Las capacidades son las habilidades técnicas específicas que permiten a un individuo realizar una tarea.
- Habilidad: es el uso correcto de los conocimientos y habilidades en un determinado contexto.

El “ojo” de IPMA que utiliza para representar los elementos de competencia en su guía ICB ha cambiado de la versión 3 a la 4, redefiniendo dichos elementos.

El ojo de la competencia es aplicable a los tres dominios de gestión de proyectos, programas y carteras. Cada individuo debe tener un conjunto específico de competencias para lograr el éxito de un proyecto. El individuo debe tener competencias de perspectiva que aborden el contexto de los proyectos, competencias de personas que aborden temas personales y sociales y competencias de práctica que aborden las técnicas específicas para la gestión de proyectos. (IPMA ICB 4.0, 2018).

- Personas: definen las competencias personales e interpersonales.
- Práctica: definen los aspectos técnicos.
- Perspectiva: definen las competencias contextuales. Cuenta con 5 elementos.

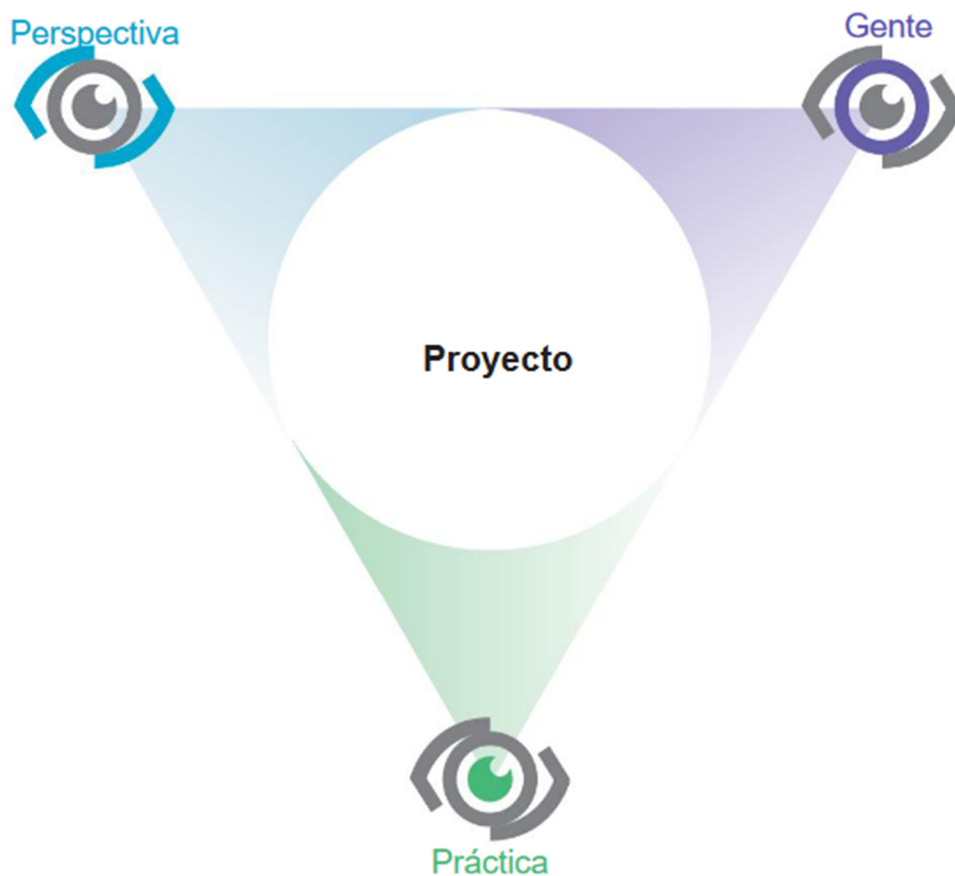


Figura 1: El ojo de la competencia. Fuente. IPMA ICB 4.0.

En la Tabla 1 se adjuntan los elementos que lo componen:

Elementos de competencia PERSPECTIVA	Elementos de competencia PERSONAS	Elementos de competencia PRÁCTICA
Estrategia Gobernanza, estructuras y procesos Cumplimiento, estándares y regulaciones Poder e interés Cultura y valores	Autorreflexión y autogestión Integridad personal y fiabilidad Comunicación personal Relaciones y participación Liderazgo Trabajo en equipo Conflictos y crisis Ingenio Negociación Orientación a resultados	Diseño Requisitos y objetivos Alcance Tiempo Organización e información Calidad Finanzas Recursos Aprovisionamiento Planificación y control Riesgo y oportunidades Partes interesadas Cambio y transformación Seleccionar y equilibrar

Tabla 1: Elementos de Competencias NCB. Fuente IPMA ICB 4.0.

4.3 PMI

Project Management Institute (PMI) es una organización con origen y sede en Estados Unidos sin ánimo de lucro que agrupa a los profesionales que se dedican a la gestión de proyectos.

Según datos de 2021 tiene más de 680,000 miembros y está presente en 221 países. (PMI, 2022).

Sus principales objetivos son formular estándares profesionales y generar conocimiento a través de la investigación, desarrollando programas de certificación. (Wikipedia, 2022).

El PMI desarrolló toda una guía para la dirección de proyectos, publicando la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos o Project Management Book Of Knowledge, por sus siglas PMBOK.

Actualmente el PMBOK va por la séptima edición, pero no se ha podido tener acceso para trabajar con él, por lo que vamos a describir brevemente la sexta edición.

La sexta edición consta de 3 partes:

- 1- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos.
- 2- El estándar para la dirección de proyectos.
- 3- Apéndices, glosario e Índice.

La guía proporciona detalles sobre los conceptos clave, tendencias y consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos.

Los componentes clave que considera PMI en el PMBOK sexta edición son:

- Ciclo de vida del proyecto: fases del proyecto desde el inicio hasta su fin.
- Fase del proyecto: actividades del proyecto que finalizan con uno o más entregables.
- Punto de revisión de fase: momento donde se decide si continuar a la siguiente fase, modificar o concluir el proyecto.
- Procesos de la dirección de proyectos: serie de actividades con el fin de producir un resultado, actuando sobre entradas para crear salidas.

- Grupo de procesos de la dirección de proyectos: agrupamiento de técnicas, herramientas, un total de 49 procesos que se agrupan en:
 - Procesos de Inicio
 - Procesos de Planificación
 - Procesos de ejecución
 - Procesos de monitoreo y control
 - Procesos de cierre
- Área de conocimiento de la dirección de proyectos: se basa en 10 áreas de conocimientos:

La figura 2 muestra la relación entre los componentes clave:

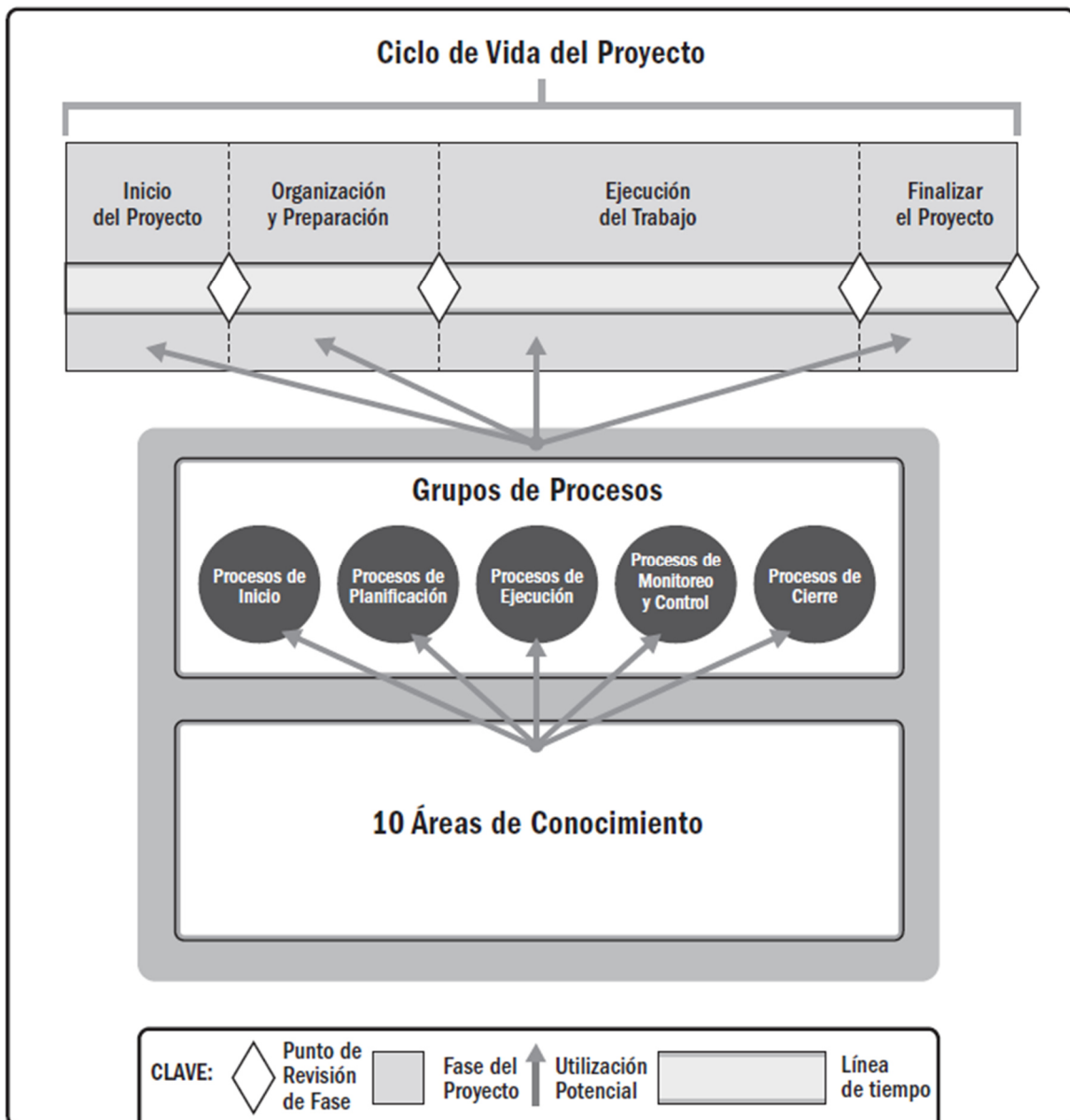


Figura 2: Interrelación entre los componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK. Fuente: PMBOK 6ª.

El estándar de PMI se basa en las áreas de conocimiento y procesos, en la tabla 2 resumen figuran las áreas y procesos reconocidos por el PMBOK:

Áreas de conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
Gestión de la Integración	Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	1. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 2. Gestionar el Conocimiento del Proyecto	1. Monitorear y controlar el Trabajo del Proyecto 2. Realizar el Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance		1. Planificar la Gestión del Alcance 2. Recopilar Requisitos 3. Definir el Alcance 4. Crear la EDT/WBS		Validar el Alcance Controlar el Alcance	
Gestión del Cronograma		1. Planificar la Gestión del Cronograma 2. Definir las Actividades 3. Secuenciar las Actividades 4. Estimar la Duración de las Actividades 5. Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costos		1. Planificar la Gestión de los Costos 2. Estimar los Costos 3. Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad		Planificar la Gestión de la Calidad	Gestionar la Calidad	Controlar la Calidad	
Gestión de los Recursos		1. Planificar la Gestión de Recursos 2. Estimar los Recursos de las Actividades	Adquirir Recursos Desarrollar el Equipo Dirigir al Equipo	Controlar los Recursos	
Gestión de las Comunicaciones		Planificar la Gestión de las Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Monitorear las Comunicaciones	
Gestión de los Riesgos		1. Planificar la Gestión de los Riesgos 2. Identificar los Riesgos 3. Realizar el Análisis Cualitativo 4. Realizar el Análisis Cuantitativo 5. Planificar la respuesta a los riesgos	Implementar la Respuesta a los Riesgos	Monitorear los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones		Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	
Gestión de los Interesados	Identificar a los Interesados	Planificar el Involucramiento de los Interesados	Gestionar la Participación de los Interesados	Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Tabla 2: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Fuente: PMBOK 6ª

Con la adaptación de la séptima edición desaparece la tabla 2, adaptándose a la norma ISO 21500 del 2022.

4.4 NORMA UNE-ISO 21500:2022 E ISO 21502:2022

Esta norma proporciona directrices globales para el uso de las normas sobre dirección y gestión de proyectos, programas y carteras de proyectos elaboradas por el Comité ISO/TC 258, así como una visión general de estas disciplinas y la gobernanza relacionada en una organización. (ISO 21500, 2022)

Los destinatarios posibles de esta norma pueden ser desde los profesionales de la gestión de proyectos, ejecutivos y directivas que supervisan los proyectos, partes interesadas, mundo académico, desarrolladores de normas nacionales o cualquier usuario de las normas sobre gestión de proyectos.

Se ve complementada por las Normas ISO 21502, ISO 21503, ISO 21504 e ISO 21505 que otorgan directrices extra en la gestión de proyectos, programas y carteras, así como sobre su gobernanza.

La Norma ISO basa su desarrollo de un proyecto en “operaciones” o “prácticas” y engloba a estas operaciones junto a la gestión de proyectos, programas y carteras generando un marco integrado de gestión para generar valor.

Se estructura de la siguiente forma:

- Conceptos de dirección y gestión de proyectos recogidos en la norma ISO 21502:2022, 4.
- Requisitos previos para formalizar la gestión de proyectos recogidos en la norma ISO 21502:2022, 5.
- Prácticas para la gestión integrada de proyectos recogidas en la norma ISO 21502:2022, 6.
- Prácticas de gestión de un proyecto recogidas en la norma ISO 21502:2022, 7.

4.4.1 Conceptos de dirección y gestión de proyectos

Para entender cómo detalla los conceptos la Norma UNE-ISO 21502:2022 nos ayudaremos de la figura 3 que se mostrará a continuación, que nos muestra el contexto donde enmarcar un proyecto, y que puede ser parte de o no de un programa o cartera de proyectos. La organización deberá de tener una estrategia para identificar y evaluar oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas que permitan ayudar a tomar decisiones futuras y que analizadas de forma más exhaustiva dé lugar a justificar un caso de negocio y que a su vez éste dé lugar a la puesta en marcha de un proyecto.

El desarrollo del proyecto deberá dar unas salidas que generen resultados, que a su vez deberían generar beneficios para las partes interesadas tanto internas como externas.

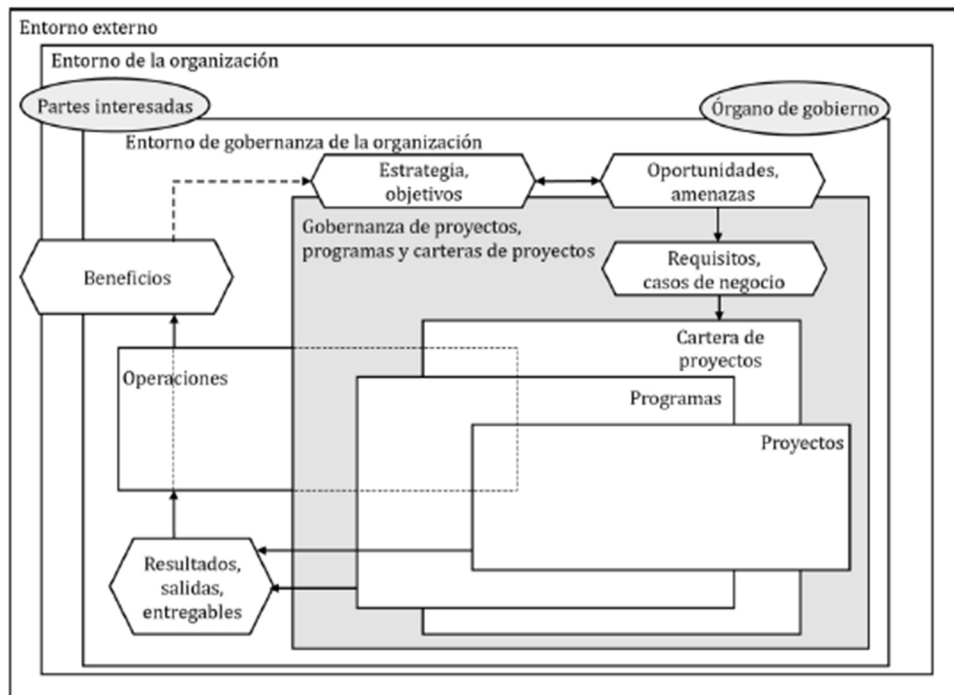


Figura 3: Ejemplo de gestión de proyectos en el contexto de la gobernanza y gestión de programas y carteras. Fuente: UNE-ISO 21502.

La norma ISO 21502 considera que las organizaciones realizan un trabajo para lograr los objetivos, este trabajo se diferencia en operaciones y proyectos:

- a) Los proyectos son temporales, mantienen o agregan valor a las partes interesadas.
- b) Las operaciones son actividades continuas y se enfocan en sostener la organización, mediante entregables, por ejemplo.

El objetivo de un proyecto puede venir dado mediante una combinación de entregables en función del contexto del proyecto y de la dirección de la gobernanza del proyecto. Como ya hemos comentado el objetivo debe repercutir en las partes interesadas, obteniendo beneficios o resultados estratégicos.

Aunque los proyectos pueden ser similares se diferenciarán en los objetivos, contexto, resultados, complejidad, recursos, etc.

Por último, contamos con la dirección y gestión, que integra las prácticas para dirigir, gestionar, controlar y cerrar el proyecto. Gestión de los recursos y las partes interesadas.

1) Contexto del proyecto

El impacto del contexto va a influir en su desarrollo y en su éxito, habrá que tener en cuenta factores internos y externos a la organización:

- Internos: como puede ser la estrategia, la política de la organización, madurez, etc.
 - Externos: factores políticos, geográficos, sociales, etc. Suelen estar fuera del control de la organización, por lo que hay que tener especial cuidado en ellos y tener planes de contingencia.
- a) Estrategia de la organización: se basa en la visión, misión y valores de la organización. Los proyectos se crean y desarrollan con el fin de alcanzar unos objetivos cuyo fin será el de ir en consecuencia con la visión, misión o valores de la organización.

- b) También ha de tenerse en cuenta que el proyecto puede realizarse desde dos diferentes perspectivas donde habrá que dejar muy claro desde el principio la gobernanza, estructura, equipo y forma de trabajar:
- Perspectiva cliente o patrocinador.
 - Proveedor o contratista.
- c) Restricciones que puede tener el proyecto, desde duración, financiación, presupuesto, recursos, leyes...
- d) Un proyecto puede ser independiente, ser parte de un programa, parte de una cartera de proyectos o de un programa que sea a su vez parte de una cartera.



Figura 4: Ejemplo de la relación entre proyectos, programas y carteras de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502.

2) Gobernanza

La gobernanza debe incluir las directrices mediante las que una organización desarrolla el proyecto basándose en un caso de negocio, que es el que propició el inicio del proyecto.

Debe dejar claro cómo tratar los siguientes temas:

- Metodología a llevar a cabo para el desarrollo del proyecto.
- Gestión del avance, ciclo de vida.
- Roles y responsabilidades.

El caso de negocio justifica el comienzo de un proyecto, como mínimo debería hacer referencia a:

- Objetivos definidos.
- Beneficios.
- Presupuesto, cronograma y requisitos de calidad.
- Alcance planificado.
- Habilidades, conocimientos y capacidades requeridas.

3) Ciclo de vida del proyecto

Para definir este apartado hay que tener en cuenta:

- Gobernanza
- Riesgos
- Factores de control
- Naturaleza del proyecto
- Factores del entorno

El número de fases, sus nombres y si interrelación dependerá de cada proyecto. Estas fases deberán tener un comienzo y un final claramente definidos, ya que, si no, no se podrá desarrollar el proyecto de una forma rigurosa y no se podrá actuar para corregir en caso de desviaciones.

Según UNE-ISO 21502 cada fase deberá tener un punto de decisión, denominado “puerta” que son aspectos esenciales de la gobernanza del proyecto.

4) Roles y organización del proyecto

La organización es una estructura temporal que define toda la estructura organizativa del proyecto, definiendo roles, responsabilidades, cadena de mando.

Debe:

- a) Tener especificadas las líneas de reporte.
- b) Tener la aprobación por parte del patrocinador o la dirección.
- c) Estar en conocimiento de todas las partes implicadas.

Ha de estar suficientemente definida para que no exista ningún tipo de duda con respecto a qué responsabilidad tiene cada parte, a qué se tiene que dedicar, a quién debe rendir cuentas, la responsabilidad individual y en su caso grupal. Deberá tener en cuenta los aspectos internos no técnicos propiamente dichos, como la cultura de la organización, la cohesión de los miembros, habilidades y capacidades de los miembros.

Un ejemplo de organización puede ser:

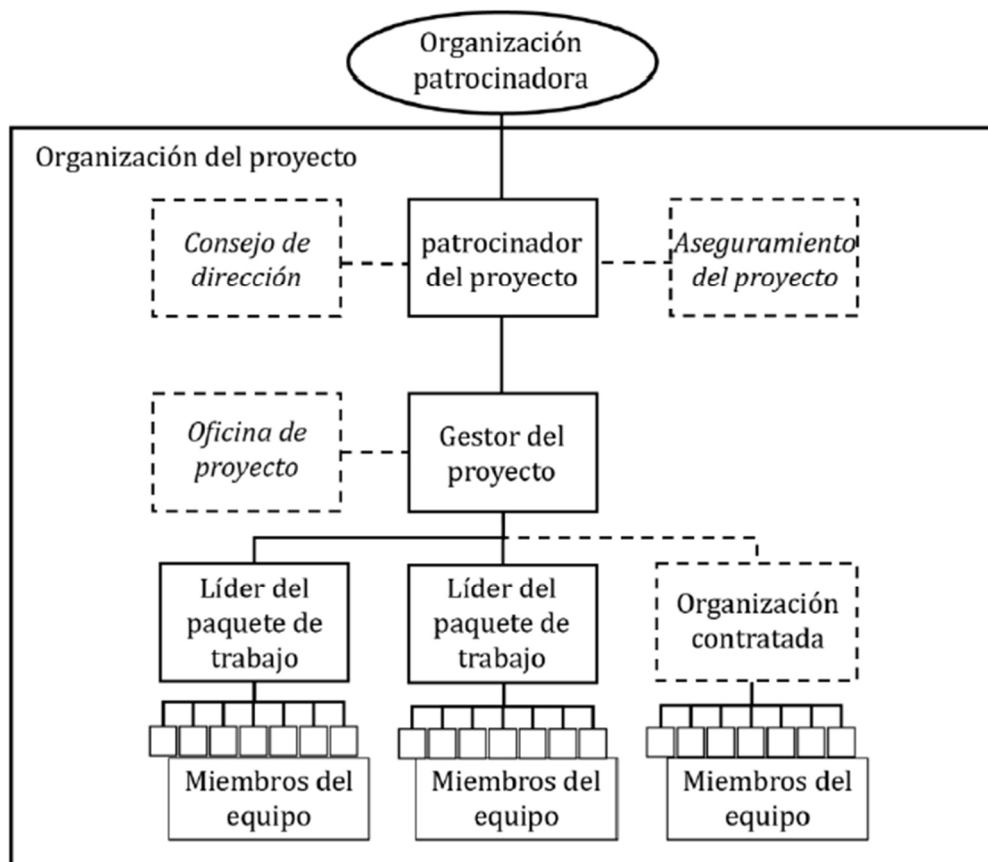


Figura 5: Ejemplo de estructura organizacional de un proyecto. Fuente: UNE-ISO 21502.

Vamos a definir las diferentes funciones:

- a) Organización patrocinadora: es la máxima autoridad, que otorga recursos al consejo de dirección o al patrocinador del proyecto.
- b) Consejo de dirección del proyecto, si existiera, orienta al patrocinador del proyecto. Puede ser un órgano de gobierno a la que rendir cuentas o un comité que proporciona asesoramiento de alto nivel. El consejo debe supervisar el proyecto y proporcionar vías para poder tomar decisiones en función de la información que reciba, este consejo podría ser formado por representantes de diferentes organizaciones en el caso de que el proyecto sea desarrollado por empresas o instituciones.
- c) Patrocinador del proyecto es el responsable directo del desarrollo del proyecto que rendirá cuentas ante la organización patrocinadora, debe conseguir los objetivos marcados, la entrega de los resultados y obtención de beneficios.
- d) Aseguramiento del proyecto se puede derivar que las actividades propias del aseguramiento sean realizadas por personas externas, como pueden ser auditorías.
- e) Gestor del proyecto, liderará el equipo de proyecto y diferentes equipos, se encargará de motivar a los equipos, establecer el enfoque, alcance de los trabajos, supervisión...
- f) Oficina de proyectos, que en caso de ser necesaria deberá tener bien definido su rol. Suele actuar como apoyo a la gestión del proyecto y a los equipos, esta oficina puede estar prestando apoyo a diferentes proyectos, carteras o programas, siendo transversal a diferentes organizaciones de proyectos.
- g) Líder de paquete de trabajo, responsable de entregar una salida designada, de gestionar a su equipo y todo el desarrollo de esa tarea asignada. Se puede dar el caso de que sea externa a la organización, como puede ser un contratista.
- h) Miembros del equipo del proyecto, son responsables de las tareas que les asigna el líder del paquete de trabajo.
- i) Partes interesadas del proyecto engloba a todas las personas, grupos o instituciones que tienen intereses en el proyecto.

5) Competencias del personal del proyecto:

Pueden clasificarse en:

- a) Competencias técnicas: dirección y gestión para que los entregables estén estructurados siguiendo los conceptos y prácticas de la Norma UNE-ISO 21502.
- b) Competencias de comportamiento con respecto a las relaciones interpersonales, resolución de conflictos, gestión de personas.
- c) Competencias empresariales relacionadas con la gestión del proyecto.

4.4.2 Prácticas para la gestión integrada de proyectos

La Norma UNE-ISO 21502:2022 describe una serie de prácticas individuales que deben tenerse en consideración para la gestión y desarrollo de un proyecto, desde sus actividades previas, actividades de control y seguimiento hasta las actividades posteriores.

El objetivo de estas prácticas es:

- a) El proyecto consiga los objetivos que se han propuesto.
- b) Gestionar el alcance.
- c) Gestionar todas las partes interesadas, su apoyo, compromiso y resultado esperado.

La gestión de proyectos ha de adaptarse y aplicarse teniendo en cuenta variables como el nivel de riesgo, las habilidades de las personas involucradas, la organización y otras consideraciones que ya se han tratado previamente.

La figura 6 nos muestra las actividades previas y posteriores que detallaremos más adelante, las relaciones entre las actividades y qué rol la desempeña.

Las prácticas las explicaremos también más adelante.

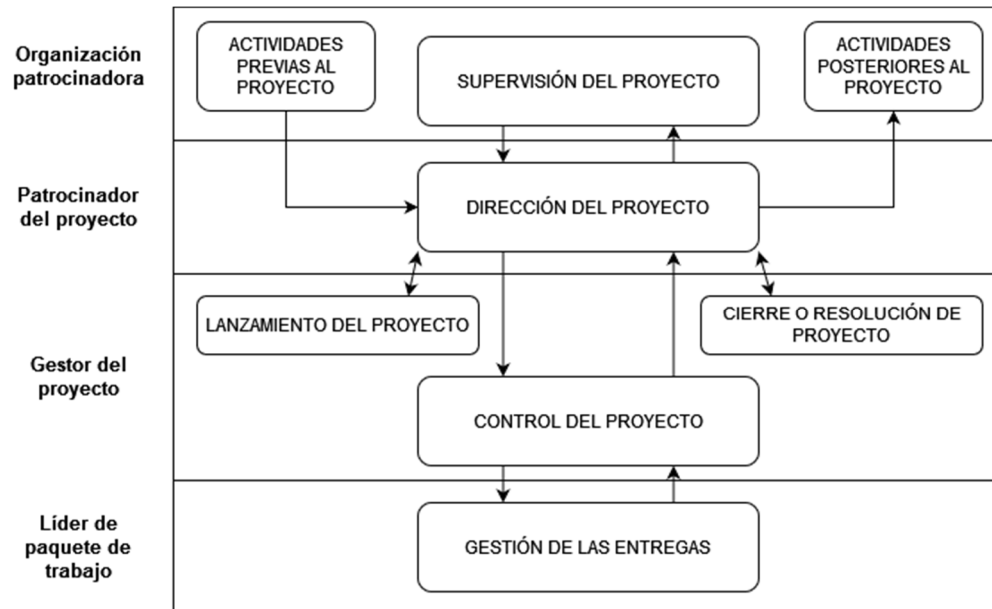


Figura 6: Prácticas, relaciones y roles asociados de gestión integrada de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502.

1) Actividades previas al proyecto:

La organización patrocinadora analizará en este punto si realizar el proyecto o no.

Se analizan aspectos como:

- a) Estrategia de la organización.
- b) Necesidades de alto nivel.
- c) Necesidades del cliente.

La organización deberá:

- a) Identificar al patrocinador y al gestor y definir sus responsabilidades.
- b) Definir la gobernanza inicial.
- c) Determinar si hay recursos, al menos para la primera fase y si se podrá obtener financiación para las siguientes fases.

2) Supervisión del proyecto:

Con esta práctica la organización patrocinadora se asegura que el equipo está logrando los objetivos propuestos y que los riesgos se encuentran en los niveles previstos. Se puede realizar mediante:

- a) Participación en toma de decisiones.
- b) Reportes.
- c) Auditorias periódicas.

d) Intervenciones “ad hoc”.

3) Dirección del proyecto:

El patrocinador del proyecto se debe encargar de esta práctica para facilitar que el proyecto siga siendo factible. Deberá:

- a) Comunicar que se establecen los criterios para medir el éxito, las necesidades están satisfechas.
- b) Actualizar el caso de negocio y justificar el proyecto si la gobernanza lo requiriese.
- c) Comunicar que las salidas, resultados y beneficios satisfacen a la organización.
- d) Aprovechar los recursos de forma correcta.
- e) Terminar el trabajo cuando desaparezca la justificación organizacional.

4) Lanzamiento del proyecto:

1. Descripción general:
También puede denominarse inicio del proyecto, consta de diferentes subprácticas para poder llevar a cabo el lanzamiento.
2. Movilización del equipo del proyecto:
El gestor deberá movilizar los recursos necesarios para realizar el proyecto.
3. Enfoque de la gestión y la gobernanza del proyecto:
Tiene que estar definido para proporcionar métodos de trabajo, el gestor deberá definir la forma en que el proyecto es iniciado, monitorizado y cerrado.
4. Justificación inicial del proyecto:
Deberá basarse en las actividades previas al proyecto y documentarse en un caso de negocio.
5. Planificación inicial del proyecto:
Debería haber un plan inicial con “hitos” y “puertas” combinando con un detallado plan inicial, posibilitando incluir opciones que se desarrollarían en fases posteriores.

5) Control del proyecto:

1. Descripción general:
El objetivo de esta práctica es medir el desarrollo con respecto al plan inicial añadiendo los cambios previstos.
2. Justificación progresiva:
A medida que el proyecto avanza la justificación del proyecto puede seguir desarrollándose, actualizar el caso de negocio reflejando cambios en el alcance y contexto.
3. Gestión del desempeño del proyecto:
El gestor del proyecto deberá revisar las salidas, monitorizando el equipo del proyecto de forma que pueda integrar el trabajo realizado.
4. Gestión del inicio y cierre de cada fase del proyecto:
El gestor deberá preparar el comienzo de cada fase apoyándose en los líderes de equipo, realizando planes detallados, revisando requisitos, confirmando que el proyecto sigue adelante y preparar el fin de cada fase confirmando que se han cumplido los objetivos, liberando recursos, registro de lecciones aprendidas entre otras.
5. Gestión del inicio, progreso y cierre de cada paquete de trabajo:
El gestor del proyecto deberá supervisar los paquetes de trabajo, verificando los planes de cada paquete, que se integran con el resto de paquetes del proyecto, asignando

responsabilidades a los diferentes líderes de equipo, verificar el progreso y calidad de las salidas y confirmar la finalización.

6) Gestión de las entregas

El propósito de esta práctica es definir las entregas o salidas de forma que se obtengan los resultados requeridos logrando los beneficios esperados.

Como hemos comentado anteriormente el proyecto se puede dividir en paquetes de trabajo de forma que se pueda asignar y controlar de una forma más sencilla y eficaz cada fase del proyecto, y es el líder de cada paquete el que es responsable del correcto funcionamiento de su equipo asignado.

Por tanto, el líder deberá hacer entre otras cosas:

- Planificar los trabajos.
- Movilizar al equipo.
- Verificar entregables.
- Informar al gestor de proyecto y realizar correcciones con él si hubiera que hacerlas.
- Mantener registros del trabajo.

7) Cierre o resolución del proyecto

El objetivo de esta práctica es confirmar que se ha finalizado el alcance del proyecto tomando nota de qué objetivos no se cumplieron o si ha quedado algo por hacer y que no se pudo lograr.

El gestor del proyecto, teniendo en cuenta al patrocinador del proyecto, líderes de trabajo y otras partes interesadas deberán realizar una revisión de cierre que evalúe el desempeño y el grado en que se lograron los objetivos. Esta revisión deberá documentarse formalmente.

También se deberá llevar a cabo una revisión de las lecciones aprendidas para que el conocimiento adquirido en el desarrollo del proyecto no se pierda y que lo que se haya registrado sea útil y riguroso para un futuro.

Se informará a todas las partes interesadas sobre el cierre del proyecto.

Se puede dar el caso en el que el patrocinador del proyecto finalice el proyecto de forma anticipada, puede deberse a:

- El proyecto ya no es viable.
- Los riesgos se han vuelto inaceptables.
- El cliente ya no quiere los resultados.

8) Actividades posteriores al proyecto

Con esta práctica lo que se busca es verificar que se obtienen los beneficios esperados.

El patrocinador deberá realizar una revisión para determinar el grado de éxito, incluyendo:

- Cumplimiento de objetivos.
- Logro de beneficios.
- Cambios organizacionales en caso de haberlos.
- Lograr cambios sostenibles.

4.4.3 Prácticas de gestión de un proyecto

Se va a describir las prácticas que desarrollan los conceptos vistos en el anterior punto y que se utilizan para la gestión de proyectos. En la figura 7 vemos cómo se integrarían las prácticas para la gestión integrada de proyectos dentro de las prácticas para la gestión de un proyecto:

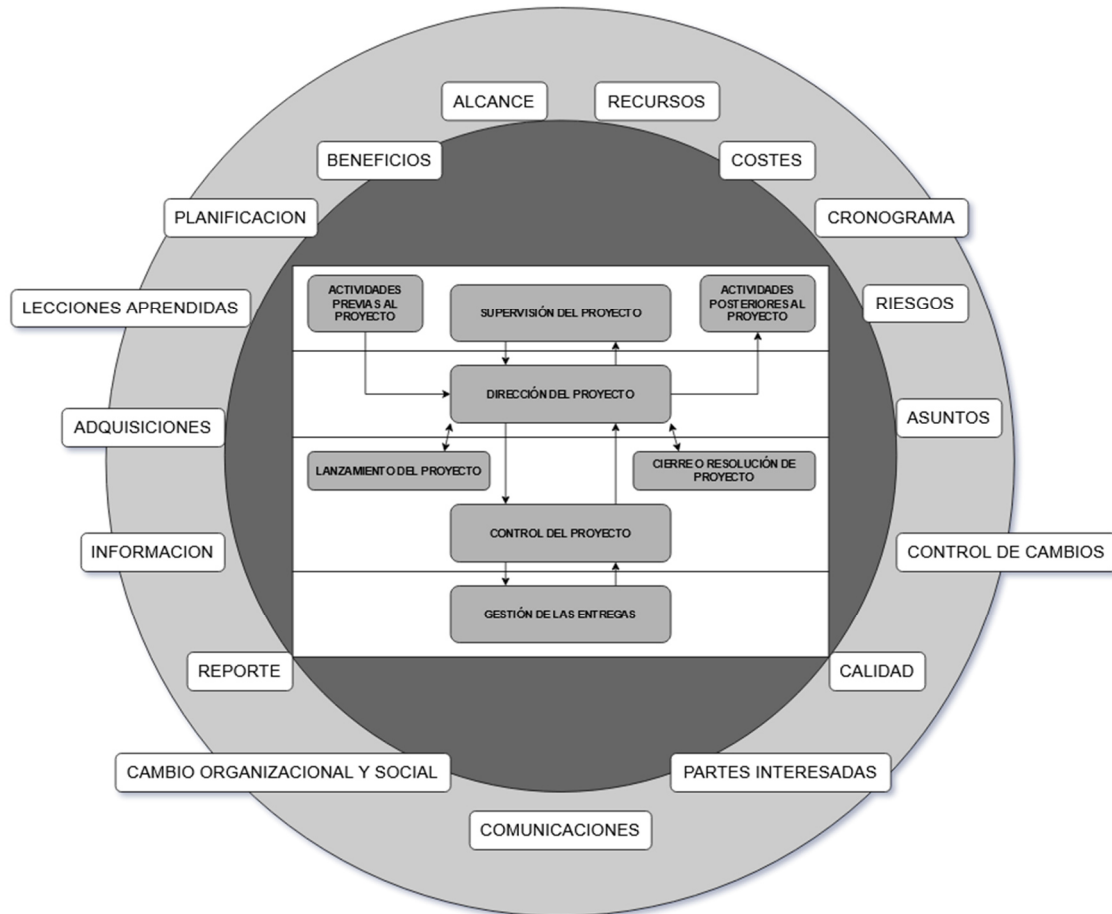


Figura 7: Prácticas de gestión de un proyecto en relación con las prácticas para la gestión integrada de proyectos. Fuente: UNE-ISO 21502.

Hay que tener en cuenta que estas prácticas podrán ser o no utilizadas en según qué proyectos, teniendo en cuenta el contexto y el enfoque.

Vamos a describirlas sin demasiado detalle ya que las prácticas que se usarán en el proyecto de implantación del MS Project serán ampliadas más adelante.

1) Planificación

El objetivo de la planificación será determinar cómo se alcanzarán los objetivos, requisitos, salidas... mediante la elaboración de un plan considerando diferentes soluciones y/o ejecuciones.

2) Gestión de beneficios

Su propósito es ayudar a la organización patrocinadora y al cliente a obtener los beneficios que se describieron en el caso de negocio. Deben ser parte integrada del plan de proyecto si está dentro del alcance del proyecto.

3) Gestión del alcance

Facilitará la creación de los entregables para alcanzar los objetivos establecidos, esta gestión hará que solo se admita el trabajo aprobado formalmente. Debería ser parte integrada del plan de proyecto.

El alcance aparte de estar definido deberá de poder contar con actividades de gestión que puedan analizar las desviaciones y corregir esas desviaciones si fuera necesario.

4) Gestión de los recursos

El objetivo será determinar los recursos necesarios para poder llevar a cabo el proyecto, cumpliendo el alcance del mismo. Deberían ser parte del plan de proyecto.

La gestión de recursos abarca desde personas, instalaciones hasta herramientas y soporte informático. Su gestión implica planificación, gestión y control de los mismos.

5) Gestión del cronograma

El objetivo será permitir que los trabajos se realicen dentro del tiempo estipulado evitando los retrasos, y si se produjesen lograr que estén en un nivel aceptable. Debe ser parte integrada del plan de proyecto bajo la dirección del gestor del proyecto.

Deberá contener la secuenciación de actividades, con estimaciones de duración. Al secuenciarlas de forma lógica e interrelacionadas entre sí, se podrá determinar la ruta crítica que contenga esas actividades que, en caso de retrasarse, retrasará al proyecto al completo.

6) Gestión de costes

El objetivo es establecer los controles que se utilizarán en el proyecto con el fin de no salirse del presupuesto aprobado. El presupuesto debería estar en el plan de proyecto.

Tendrá que tener una estimación de costes, un presupuesto, la forma de controlar los gastos y una vía de adquisición de fondos.

7) Gestión de riesgos

El objetivo de esta práctica es la de aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto. Los riesgos y opciones de cómo solventarlos deberían formar parte del plan de proyecto.

Es responsabilidad de todos los miembros del equipo de proyecto identificar los potenciales riesgos y sus características, consiguiendo la identificación, tratamiento, control y posibles respuestas ante ellos.

8) Gestión de asuntos

El objetivo de esta práctica es la de resolver los asuntos “issues” de forma que no impacten negativamente en los objetivos.

Al igual que los riesgos deben ser identificados por todos los miembros del equipo de proyecto.

Debería establecerse una vía en la que los asuntos puedan ser derivados al nivel de gestión que corresponda para poder ser tratados.

9) Control de cambios

El propósito de esta práctica es la de controlar los cambios que se producen en el proyecto y los entregables y formalizar su aceptación o rechazo.

Estos cambios pueden venir desde desviaciones en el desarrollo de las tareas, cambios en las partes interesadas, cambios debidos a la identificación o respuesta a un riesgo o asunto.

10) Gestión de la calidad

El propósito de esta práctica es la de aumentar la probabilidad que las salidas sean lo que el proyecto necesita. Debería estar integrada dentro del plan de proyecto.

Deberá tener criterios de aceptación y formas para verificar y validar que el trabajo ha sido realizado según el proyecto requiere. Estos criterios y requisitos deberán estar documentados y que debido a la temporalidad de los proyectos podrán variar de un proyecto a otro.

11) Involucración de las partes interesadas

El propósito de esta práctica es la de involucrar a todas las partes interesadas, identificando las necesidades, intereses y preocupaciones de cada una de las partes.

Las partes interesadas han de estar identificadas y documentadas, haciendo lo posible para que estén involucradas en el desarrollo del proyecto planificando actividades para ello.

12) Gestión de las comunicaciones

El propósito de esta práctica es facilitar que las partes interesadas puedan tener interacción, facilitando para ello canales y vías de comunicación lo que propicia que los resultados sean exitosos y se obtengan los beneficios esperados.

Estos métodos elegidos deberán estar planificados y documentados. El éxito de un proyecto puede depender en gran medida de la eficacia de estas comunicaciones y la forma en que las partes interesadas se comunican entre sí.

Deberán planificarse actividades de comunicación entre las partes interesadas y monitorizarlas para comprobar su eficacia.

13) Gestión del cambio organizacional y social

El propósito de esta práctica es facilitar la consecución de los resultados deseados del proyecto.

Esto se da cuanto en el alcance del proyecto se encuentra un cambio organizacional y social. En cuyo caso habrá que preparar, equipar y apoyar a la organización e individuos para que modifiquen sus comportamientos o el modo de desarrollo en según qué actividades.

14) Reporte de información

El propósito de esta práctica es proporcionar el estado actual del proyecto, previsión y análisis del mismo.

El método de reporte y su enfoque deberá planificarse y documentarse al principio del proyecto y se llevará a cabo durante el mismo. Deberá ajustarse a los diferentes destinatarios del reporte.

15) Gestión de la información y documentación

El propósito de esta práctica es la de facilitar información a aquellas personas que realizan trabajo y toman decisiones.

Esta práctica va consta de la recopilación, almacenamiento, análisis, distribución y mantenimiento de la información. Deberá estar siempre disponible y accesible.

Las actividades deberán establecer un sistema de recepción y almacenamiento de la información.

16) Adquisiciones

El propósito de esta práctica es la de dotar de recursos, productos y servicios para que el trabajo tenga la calidad requerida, entregándolos en tiempo, buena calidad-precio y todo dentro de un nivel de riesgo aceptable.

La gestión de adquisiciones debería integrarse dentro de la planificación del proyecto, de acuerdo con la estrategia o de acuerdo con los procesos de adquisición de la organización en caso de haberlos.

17) Lecciones Aprendidas

El propósito de esta práctica es beneficiarse de la experiencia adquirida, evitar errores y difundir las buenas prácticas para mejorar el desarrollo de los proyectos futuros.

Estas lecciones surgen durante el proyecto en lo que se refiere a la forma en la que se resolvieron los asuntos y conflictos, cómo se gestionaron los riesgos, como se auditaron diferentes actividades, etc.

4.5 LA EMPRESA: PENINSULAR DEL LATÓN S.A.

Como se ha comentado en la introducción, Peninsular del Latón es una empresa muy antigua de Córdoba, la nave data de principios del siglo XX con una propia parada de tren para poder enviar material. La causa de que esta fábrica esté en Córdoba es porque se encuentra cerca de la Central eléctrica de Peñarroya en Córdoba y relativamente cerca también de la mina de Riotinto en Huelva, fundando la Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas en Córdoba.

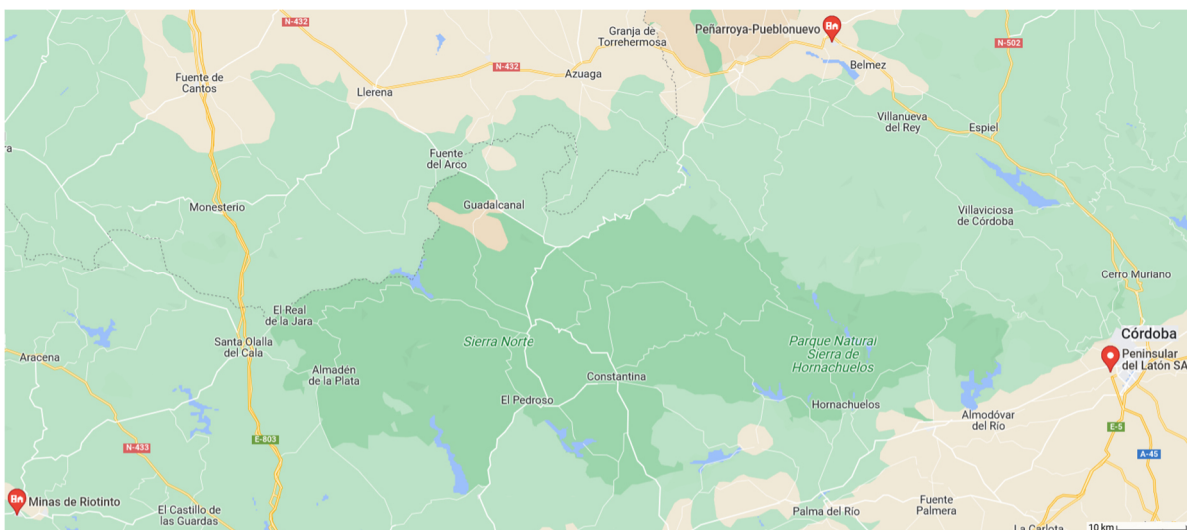


Figura 8: Mapa Provincia Huelva – Córdoba. Fuente: Google Maps.

En 1978 se fusionaron las empresas que copaban el 70% del sector del latón en España en Ibérica del Cobre para hacer frente a la reconversión industrial que se estaba llevando a cabo en España, y es en 1992 cuando la empresa es adquirida por la actual directiva. (Cordobapedia, 2022).

La actual directiva de la empresa ha ido invirtiendo mucho dinero en nuevas instalaciones, reformas y modificaciones de los antiguos centros de trabajo y en general en aumentar la productividad de la fábrica, sin embargo, ha dejado en un segundo plano las inversiones en herramientas informáticas.

La empresa se dedica a la fabricación de barra de latón preforma a partir de chatarra y materia prima que se funde en un horno de fundición y, siguiendo la normativa actual UNE-EN 12164, 12165 y 12166, la empresa ofrece al cliente diversas aleaciones en función de las composiciones químicas de cobre, plomo, aluminio, arsénico, etc.

El catálogo de productos comprende una amplia gama de medidas desde los 4 milímetros de diámetro hasta los 100 milímetros, haciendo formas redondas, cuadradas y hexagonales e incluso perfiles especiales como perfil bombillo para cerraduras o perfiles en escuadra utilizados para decoración.

Actualmente la empresa produce entre 2000 y 2500 toneladas al mes, ingresando cerca de 15 millones de euros al mes teniendo en cuenta el precio de venta en el momento en el que se ha escrito este trabajo, junio del 2022; un precio de 7,5 /kg en peso de barra fabricada.

El proceso de producción comienza con la recepción de la materia prima que previamente ha sido recibida en otra empresa del grupo en una nave contigua. Esta materia prima se clasifica, se seca, se trata, se mezcla y se compacta.

Esta materia prima es llevada según las necesidades de mezcla al horno de fundición de 22 toneladas y ahí es fundida. Se analiza la composición mediante un espectrómetro, se apunta y se trasvasa al horno de colada, que a través de unas coquillas se obtienen los lingotes, que pesan cada uno 2500 kg con 6635 mm de largo.

En la figura 9 se observa la fundición en pleno funcionamiento:



Figura 9: Foto instalación fundición.

Una vez se tienen los lingotes, se almacenan para su posterior uso:



Figura 10: lingotes almacenados.

Y son llevados a la prensa extrusora, donde se cortan, calientan y extruyen:

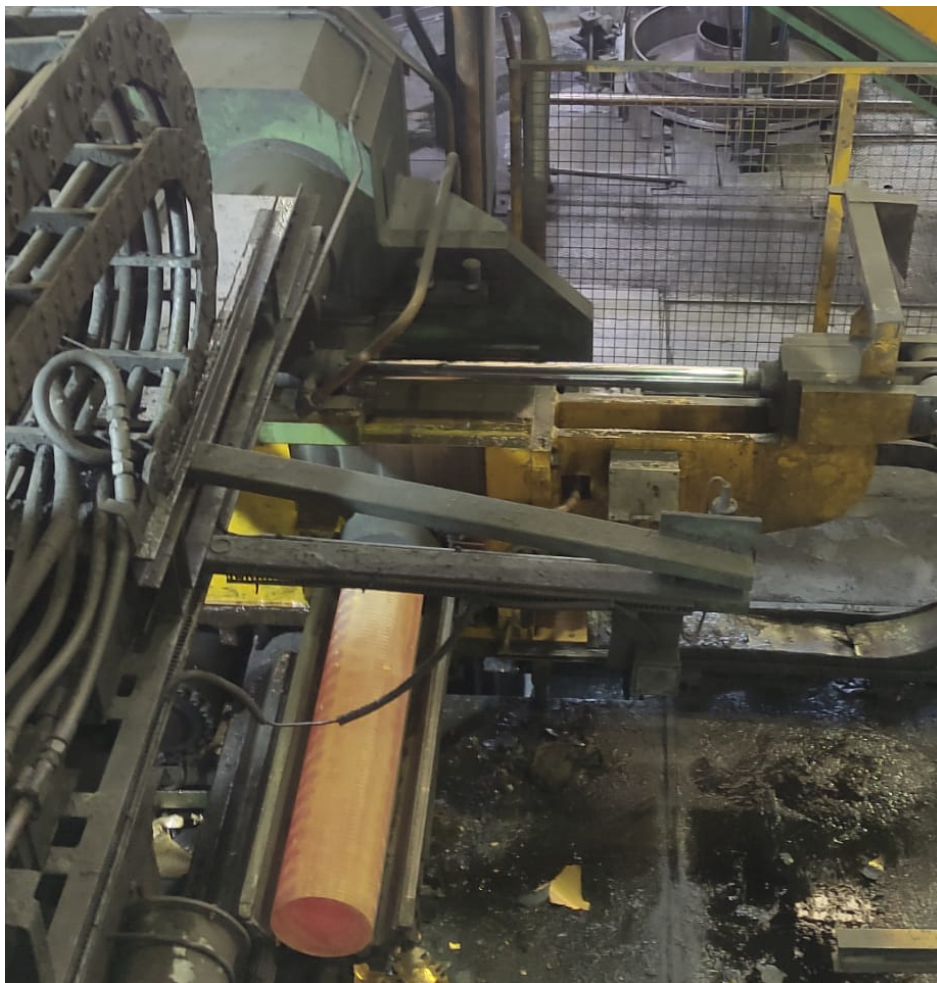


Figura 11: Prensa extrusora en funcionamiento.

Obteniendo los rollos o barras antes de estirar o de calibrar:



Figura 12: Rollos antes de estirar.

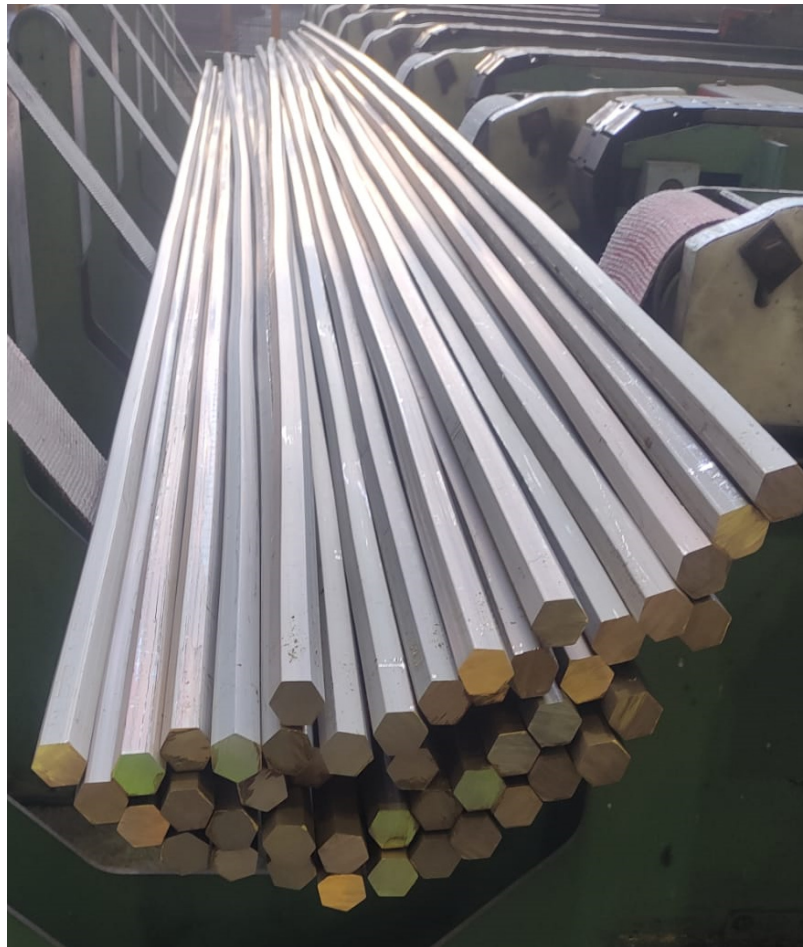


Figura 13: Barras antes de estirar y calibrar.

En caso de que el cliente así lo solicite, se puede dar un baño de ácido sulfúrico al material para que quede la superficie brillante.

Hay 6 diferentes líneas de producción en la empresa, en función del tamaño de la barra:

- Schumag B: barras de $\varnothing 4$ a $\varnothing 9$.
- Schumag 1: barras de $\varnothing 8$ a $\varnothing 16$.
- Schumag C: barras de $\varnothing 15$ a $\varnothing 20$.
- Schumag 2: barras de $\varnothing 18$ a $\varnothing 32$.
- ASMAG: barras de $\varnothing 33$ a $\varnothing 65$, barras hexagonales y cuadradas de 16 a 50.
- Larreategui: bobinas de 4mm a 14mm.
- Medidas especiales: directas de prensa, sin pasar por máquina.

Este material pre estirado se hace pasar por máquinas semiautomáticas, requieren de la supervisión y manejo en determinadas maniobras de un operario; para ser estirados en frío a través de una hilera que le proporciona la medida exacta, dan la forma de las puntas y la longitud final en la mesa de corte y biselado, salvo que tengan luego un último corte para una medida más específica:



Figura 14: Máquina de terminado Schumag 1.



Figura 15: Rollo de $\varnothing 4$ pendiente de flejar.



Figura 16: Bobinas de $\varnothing 12$ pendientes de flejar y flejadas.



Figura 17: Barras de $\varnothing 38$ recién fabricadas.

Después si fuera necesario, el material pasa por una enderezadora manual, donde se corrige la rectitud del material, en los cuadrados y hexagonales.

Y, por último, hay materiales que o bien el cliente lo solicita o por seguridad para eliminar las tensiones producidas al ser materiales estirados en frío y, para maximizar la calidad del producto se someten a un revenido en un horno:



Figura 18: Bobinas a la salida del horno de revenido.

Tras todo este proceso, el material es enviado al centro de flejado, donde se fleja, etiqueta y almacena para su posterior envío.

En la figura 19 se adjunta un esquema del proceso productivo:

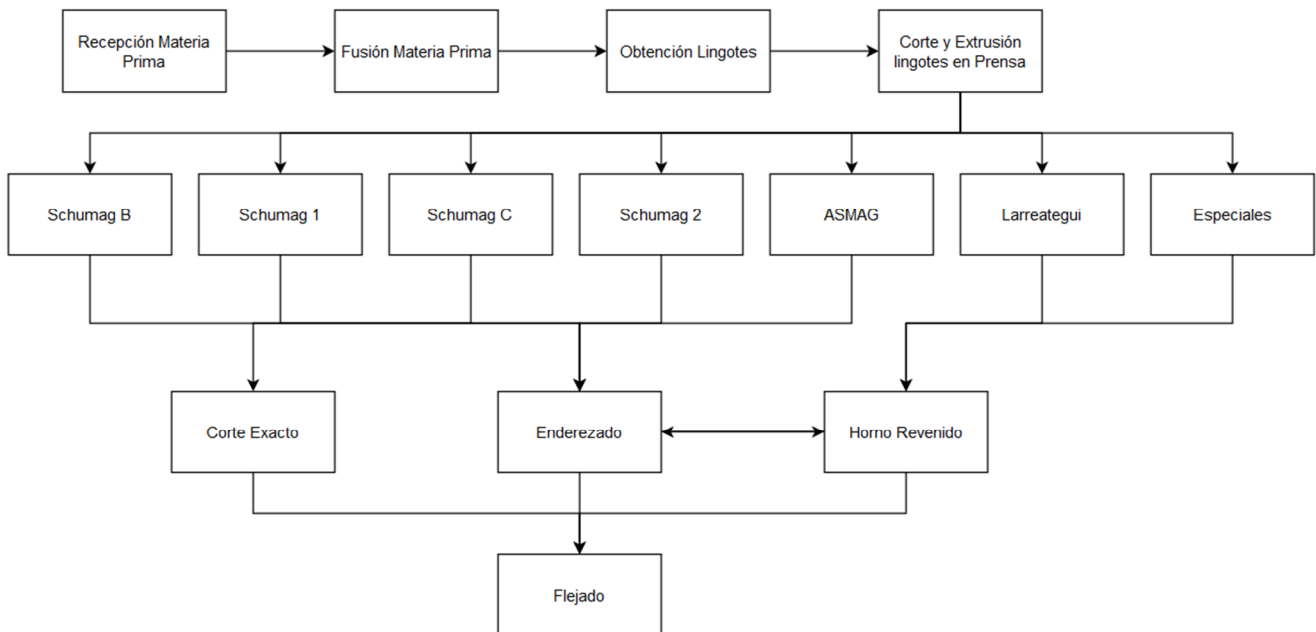


Figura 19: Flujo de proceso de la empresa.

Por tanto, se pretende que, con la implementación de la nueva herramienta el departamento de planificación y el departamento de comercial pueda saber con una buena aproximación la fecha de terminado de material.

Para ello habría que ir implementando en diferentes fases, como se ha comentado anteriormente, las líneas de producción y sus casuísticas en función del material, ya que unos llevan el proceso del horno y otros no, otros llevan un corte extra al final del proceso y, además hay que tener en cuenta el tiempo de cambio de línea de producción para procesar una medida distinta a la que estaba procesando.

Toda esta casuística y complejidad hace que, como más adelante se comentará, en la planificación del proyecto se plantee una implementación por fases.

En los procesos a nivel informático se utiliza un ERP de finales de los años 90 que fue adaptado en su momento al proceso productivo de la empresa y que hace poco se dejaron de utilizar algunas funcionalidades para utilizar una base de datos SQL.

Se utiliza el Excel en multitud de áreas, comercial, administración, estadísticas y planificación de producción...

Y, aparte hay unos programas propios creados para suplir las carencias del ERP y para salvar las incompatibilidades entre programas. Es en uno de estos programas donde hay una voluntad por parte de la dirección de producción de unificarlos, pero es un proyecto al que apenas se le asignan recursos.

Por ello, uno de los riesgos importantes que habrá que tratar es el rechazo en añadir el uso de un programa nuevo.

La empresa consta de 15 departamentos representados en el organigrama de la empresa:

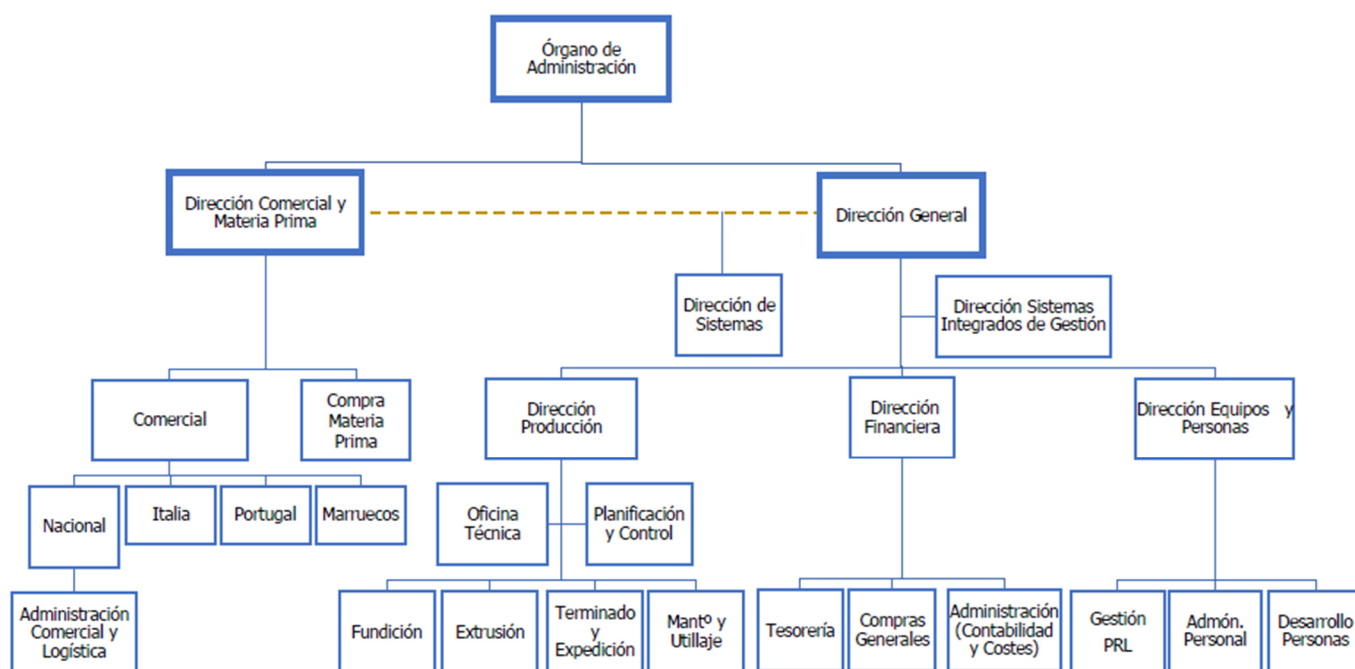


Figura 20: Organigrama de la empresa.

En la empresa hay un total de 50 personas trabajando aproximadamente, sin contar las subcontratas que vienen a realizar tareas de mantenimiento específico (puentes grúa), de obras o montajes (calderería y obra civil), mantenimiento y montaje eléctrico o limpieza.

Con respecto a lo que ocupa en el presente documento y a la implantación del proyecto únicamente se verán involucrados los departamentos de comercial y de planificación y control. Planificación como director del proyecto, de su implantación y comercial como parte interesada.

El departamento de mantenimiento, terminado y fundición trabaja todos los días del año las 24 horas, debido a que es muy costoso poner en marcha el horno de fundición tras una parada, por lo que se intenta no parar salvo en paradas de mantenimiento programadas.

Los departamentos que están directamente relacionados con la producción de la fábrica tienen a un responsable que está pendiente de las posibles urgencias que puedan ocurrir y que está siempre disponible, sea una avería de gran magnitud, accidentes, caídas del servidor, etc.

El convenio que rige a la empresa está basado en el convenio del Sector Metal de Andalucía, pero adecuado a la empresa: diferenciando por departamentos, por personal de oficina y operarios y, en el que figuran una serie de extras en las nóminas en función del trabajo desempeñado, (penosidad para fundición, nocturnidad y turnicidad para otros departamentos, etc.).

Los operarios pueden venir a trabajar los fines de semana si así lo requiere la empresa previa planificación por parte del departamento y si el operario puede y quiere, aunque la empresa se reserva una bolsa de horas en las que “puede obligar” al operario a venir a trabajar un fin de semana, previo aviso con antelación, aprobado en el convenio colectivo.

Como se ha comentado en la introducción, cuando el departamento de comercial requiere de información se pone en contacto con planificación, mediante teléfono, en persona con una lista de pedidos, mediante videollamada o por correo electrónico.

Esto se produce en muchas ocasiones a lo largo del día, y además en épocas de mucho pedido o retrasos por problemas de fabricación llega a suponer un punto de estrés importante para los dos departamentos ya que necesitan de información en tiempo real de los plazos de fabricación de los distintos pedidos.

Normalmente los plazos que se dan de fabricación son de 3 semanas vista salvo que las líneas de producción estén planificadas para que entren en las gamas solicitadas, y en función del material disponible podría fabricarse con antelación, sin contar las urgencias que algún cliente pudiera tener.

Tanto planificación como comercial necesitan de optimizar este proceso, si bien comercial no puede realizar este proyecto ya que no dispone de los conocimientos de la producción necesarios para ello, tiene tanto interés como planificación en conseguir esta implantación y, por ende, la empresa ya que optimiza tiempos, ahorra costes y los departamentos pueden dedicar ese tiempo a otras tareas.

4.6 PROPUESTA PARA EL USO DE MS PROJECT

Desde un primer momento elegimos la herramienta MS Project para poder desarrollar esta implantación y este Trabajo de fin de Máster. Las razones son múltiples:

- 1- Previsiblemente también, se utilizarán macros tanto en Excel como en Project y es una oportunidad para poder aprender estas funcionalidades.
- 2- La previsible compatibilidad entre los programas, ya que el principal programa que se utiliza para planificar es MS Excel y son parte del mismo entorno.
- 3- Versión educativa disponible a través de la Universitat Politècnica de València. Requisito indispensable para poder aceptar el uso del software.
- 4- Familiaridad del programa, tengo experiencia previa con el uso de esta herramienta desde la carrera universitaria, cursos online gratuitos y sobre todo la formación adquirida en el máster.
- 5- Se ha estudiado y profundizado mucho en el ámbito de la planificación de la logística (Martina et al., 2020) con esta herramienta informática, por ello es una oportunidad para investigar su implantación en el ámbito de una producción continua como es una fábrica de latón.

La idea inicial es la de tratar cada orden de fabricación como una tarea de MS Project, asignándole recursos que sería cada centro de trabajo y, como tengo conocimiento de las capacidades de la herramienta se podría programar los horarios de cada centro de trabajo, festivos, cambios de turno, productividad media para poder aproximar plazos, etc.

El objetivo de la primera fase, como se comentará más adelante, es que el departamento de comercial reciba un informe donde se reflejen los plazos aproximados de fabricación, para ello nos valdremos del uso de macros donde apretando un botón, se genere y se mande el informe automáticamente.

La segunda fase abarcará los siguientes centros de trabajo, dando una idea mucho más aproximada de cuándo el departamento comercial dispondrá de los materiales.

5 PROYECTO DE IMPLANTACIÓN BAJO EL MARCO DE LA UNE-ISO 21502

Este proyecto es interno de la empresa cuyo objetivo es mejorar la productividad de la empresa y, al ser una empresa pequeña será realizado de manera interna sin necesidad de una participación externa.

Se ha elegido la Norma UNE-ISO 21502 como referencia para implantar el uso de MS Project en la empresa. Está bastante alineada con la filosofía del PMI según la séptima edición del PMBoK; es la más actual, es una norma internacional y también está adaptada a la filosofía del estándar de IPMA.

Por tanto, vamos a seguir las prácticas para la gestión integrada de proyectos descritas en el anterior punto, detallando únicamente las que utilizaremos para la implantación.

En este apartado se irán desarrollando los diferentes aspectos de la ISO 21502 particularizados al caso del estudio del TFM.

5.1 CASO DE NEGOCIO

Como todo proyecto, debe haber un caso de negocio para justificar el proyecto y su realización, así como los parámetros iniciales que lo definirán como vienen a ser los objetivos y los beneficios esperados.

5.1.1 Objetivos a alcanzar

Se busca la creación de un informe diario que arroje la información que el departamento comercial solicita continuamente al departamento de planificación con respecto a los plazos de fabricación de los pedidos en curso.

5.1.2 Beneficios y alineación estratégica

Los beneficios esperados son:

- Reducción de tiempos en los que los departamentos se intercambian información.
- Mejorar la productividad de la empresa.

La estrategia de la empresa a medio plazo es mejorar la productividad de todos los departamentos, por lo que este proyecto está alineado con la estrategia.

5.1.3 Requisitos de presupuesto y cronograma

Se espera que tenga un coste mínimo para la empresa y tener implantado el proyecto antes de la parada de verano en agosto de 2022.

5.1.4 Alcance

Se espera obtener un informe que facilite al departamento comercial los plazos de fabricación aproximados de los pedidos.

5.1.5 Habilidades requeridas

Se necesita de un conocimiento en gestión de proyectos y en Microsoft Excel y Project, tanto a nivel de macros y cómo programarlas, como en el uso de las herramientas mencionadas.

5.1.6 Gestión de involucración y relación con las partes interesadas

El proyecto será desarrollado por el departamento de planificación, no interfiriendo en el desarrollo del proyecto el departamento comercial, pero sí formando parte de las partes interesadas.

La dirección de la empresa tampoco tendrá participación directa en el proyecto, aunque sí será una parte interesada del proyecto.

5.2 ROLES Y ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Utilizando las funciones descritas en el punto 4.4.1.4 de este documento, tenemos que:

- a) Organización patrocinadora: la empresa, es la que da los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- b) Patrocinador del proyecto: el departamento de planificación es el que se va a encargar de la implantación y del desarrollo del proyecto descrito en el presente documento. Rendirá cuentas una vez finalizado el proyecto a la empresa, demostrando su utilidad y en su caso, la necesidad de la ampliación de la herramienta realizando posteriores proyectos.
- c) Partes interesadas:
 - la empresa: busca que el proyecto salga adelante con el fin de ahorrar costes y optimizar tiempos y procesos.
 - el departamento de planificación: al igual que la empresa, busca optimizar tiempos y reducir las intervenciones de comercial.
 - el departamento comercial: es una beneficiada directa de la consecución del proyecto y de su posterior implantación.

5.3 PLANIFICACIÓN

Siguiendo las recomendaciones de la norma, el plan constará de:

- 1- El objetivo del trabajo es conseguir reducir los tiempos en los que el departamento de planificación gasta en dar respuesta de plazos aproximados de fabricación al departamento comercial. Consiguiendo ambos departamentos un considerable ahorro de tiempo y esfuerzo.
- 2- El alcance del trabajo lo vamos a dividir en fases, siendo una primera fase de implantación del software en lo que respecta al primer centro de trabajo, ya que prevemos que la programación de la herramienta puede ser muy compleja y convendría ir paso a paso. Las siguientes fases se centrarán en ir ampliando los centros de trabajo en la herramienta informática.
- 3- Los recursos necesarios serán únicamente de programación, que en este caso lo hará el departamento de planificación y el uso de las herramientas informáticas que actualmente se utilizan (MS Excel, base de datos SQL, Outlook, Adobe Acrobat Reader DC y la implantación de MS Project).
- 4- Deberá de tener un coste mínimo para la empresa, buscando en todo momento el ahorro a la hora de adquirir recursos.
- 5- Se aprovechará al máximo las herramientas de las que dispone la empresa buscando la integración de la propuesta de este proyecto con las herramientas existentes.
- 6- No se afectará al funcionamiento del departamento comercial en lo que al desarrollo de sus tareas diarias se refiere.

- 7- Se han identificado los siguientes riesgos:
 - a. Incompatibilidad entre las bases de datos.
 - b. Incapacidad de la herramienta informática elegida para satisfacer las necesidades.
 - c. Rechazo por parte del departamento de comercial a utilizar la nueva herramienta.

Se prevé que cuando se elija definitivamente una herramienta informática, se revisen todos estos puntos, ya que podría variar mucho de un software a otro. Aunque en el caso del presente documento, puesto que la elección de la herramienta está predefinida, a priori no habrá revisión del plan.

5.4 GESTIÓN DE BENEFICIOS

Como hemos dicho en el anterior punto, el principal beneficio de esta implantación es la de ahorrar tiempo esfuerzo a dos departamentos de la empresa.

Identificando los beneficios tenemos que:

- 1- Reducción de tiempos de obtención de información para el departamento comercial.
- 2- Reducción de tiempo de trabajo en lo que a dar la información se refiere, para el departamento de planificación.
- 3- Aprendizaje de programación para el departamento de programación.
- 4- Nueva forma de trabajar al realizar un proyecto bajo un estándar.

Una vez se implante el software informático se comprobarán estos beneficios, si ambos departamentos están satisfechos con el uso de la herramienta, es decir; si se realizan menos intervenciones entre los departamentos y únicamente consultando la herramienta obtienen la información que buscaban.

5.5 INVOLUCRACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS

Las partes interesadas del presente proyecto son:

Parte Interesada	Expectativa	Participación
Empresa	Reducir y optimizar tiempos	Nula
Departamento de Comercial	Reducir el tiempo en el que se tarda en recibir la información	Tras la implementación aportará su opinión para mejoras en el informe
Departamento de Planificación	Reducir la cantidad de intervenciones con el departamento de comercial	Director del proyecto

Tabla 3: Involucración partes interesadas.

5.6 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

La implantación va a ser realizada íntegramente por el departamento de planificación.

Actualmente la comunicación en el desarrollo normal del trabajo es mediante llamadas telefónicas y videollamadas grupales entre los dos departamentos, lo que se pretende es reducir estas comunicaciones al mínimo posible.

Únicamente cuando se haya implantado la primera fase y el departamento comercial tenga ya el informe y empiece a trabajar con él, se le pedirá opinión mediante un correo electrónico por si quisieran que la información reflejada en el informe aparezca de una forma diferente o más explícita en caso de necesitarlo.

5.7 GESTIÓN DEL ALCANCE

Como hemos comentado en el plan inicial, para evitar tener un alcance inabarcable y que se pueda demorar demasiado en el tiempo, se va a dividir en fases de forma que se pueda implantar el uso de la herramienta en la primera fase y analizando los beneficios de ésta, decidir si continuar o no con la segunda fase.

Diferenciando entre el alcance del proyecto y el alcance del producto tenemos que:

- El alcance del proyecto va a ser el de obtener un informe, una tabla en formato pdf; con la que el departamento de comercial sea capaz de obtener la información que necesita del departamento de planificación, o al menos parte de ella y que no tenga que requerir la atención de planificación. Se necesitará realizar una pequeña formación a comercial para que puedan entender el informe.
- El alcance del producto, como hemos comentado, va a ir por fases de forma que en la primera fase podamos saber si la herramienta primero, funciona y segundo, es útil. El informe deberá tener la información aproximada de cuándo podrán tener el material que necesitan enviar y la cantidad que se va a fabricar, ya que un mismo material puede ir a distintos clientes. Esta aproximación se iría aproximando en otras fases del proyecto, añadiendo más centros de trabajo.
 1. Primera fase: adaptar la herramienta informática para que el departamento comercial consulte en esa herramienta los datos que necesiten, salvo que únicamente figurará el primer centro de trabajo (la prensa extrusora), que una vez se haya formado al departamento comercial se prevé que con esta primera fase obtengan mucha información. Al finalizar la primera fase se llevará a cabo un análisis de cómo proceder con la segunda fase y su alcance, y en caso de ser necesario subdividirla en más fases.
 2. Segunda fase: si se han obtenido los resultados esperados en la primera fase, se ha podido adaptar la herramienta y el departamento comercial considera válida la información que obtiene, se ampliarán a otros centros de trabajo.

Este proyecto y el presente trabajo solo abarcará la implantación de la primera fase.

Se propone la siguiente estructura de desglose de trabajo (EDT):

1. Planificación del proyecto
 - 1.1 Análisis del flujo de información interdepartamental
 - 1.2 Análisis de necesidades de optimización
 - 1.3 Elección herramienta informática
 - 1.4 Aprendizaje herramienta
 - 1.4.1 Aprendizaje Macros Excel
 - 1.4.2 Aprendizaje Macros MS Project
 - 1.5 Validación elección herramienta
 - 1.6 Definición del alcance de implantación
2. Implantación Proyecto
 - 2.1 Vincular bases de datos

2.2 Vincular Programas 2.3 Tratamiento de datos 2.4 Generación informe automático 2.5 Formación al departamento comercial
--

Tabla 4: EDT propuesta.

5.8 GESTIÓN DE RECURSOS

Tal y como se ha comentado en el plan inicial, los recursos de los que se dispone son:

- Software informático:
 - MS Excel
 - Base de datos SQL
 - Outlook
 - Adobe Acrobat Reader DC
 - MS Project
- Personal:
 - Departamento de planificación, formado únicamente por una persona, el director de proyecto y autor del presente TFM.
 - Departamento comercial, su función es exclusivamente de parte interesada, no participará en el desarrollo del proyecto. Únicamente cuando finalice el proyecto podrá dar su opinión sobre posibles mejoras de cara a otras fases.
 - Dirección de la empresa, su función es exclusivamente de parte interesada.

5.9 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Tal y como se ha mencionado en el plan inicial, puesto que el desarrollo de la aplicación será llevado a cabo por el departamento de planificación y no hay una agenda ni fecha límite fijada, aun así, la empresa tiene interés en que el proyecto esté implantado antes de agosto de 2022 que es cuando la fábrica tiene la parada de verano y es en septiembre cuando se pretende trabajar con la nueva herramienta.

El cronograma propuesto a partir de la estructura de trabajo es:

1. Planificación del proyecto	122 horas
1.1 Análisis del flujo de información interdepartamental	5 horas
1.2 Análisis de necesidades de optimización	5 horas
1.3 Elección herramienta informática	12 horas
1.4 Aprendizaje herramienta	80 horas
1.4.1 Aprendizaje Macros Excel	50 horas
1.4.2 Aprendizaje Macros MS Project	30 horas
1.5 Validación elección herramienta	10 horas
1.6 Definición del alcance de implantación	10 horas
2. Implantación Proyecto	45 horas
2.1 Vincular bases de datos	15 horas
2.2 Vincular Programas	10 horas
2.3 Tratamiento de datos	5 horas
2.4 Generación informe automático	10 horas
2.5 Formación al departamento comercial	5 horas

Tabla 5: EDT con el desglose de horas

Un total de: 167 horas.

5.10 ADQUISICIONES

Se va a utilizar la herramienta MS Project, y la empresa actualmente no tiene licencia para su uso, por lo que se debería adquirir una.

Microsoft ofrece las siguientes soluciones:

Soluciones Basadas en la Nube		
Tipo	Coste	Funcionalidades
Project Plan 1	8,40 €/mes + IVA	Licencia para únicamente usar Project en la Web. Sin administración de recursos
Project Plan 2	25,30 €/mes + IVA	Licencia en Web y 5 equipos en local. Con administración de recursos.
Project Plan 3	46,40 €/mes + IVA	Licencia en Web y 5 equipos en local. Con administración de recursos y la capacidad de calcular programas y carteras de proyectos

Tabla 6: Soluciones en la nube ofrecidas para MS Project. Fuente: Microsoft.

Soluciones Basadas en Local		
Tipo	Coste	Funcionalidades
Project Standard 2021	929,00 €	Sin funcionalidad de los recursos y sin conexión a la nube.
Project Profesional 2021	1659,00 €	Administración de recursos y sincronización con Project Online y Project Server.
Project Plan 3	Precio a convenir con Microsoft	Administración de recursos y sincronización con Project Online y Project Server y capacidad para calcular programas, carteras de proyectos y administración diaria de proyectos.

Tabla 7: Soluciones basadas en local ofrecidas para MS Project. Fuente: Microsoft.

5.11 GESTIÓN DE COSTES

Vamos a dividir los costes en costes de planificación y costes de implantación ya que son las dos tareas resumen del proyecto, ambas realizadas por el departamento de planificación.

En base al salario de un trabajador del departamento de planificación de 1600 € netos/mes, tenemos que el coste hora es de 10 €, por tanto:

- Costes de planificación: 10 € /hora * 122 = horas = 1220 €.
- Costes de implantación: 10 €/ hora * 45 horas = 450 €.

Hay que elegir una de las soluciones ofrecidas por Microsoft mencionadas en el apartado de adquisiciones:

- La licencia basada en local Project Profesional 2021 con un coste de 1659,00 € parece la adecuada ya que nos proporciona acceso a Project Server y gestión de recursos.
- La opción basada en la nube Project Plan 2 con un coste de 25,30 € al mes también proporciona los servicios necesarios.

5.12 GESTIÓN DE RIESGOS

Es un proyecto que involucra a muy pocos departamentos, a pocas personas de la empresa y que utiliza muy pocos recursos, aun así, los riesgos que se han identificado se recogen en la tabla 8:

Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Acciones
Incompatibilidad entre las bases de datos	La empresa utiliza varios programas que necesitan de mucha programación para poder lograr la compatibilidad.	Media – Alta	Medio: retraso en los plazos.	Más tiempo de investigación para encontrar la solución de compatibilidad.
Incapacidad de la herramienta informática	El software informático no satisface las necesidades.	Media	Alto: retraso en los plazos.	Buscar otro software o invertir más tiempo en crear rutinas nuevas.
Rechazo por parte de comercial	Negación para adaptarse al uso de una nueva herramienta.	Baja	Alto: no se cumpliría el objetivo del proyecto.	Reunión con comercial para que den su opinión con respecto a cómo quieren ver los informes.

Tabla 8: Riesgos identificados

6 PROCESO DE INTEGRACIÓN

Siguiendo la EDT planteada en el anterior punto el primer paso fue el de planificar el proyecto, analizando el flujo de información entre departamentos, identificar la necesidad de una herramienta que redujese los tiempos en los que el departamento de planificación da respuesta a los plazos de fabricación y el departamento comercial los recibe, elección de la herramienta informática adecuada, un proceso de aprendizaje de dicha herramienta, validar la herramienta gracias a los conocimientos adquiridos y definir el alcance de esta implementación.

Tras conversaciones con el director de producción para plantearle la idea, éste mostró interés, pero estableció que no debería interferir en el desarrollo del trabajo y de las tareas diarias.

Por tanto, visto que la organización patrocinadora en este caso dio su aprobación al inicio del proyecto, comenzaron las tareas en el orden propuesto.

Como se ha comentado en puntos anteriores, el flujo actual de información se basa en que el departamento comercial requiere información de manera continuada al departamento de planificación, pudiendo interrumpir cualquier tipo de tarea que este estuviese haciendo o si no pudiesen ser atendidos en ese momento, es información que necesitan saber para dar respuesta a sus clientes en lo que refiere a los pedidos.

Es el proceso que hay que optimizar, analizar qué necesita el departamento de comercial.

Necesitan información de cuándo van a tener los productos terminados, si pueden o no ampliar algún pedido y la cantidad de material que se fabrica.

Desde un primer momento se iba a utilizar MS Project para este proyecto, ya que es una herramienta que se ha enseñado en el máster de dirección y gestión de proyectos y que el responsable del proyecto conoce y ha manejado anteriormente.

Por tanto y para evitar unos costes iniciales a la empresa en el desarrollo del proyecto, se buscó utilizar la versión educativa de MS Project a través de la UPV.

Teniendo ya la herramienta de MS Project y de Excel a disposición, era necesario de aprender a usar las macros y las conexiones con bases de datos externas, SQL en este caso.

Como hemos comentado antes, debido a la dificultad de la implantación y que no es seguro que vaya a ser útil y ni que vayan a ser compatibles las bases de datos, se va a trabajar por fases:

- Fase 1: implantación de MS Project en la planificación de la Prensa Extrusora.
- Fase 2: ampliación al resto de centros de trabajo de terminado.

Este documento se va a basar únicamente en la Fase 1.

El funcionamiento de los programas y bases de datos que se utilizan actualmente son SQL y Excel, es donde en Excel tras una macro de consulta coge los datos de SQL y los trata, la figura 21 es la programación de la prensa extrusora, el centro de trabajo que se va a tratar en la primera fase:

	A	C	D	E	F	H	I	L	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	11,6	Relevos de prensa programados									1740	tochos	Ordenar	Actual. OF	Exportar		
3	Se	Ling	A	A	Alt	Toc	Ext./Pla	Cortados	Lar	Cód.	Nº. OF.	Forma	Forma	Día Te	Máquina	Descripción	
7	7	1	T	TG	TN	6	6	6	1100	R0460009	123998	○	1RDA	46	ASMAG	RD4T 46,00A 3000 PBLA D R	
8	8	0,7	T	TG	TN	4	6	4	1100	R0200009	124029	○	1RDA	20	SCHUMAGC	RD4T 20,00A 3000 PBLA D	
9	9	1	F	FG	FF	6	4	6	1100	R0200011	124023	○	1RDA	20	SCHUMAGC	RD5F 20,00A 3000 S	
10	10	0,7	F	FG	FF	4	4	4	1100	R0200004	124022	○	1RDA	20	SCHUMAGC	RD4F 20,00A 3000 PBLA D	
11	11	2	FI			12	12		1100	R0200013	124058	○	1RDA	20	SCHUMAGC	RD5FI 20,00A 3000 S	
12	12	0,7	F		FF	4	4		1100	R0200012	124069	○	1RDA	20	SCHUMAGC	RD5F 20,00A 4000 S	
13	13	2,4	F		FF	14	14		1100	R0220011	123905	○	1RDA	22	SCHUMAG2	RD5F 22,00A 3000 S	
14	14	12,9	F	FN	FF	77	77		1100	R0220012	123906	○	1RDA	22	SCHUMAG2	RD5F 22,00A 4000 S	
15	15	5,9	FI	FG		35	35		1100	R0220024	123916	○	1RDA	22	SCHUMAG2	RD5FI 22,00A 1750 S	
16	16	1,2	T	TG	TN	7	7		1100	R0220008	123927	○	1RDA	22	SCHUMAG2	RD4T 22,00A 3000 PBLA D	
17	17	3	F		FF	18	18		1100	R0220032	123946	○	1RDA	22	SCHUMAG2	RD5F 22,00A 1750 S	
18	18	2,8	F		FF	22	22	0	823	R0100009	124021	○○	2RDA	10	SCHUMAG1	RD5F 10,00A 3000 S	
19	19	2,3	T		TN	18	18		823	R0100006	124060	○○	2RDA	10	SCHUMAG1	RD4T 10,00A 3000 PCPC D	
20	20	0,5	T		TN	4	4		800	R0400002	124026	○	1RDA	40	ASMAG	RD4T 40,00A 3000 PBLA D	

Figura 21: Programación prensa extrusora en Excel.

Estos son los datos que queremos que MS Project trate y estime los plazos de producción, haga un informe y lo envíe al departamento de comercial.

Necesitamos los siguientes datos:

1. Número de tochos y el largo para obtener mediante el cálculo con la densidad y un coeficiente de puesta en obra los kilos aproximados que se fabricarán.
2. El código del artículo.
3. La descripción.
4. Los clientes a los que puede ir el artículo.
5. La secuencia para mantener el orden.
6. El cálculo del peso.
7. La duración estimada, contando una media de 20 tochos por hora.
8. Predecesora para que MS Project pueda hacer el cálculo de fecha de fin de tarea utilizando la duración.

Por tanto, para realizar la integración había que realizar una consulta a SQL a través de una macro de MS Project.

La tarea de Aprendizaje Macros Ms Project (Tarea 1.4.2) se retrasó porque no se consiguió dar con la solución.

Finalmente buscando sobre las capacidades de MS Project resultó que para poder vincular bien con una base de datos SQL había que tener la versión Office 365, que requería de una suscripción que la empresa no tiene y no iba a tener. Por tanto, uno de los riesgos que identificamos al principio sucedió y paralizó el proyecto.

Como no se encontró solución a corto plazo se decidió utilizar el Excel como “puente” ya que el aprendizaje de macros en Excel había resultado con éxito y aunque con un importante retraso (Tarea 1.4.1), el conocimiento en esta herramienta era muy importante y fiable.

Si el proyecto finalmente era implantado y utilizado como se planificó, ya en una fase posterior de optimización se vincularía SQL con MS Project directamente).

MS Project dispone de la funcionalidad de importar un archivo en formato Excel, pero este archivo no puede ser Excel con macros activas, formato “.xlsm” en vez del normal “.xls”.

La solución pasa por usar un Excel intermedio, donde se copien los datos del Excel madre y el Project coja los datos ahí. La ventaja de usar este método es que los datos los puedo tratar automáticamente en este Excel y no en el código de la macro simplificando el código.

El Excel puente quedaría así:

Tochos	Largo	Código	Descripción	Cliente	Secuencia	Peso	Duración	Precesora

Tabla 9: Excel puente.

En el anexo se adjuntará un ejemplo de una simulación y de cómo es el Excel.

Por tanto, ahora mismo se requieren de 3 macros:

- Macro 1: ya está hecha, es la que utiliza el departamento de planificación para extraer los datos de la base SQL y se recoge en la tabla y tiene la información de las órdenes de fabricación.
- Macro 2: función creada por mí que guarda los datos en un Excel puente y los trata para que puedan ser leídos por MS Project.
- Macro 3: función creada por mí que importa los datos del Excel puente, los exporta a MS Project y automatiza la creación de un informe en formato pdf y lo adjunta en un correo electrónico de forma que se pueda escribir algún mensaje antes de ser mandado al departamento comercial.

En los anexos se adjuntan los códigos de la macro salvo la macro 1 porque pertenece a la empresa.

El flujo del proceso está representado en la figura 22:

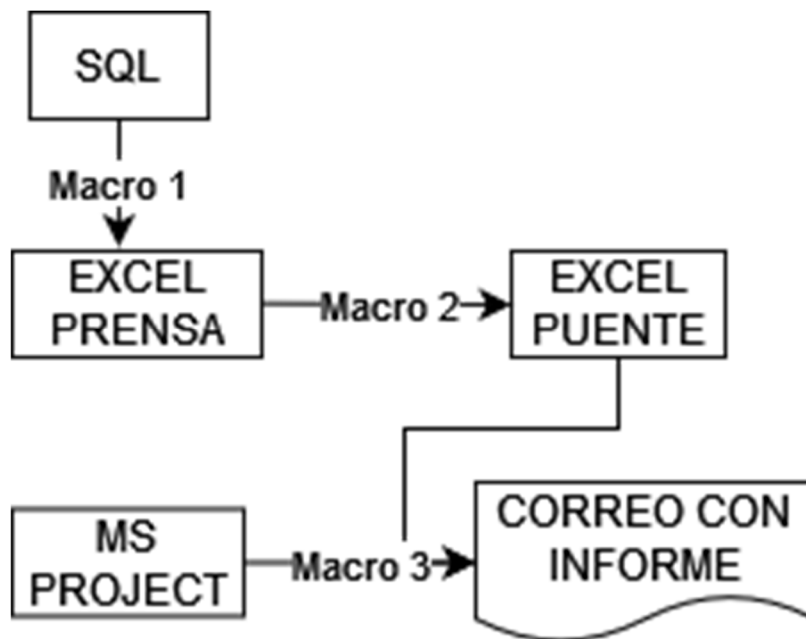


Figura 22: flujo de macros y programas informáticos.

En Ms Project hemos tenido que configurar unos horarios y recursos específicos para esta fase 1:

Calendario responde a turnos de 8 horas con la problemática de que un turno se divide en un día y en la parte del otro, en la madrugada:

- Lunes: 06:00 – 23:59.
- Martes y miércoles: 00:00 – 23:59.
- Jueves y viernes: 00:00 – 06:00 y 14:00 – 23:59.
- Sábado: 00:00 – 06:00.

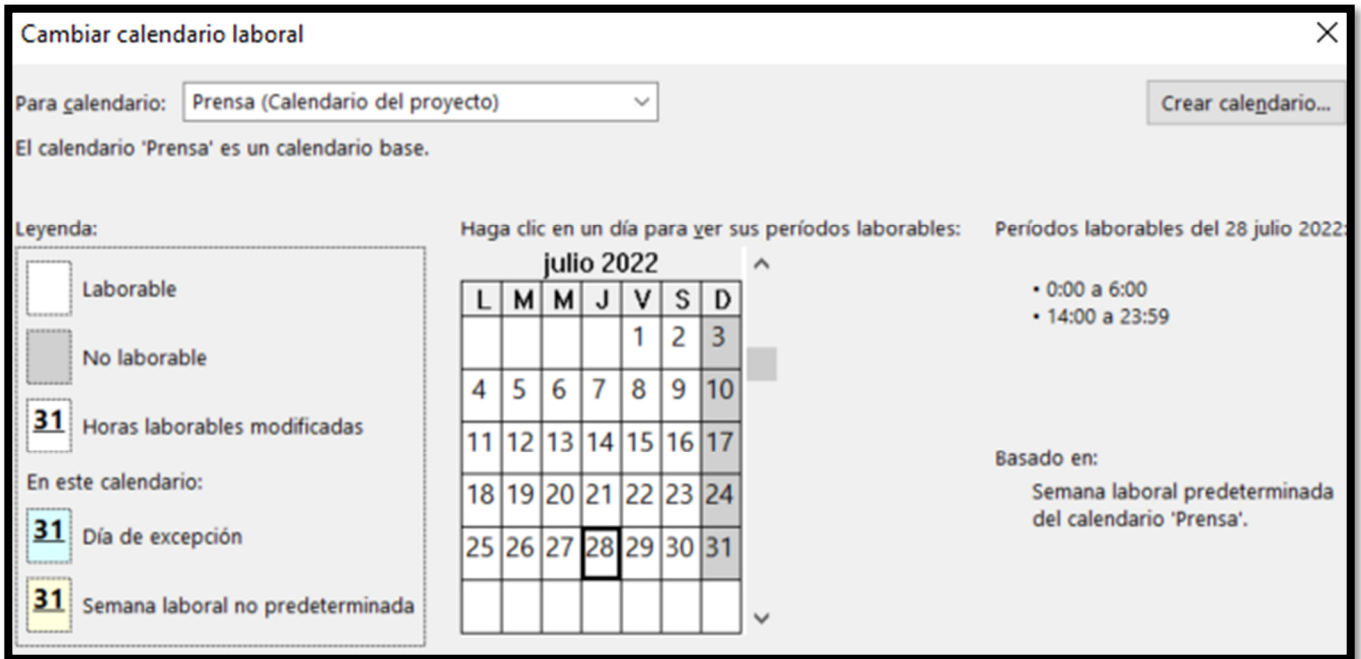


Figura 23: Ejemplo de configuración del calendario laboral en MS Project.

Recurso únicamente tenemos a Prensa, está previsto que en la fase 2 metamos aquí más recursos, como son los diferentes centros de trabajo de la fábrica.

En las primeras simulaciones nos dimos cuenta en que la fecha de comienzo del proyecto no se actualizaba automáticamente, y nosotros necesitamos que cada vez que se mande el informe actualice la fecha del comienzo del proyecto a la actual, exactamente a la hora en la que el centro de trabajo está funcionando.

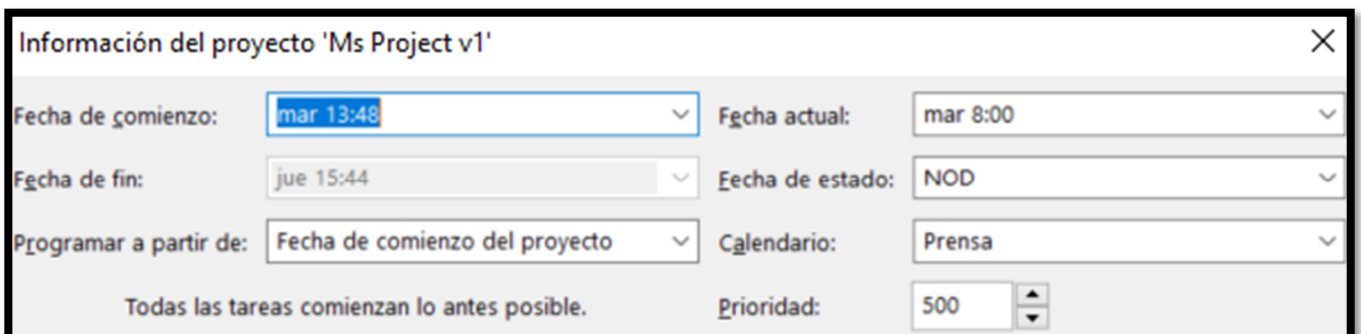


Figura 24: Ejemplo de fecha de comienzo en "información del proyecto" en MS Project.

Lo solucionamos añadiendo en la macro una función de actualizar a la hora en que se esté realizando la macro, así Ms Project calcula los tiempos a partir de ese momento:

ProjectSummaryInfo Start: = Now()

La vista del MS Project en la pestaña del diagrama de Gantt quedaría así:

Nombre de tarea	Descripción	Cliente	Peso	Comienzo	Fin	Duración	Predecesoras	Tochos
R0150021	RD4T 15,00A 3000 P	ALSIMET /2	ALSIMET 7088 kg	mar 13:48	mar 15:20	1,54 h		27
R0190009	RD5F 19,00A 3000	LDC-M.BARR /1	1283 kg	mar 15:20	mar 15:34	0,23 h	1	4
R0190005	RD4F 19,00A 3000 P	GONAFE /2,6	ELECTR 8022 kg	mar 15:34	mar 17:00	1,43 h	2	25

Figura 25: Vista de Gantt en Ms Project.

Y que realizando el informe nos quedaría así:

Planificación Prensa								
Nombre	Descripción	Comienzo	Fin	Cliente	Duración	Peso		
R0150021	RD4T 15,00A 3000 PBLA D	mar 13:48	mar 15:20	ALSIMET /2 ALSIMET /3 MARQUES /1 TOSI F.LII /17,8	1,54 h	7088 kg		
R0190009	RD5F 19,00A 3000 S	mar 15:20	mar 15:34	LDC-M.BARR /1	0,23 h	1283 kg		
R0190005	RD4F 19,00A 3000 PBLA D	mar 15:34	mar 17:00	GONAFE /2,6	1,43 h	8022 kg		

Figura 26: Ejemplo del informe.

El departamento de comercial recibirá el informe con el artículo, una descripción que ayude a identificarlo, la fecha de comienzo y fin de la extrusión, los clientes probables a los que irá el artículo, la duración y el peso de la orden de fabricación, el peso aproximado que se obtendrá al final de la fabricación.

La macro por tanto creará el archivo pdf y lo adjuntará a la aplicación de correo electrónico, donde solo habrá que escribir en el cuerpo del correo electrónico si fuera necesario alguna aclaración en el cuerpo del mensaje y mandarlo.

Como última tarea, queda enseñar al departamento comercial el documento pdf, a entenderlo y a identificar los datos que necesitan y que hasta ahora necesitaban continuamente requerir información de planificación.

7 RESULTADOS

Tras realizar el proceso de implantación y habiendo obtenido finalmente un entregable, el informe en formato pdf, y activado el proceso periódico de envío al departamento comercial por correo electrónico, tenemos que:

Se ha conseguido el informe, cumpliendo con el alcance del producto planteado desde el plan inicial, además las personas interesadas están satisfechas con el resultado del proyecto, y después de la parada de verano y el reinicio de las operaciones de la empresa que se retomará el proyecto y se empezará a plantear ampliar el proyecto con los siguientes centros de trabajo de la fábrica.

Mediante correo electrónico se envía la información a primera hora de la mañana y a primera hora de la tarde, así el envío que se realiza por la tarde tiene la información actualizada con los cambios de planificación de la prensa extrusora y no se satura el envío de comunicaciones.

El cronograma final ha sido:

1. Planificación del proyecto	163 horas (+41)
1.1 Análisis del flujo de información interdepartamental	5 horas
1.2 Análisis de necesidades de optimización	5 horas
1.3 Elección herramienta informática	3 horas (-9)
1.4 Aprendizaje herramienta	130 horas (+50)
1.4.1 Aprendizaje Macros Excel	80 horas (+30)
1.4.2 Aprendizaje Macros MS Project	50 horas (+20)
1.5 Validación elección herramienta	10 horas
1.6 Definición del alcance de implantación	10 horas
2. Implantación Proyecto	90 horas (+45)
2.1 Vincular bases de datos	50 horas (+35)
2.2 Creación Excel puente	5 horas (nueva)
2.2 Vincular Programas	10 horas
2.3 Tratamiento de datos	5 horas
2.4 Generación informe automático	20 horas (+10)
2.5 Formación al departamento comercial	5 horas

Tabla 10: EDT con el desglose de horas reales.

Total: 253 horas (+86).

Hubo un retraso importante en el aprendizaje de 50 horas, 30 horas de retraso en las Macros de Excel ya que se subestimó la dificultad de éstas y de 20 horas en MS Project debido a la imposibilidad de vincular con la Base de datos de SQL al utilizar la licencia educativa.

Este precisamente era uno de los riesgos identificados previamente, finalmente nos enfrentamos al de la incapacidad de la herramienta. Fue completamente inesperado el no poder conectar la base de datos SQL con el MS Project, y la solución de crear el Excel “puente” aunque no fue óptima, funcionó para poder avanzar en el proyecto y dejar para más adelante la opción de automatizar a SQL con la adquisición de otra licencia de MS Project.

El retraso de casi un 66 % en el tiempo programado no ha afectado al objetivo de tener lista la implantación antes de la parada de verano, si bien para futuros proyectos habrá que tener muy en cuenta los retrasos en las tareas de formación.

Hubo varios problemas a la hora de generar el informe automático, pero que fueron solventados.

Finalmente tenemos que considerar que, aunque se haya usado la licencia educativa para la implantación de este proyecto, no es algo que la empresa pueda utilizar, por tanto, a la hora de calcular los costes hay que tener en cuenta el coste de la licencia.

Teniendo en cuenta las horas reales tendríamos un coste total del proyecto de:

- Costes de planificación: 10 €/hora * 163 = horas = 1630 €.
- Costes de implantación: 10 €/ hora * 90 horas = 900 €.
- Coste total del proyecto: 2530 €.

Con respecto a las soluciones de licencias informáticas de MS Project, la opción basada en la nube Project Plan 2 con un coste de 25,30 € al mes es la que a priori es adecuada ya que no provoca un desembolso importante de dinero y proporciona los servicios necesarios.

Para calcular el ahorro se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Tomamos como base el salario de un comercial de 1120 € netos/mes.
- El departamento de planificación invierte al día alrededor de 2 horas en interlocuciones con el departamento comercial, esto se ha reducido a 30 minutos entre alguna llamada urgente y la creación del informe.
- El departamento de comercial invierte también alrededor de 2 horas en interlocuciones entre los diferentes comerciales, que se ha conseguido reducir a 45 minutos entre las llamadas urgentes y la lectura del informe.

Ahorro estimado al día considerando 10 € la hora de planificación y 7 € la hora de comercial :

$$10 \text{ €/hora} * 1,5 \text{ horas/día} + 7 \text{ €/hora} * 1,25 \text{ horas/día} = 23,75 \text{ €/día}$$

Que, comparando con el coste mensual de la herramienta, habría un ahorro de:

$$23,75 \text{ €/día} * 20 \text{ días} = 475 \text{ €}$$

$$475 \text{ €} - 25,30 \text{ €} = 449,70 \text{ €}$$

Un ahorro mensual de 449,70 €.

Se ha conseguido un importante ahorro de las comunicaciones entre los departamentos. Como media al día había cerca de 2 horas de llamadas, mensajes y correos electrónicos entre planificación y comercial.

La implantación ha tenido un efecto doble:

1. se ha reducido considerablemente el estrés que generaba las constantes llamadas y de corta duración.
2. En el caso del departamento comercial: el tener que esperar la información en el caso de que planificación estuviese ocupado en otras tareas propias del puesto, ahora son más independientes.

8 POSIBILIDADES DE AMPLIACIÓN

Como se ha comentado en anteriores puntos, este documento se trataba de la implementación de una primera fase debido a la complejidad del proyecto y a que se necesitaba de una versión preliminar para comprobar que la implementación de una nueva herramienta podía ser viable e iba a ser usada.

Se han recibido comentarios y posibles mejoras con respecto al informe que se manda a comercial, y serán implementados se realicen o no la segunda fase. Otro envío a media mañana, y analizar la posibilidad de no enviar correo electrónico para no saturar la bandeja de entrada, en vez de ello subir el archivo a la red interna y que pueda ser consultado desde ahí.

La segunda fase constará de la implementación de los otros centros de trabajo donde se manda el material que se ha extruido de la prensa y que en función del artículo irá a un centro u otro, añadiendo las casuísticas mencionadas anteriormente.

Los centros de trabajo serán tratados como recursos con una capacidad de trabajo específica, y que será el artículo que tendrá un coeficiente de dificultad, necesitando más horas o menos de trabajo en función de él.

Se analizará la opción de eliminar el Excel puente para ahorrarse la macro 2, aunque la complejidad de la nueva macro sería bastante importante o habría que hacer cambios en la base de datos SQL de forma que MS Project coja los datos ya tratados.

En la siguiente fase, o siguientes fases ya que hay que revisar la planificación; habrá que implementar las diferentes casuísticas que puede tener un artículo, si lleva un tratamiento térmico después de ser fabricado, si lleva un embalaje especial, un enderezado especial, etc.

9 BIBLIOGRAFÍA

Cordobapedia.Wikanda. (2022, 1 de marzo). Electromecánicas. Obtenido desde: <https://cordobapedia.wikanda.es/wiki/Electromecánicas>

Google Maps. [Mapa de España, Provincias de Córdoba y Huelva en Google maps]. <https://www.google.es/maps/@38.0035593,-5.713738,10.08z>

IPMA. Individual Competence Baseline for Project Management (Version 4.0). c/o Advokaturbüro Maurer & Stäger, Framünsterstrasse 17, Postfach 2018, CH-8022 Zurich, Switzerland: International Project Management Association.

Martina, Rudolf, Gabriel, Vieroslav, (2020). Optimization of logistics processes during the production of wood chips. TEM Journal 9(3), 889-898.

Microsoft. (2022). Comparar soluciones de administración de proyectos y costes. Obtenido desde: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/project/compare-microsoft-project-management-software?activetab=tabs%3aprimariyr1>

PMI. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (sexta). Newton Square, PA 19073-3299 USA: Project Management Institute, Inc.

PMI. (2022). <https://www.pmi.org/>

Project Management Institute. En Wikipedia. Obtenido el 29 de junio de 2020 de https://es.wikipedia.org/wiki/Project_Management_Institute

RAE, Real Academia Española (2021). <https://dle.rae.es/proyecto>

UNE-ISO 21500. (2022). Gestión de proyectos, programas y carteras de proyectos. Contexto y conceptos. Génova, 6, 28004 Madrid, España. Asociación Española de Normalización

UNE-ISO 21502. (2022). Dirección y gestión de proyectos, programas y carteras de proyectos. Directrices para la dirección y gestión de proyectos. Génova, 6, 28004 Madrid, España. Asociación Española de Normalización

ANEXOS

HOJA PLANIFICACIÓN PRENSA

	A	C	D	E	F	H	I	L	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	6,8 Relevos de prensa programados									1021	tochos	Ordenar	Actual. OF	Exportar				Enable Events
2																		
3	Se	Lin	A	I	Al	Toc	Ext./Pl	Corredos	Lai	Cód.	Nº. OF.	Forma	Forma	Dip Te	Máquina	Descripción	Cliente Probable	Comentarios
4	8	1,1	T		TN	12	15 / 27	32	597	R0080010	124059	⊙⊙	2RDA	8	SCHUMAGB	RD4T 8,00A 3000 PCPC D	ORKLI /2,5	- ORKLI /3 -
5	9	2,1	E			25	25	25	547	RR070001	123716	⊙⊙	2RDA	7	LARREATE	RR6E 7,00D BOBINA SH D R	MICROMECCA /8 MICROMECCA /1,6	- MICROMECCA /8
6	10	0,6	E	T		5	5	5	755	H0250002	124062	⊙⊙	2HEX	25	ASMAG	HX4E 25,00SH 3000 PBLA D R	ARCO /0,5	-
7	11	1,4	E	T		14	12	14	646	H0230005	124061	⊙⊙	2HEX	23	ASMAG	HX4E 23,00SH 3000 PBLA D R	ALSIMET /0,5 ARCO /1	-
8	12	1,3	E	TG		10	10	6	850	H0280001	124107	⊙⊙	2HEX	28	ASMAG	HX4E 28,00SH 3000 PBLA D R	LDC-M.BARR /0,5 ALSIMET /1	2446 2290 2368
9	13	1,6	E	TG		22	22		450	H0190006	124080	⊙⊙	2HEX	19	ASMAG	HX4E 19,00SH 3000 PBLA D R X	LDC-M.BARR /2	2446 2290 2368
10	15	1,7	FI			10	10		1100	R0240025	124071	⊙	1RDA	24	SCHUMAG2	RD5FI 24,00A 1750 S	ARCO /3	NO FO
11	16	2,2	FI	FG		13	13		1100	R0240027	124076	⊙	1RDA	24	SCHUMAG2	RD5FI 24,00A 3000 S	INJECTOMET /4	-
12	17	0,9	F		FF	5	5		1100	R0240004	124032	⊙	1RDA	24	SCHUMAG2	RD5F 24,00A 3000 S	BLANSOL /1,4	-
13	18	4,2	F		FF	25	25		1100	R0240031	124074	⊙	1RDA	24	SCHUMAG2	RD4F 24,00A 3000 PBLA D	GONAFE /8	-
14	20	1	T		TN	6	6		1100	R0240010	124034	⊙	1RDA	24	SCHUMAG2	RD4T 24,00A 4000 PBLA D	ARCO /1,5 ARCO /0,5	-
15	54	5	E	TN		40	40		823	RR120002	124048	⊙	1RDA	12	LARREATE	RR6E 12,00E BOBINA SA D R	ARCO /0,5 ARCO /7	2452 2453 2467
16	55	2,6	E	TN		18	18		942	RR090004	124047	⊙⊙	2RDA	9	LARREATE	RR6E 9,00D BOBINA SH D R X	MICROMECCA /1,8 MICROMECCA /5	2452 2453 2467
17	56	2,6	E	TN		26	26		657	RR080002	124045	⊙⊙	2RDA	8	LARREATE	RR6E 8,00 BOBINA SH D R X	ARRECHE /3 MICROMECCA /4,4	2452 2453 2467
18	57	2,1	E	TN		25	25		547	RR070001	123718	⊙⊙	2RDA	7	LARREATE	RR6E 7,00D BOBINA SH D R	MICROMECCA /8 MICROMECCA /1,6	2452 2453 2467

MACRO 2

```
Sub MS_Project()  
  
' Exportar a Excel para MS Project '  
  
    'Quitamos que las pantallas cambien'  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
    Fichero = Application.ThisWorkbook.Name  
    Workbooks.Open Filename:="C:\Users\user3\Desktop\Project\Excel Project.xlsx"  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("Tabla1[[Toch.]:[Secuencia]]").Select  
    Selection.ClearContents  
  
    'Tochos'  
    Windows(Fichero).Activate  
    Sheets("Programa_Prensa").Select  
    Range("Tabla_Programa[Toch.]").Select  
    Selection.Copy  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("A2").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Windows(Fichero).Activate  
  
    'Largo'  
    Range("Tabla_Programa[Larg.]").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("B2").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Windows(Fichero).Activate  
  
    'Codigo artículo'  
    Range("Tabla_Programa[Cód.]").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("C2").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Windows(Fichero).Activate  
  
    'Descripción artículo'  
    Range("Tabla_Programa[Descripción]").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("D2").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Windows(Fichero).Activate  
  
    'Cliente probable'  
    Range("Tabla_Programa[Cliente Probable]").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Windows("Excel Project.xlsx").Activate  
    Range("E2").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Windows(Fichero).Activate
```

```

'Secuencia para borrar lo de >=100'

Range("Tabla_Programa[Sec.]").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Windows("Excel Project.xlsx").Activate
Range("F2").Select
ActiveSheet.Paste

Call Borrar_Lineas

Call Predecesoras

MsgBox "Se ha importado la secuencia de Prensa Correctamente", vbInformation,
"Exportación de datos"
Application.ActiveWorkbook.Save
Workbooks("Excel Project.xlsx").Close

End Sub

'Borrar las líneas con secuencia mayor que 100 ya que no se consideran programadas'
Sub Borrar_Lineas()

Windows("Excel Project.xlsx").Activate
Worksheets("MSP_MACRO").Select 'nombre de la hoja con la información'
col = "F" 'columna para aplicar la condición'
Application.ScreenUpdating = False
For i = Range(col & Rows.Count).End(xlUp).Row To 1 Step -1
    If i = 1 Then
        Exit For
    End If
    If LCase(Cells(i, "F")) >= 100 Then
        Rows(i).Delete
    End If
Next
Application.ScreenUpdating = True

End Sub

Sub Predecesoras()

'Predecesoras'
Range("I2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
Range("I3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=R[-1]C+1"
Range("I4").Select

'Asignar Maquina Prensa'
Range("J2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Prensa"
Range("J2").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("Tabla1[Máquina2]")
Range("Tabla1[Máquina2]").Select
























End Sub

```

MACRO 3

```
Sub Envío_de_Informe()  
  
  ' Borramos datos  
  SelectTaskField Row:=1, Column:="Nombre", RowRelative:=False  
  SelectRow Row:=0, Height:=ActiveProject.Tasks.Count, Extend:=True  
  EditDelete  
  
  'Copio datos  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", Create:=True, OverwriteExisting:=True,  
  DataCategory:=0, CategoryEnabled:=True, TableName:="MSP_MACRO", FieldName:="Tochos",  
  ExternalFieldName:="Toch#", ExportFilter:="Todas las tareas", ImportMethod:=1,  
  HeaderRow:=True, AssignmentData:=False, TextDelimiter:=Chr$(9), TextFileOrigin:=0,  
  UseHtmlTemplate:=False, IncludeImage:=False  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Largo",  
  ExternalFieldName:="Largo"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Nombre",  
  ExternalFieldName:="Cód#"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Descripción",  
  ExternalFieldName:="Descripción"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Cliente",  
  ExternalFieldName:="Cliente Probable"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Peso",  
  ExternalFieldName:="Peso"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Duración",  
  ExternalFieldName:="Duración"  
  MapEdit Name:="Equivalencia 1", DataCategory:=0, FieldName:="Predecesoras",  
  ExternalFieldName:="Predecesora"  
  FileOpenEx Name:="C:\Users\user3\Desktop\Project\Excel Project.xlsx", ReadOnly:=False,  
  Merge:=3, FormatID:="MSProject.ACE.14", map:="Equivalencia 1",  
  DoNotLoadFromEnterprise:=True  
  
  ' Actualizo fecha de proyecto  
  ProjectSummaryInfo Start:=Now()  
  
  ' Exportación a comercial'  
  
  'Generación del pdf con el nombre del pdf la fecha del envío'  
  ApplyReport Name:="Planificación Prensa"  
  Fecha = Format(Now(), "dd/mm/yyyy")  
  DocumentExport FileName:="C:\Users\user3\Desktop\Project\Planif. Prensa" & "_" &  
  Hour(Time) & "horas" & "_" & "dia" & Day(Date) & ".pdf", ArchiveFormat:=True  
  
  'Abrir correo y adjuntar pdf'  
  Set xMailApp = CreateObject("outlook.application")  
  Set xMailOut = xMailApp.CreateItem(olmailitem)  
  xMailOut.To = "comercial@pdlaton.es"  
  xMailOut.Subject = "Planificación Prensa"  
  xMailOut.Display  
  With xMailOut  
    .Attachments.Add ("C:\Users\user3\Desktop\Project\Planif. Prensa" & "_" & Hour(Time)  
  & "horas" & "_" & "dia" & Day(Date) & ".pdf")  
  End With  
End Sub
```

SIMULACIÓN MS PROJECT

		Modo de tarea	Nombre de tarea	Descripción	Cliente	Peso	Comienzo	Fin	Duración	Predecesoras	Tochos
1			R0150021	RD4T 15,00A 3000 P	ALSIMET /2 ALSIMET	7088 kg	mar 13:48	mar 15:20	1,54 h		27
2			R0190009	RD5F 19,00A 3000	LDC-M.BARR /1	1283 kg	mar 15:20	mar 15:34	0,23 h	1	4
3			R0190005	RD4F 19,00A 3000 P	GONAFE /2,6 ELECTR	8022 kg	mar 15:34	mar 17:00	1,43 h	2	25
4			R0190022	RD4T 19,00A 3000 P	BLANSOL /4	3529 kg	mar 17:00	mar 17:38	0,63 h	3	11
5			R0190033	RD4T 19,00A 3000 R	BIVAL /10	9626 kg	mar 17:38	mar 19:20	1,71 h	4	30
6			R0240004	RD5F 24,00A 3000	BLANSOL /2 SAN MAI	30805 kg	mar 19:20	mié 0:51	5,49 h	5	96
7			R0200052	RD4T 20,00A 4000 P	ARCO /3	2888 kg	mié 0:51	mié 1:21	0,51 h	6	9
8			R0200009	RD4T 20,00A 3000 P	ELECTROTRA /1 ALSI	9626 kg	mié 1:21	mié 3:04	1,71 h	7	30
9			R0200004	RD4F 20,00A 3000 P	BLANSOL /0,7 FERRE	2567 kg	mié 3:04	mié 3:32	0,46 h	8	8
10			R0240031	RD4F 24,00A 3000 P	LDC-M.BARR /1,2 ELE	18290 kg	mié 3:32	mié 6:47	3,26 h	9	57
11			R0240004	RD5F 24,00A 3000	BLANSOL /30 FERREF	30805 kg	mié 6:47	mié 12:17	5,49 h	10	96
12			R0150021	RD4T 15,00A 3000 P	TOSI F.LII /25 PICH SA	13915 kg	mié 12:17	mié 15:18	3,03 h	11	53
13			RR120002	RR6E 12,00E BOBIN.	ARCO /5,6	6002 kg	mié 15:18	mié 16:44	1,43 h	12	25
14			C0120003	CD4T 12,00SH 3000 F	MARQUES /1	1920 kg	mié 16:44	mié 17:12	0,46 h	13	8
15			C0100004	CD4T 10,00SH 3000 F	MARQUES /1	1920 kg	mié 17:12	mié 17:39	0,46 h	14	8
16			R0500010	RD4T 50,00A 3000 P	AESA /1,6 ALSIMET /1	11916 kg	mié 17:39	mié 20:07	2,46 h	15	43
17			R0500001	RD5FI 50,00A 3000	INYECTOMET /3	3160 kg	mié 20:07	mié 20:45	0,63 h	16	11
18			R0500003	RD4F 50,00A 3000 P	ELECTROTRA /0,5	862 kg	mié 20:45	mié 20:55	0,17 h	17	3
19			R0550003	RD5F 55,00A 3000	METALPRINT /10,5	11621 kg	mié 20:55	mié 23:43	2,8 h	18	49
20			R0550011	RD4T 55,00A 3000 P	LDC-M.BARR /1	1185 kg	mié 23:43	jue 0:01	0,29 h	19	5
21			H0280001	HX4E 28,00SH 3000 F	LDC-M.BARR /1 TOSI	7686 kg	jue 0:01	jue 1:48	1,77 h	20	31
22			R0420003	RD5F 42,00A 3000	METALPRINT /24 ME	28002 kg	jue 1:48	jue 15:44	5,94 h	21	104

INFORME PDF

Planificación Prensa							
Nombre	Descripción	Comienzo	Fin	Cliente	Duración	Peso	
R0150021	RD4T 15,00A 3000 PBLA D	mar 13:48	mar 15:20	ALSIMET /2 ALSIMET /3 MARQUES /1 TOSI F.LII /17,8	1,54 h	7088 kg	
R0190009	RD5F 19,00A 3000 S	mar 15:20	mar 15:34	LDC-M.BARR /1	0,23 h	1283 kg	
R0190005	RD4F 19,00A 3000 PBLA D	mar 15:34	mar 17:00	GONAFE /2,6 ELECTROTRA /1,5 BRONCES /0,5 GONAFE /4	1,43 h	8022 kg	
R0190022	RD4T 19,00A 3000 PBLA D	mar 17:00	mar 17:38	BLANSOL /4	0,63 h	3529 kg	
R0190033	RD4T 19,00A 3000 RFLA D X	mar 17:38	mar 19:20	BIVAL /10	1,71 h	9626 kg	
R0240004	RD5F 24,00A 3000 S	mar 19:20	mié 0:51	BLANSOL /2 SAN MARCO /25 BLANSOL /2 BLANSOL /5	5,49 h	30805 kg	
R0200052	RD4T 20,00A 4000 PBLA D	mié 0:51	mié 1:21	ARCO /3	0,51 h	2888 kg	
R0200009	RD4T 20,00A 3000 PBLA D	mié 1:21	mié 3:04	ELECTROTRA /1 ALSIMET /2 MARQUES /1 LDC-M.BARR /3 PICH SAS /3	1,71 h	9626 kg	
R0200004	RD4F 20,00A 3000 PBLA D	mié 3:04	mié 3:32	BLANSOL /0,7 FERRER /0,5 ELECTROTRA /1,5	0,46 h	2567 kg	
R0240031	RD4F 24,00A 3000 PBLA D	mié 3:32	mié 6:47	LDC-M.BARR /1,2 ELECTROTRA /5 GONAFE /10 ELECTROTRA /3 GONAFE /0,8	3,26 h	18290 kg	
R0240004	RD5F 24,00A 3000 S	mié 6:47	mié 12:17	BLANSOL /30 FERRER /0,4 BLANSOL /3 LDC-M.BARR /1 APE /4,6	5,49 h	30805 kg	
R0150021	RD4T 15,00A 3000 PBLA D	mié 12:17	mié 15:18	TOSI F.LII /25 PICH SAS /4	3,03 h	13915 kg	
RR120002	RR6E 12,00E BOBINA SA D R	mié 15:18	mié 16:44	ARCO /5,6	1,43 h	6002 kg	
C0120003	CD4T 12,00SH 3000 PBLA D	mié 16:44	mié 17:12	MARQUES /1	0,46 h	1920 kg	
C0100004	CD4T 10,00SH 3000 PBLA D	mié 17:12	mié 17:39	MARQUES /1	0,46 h	1920 kg	
R0500010	RD4T 50,00A 3000 PBLA D	mié 17:39	mié 20:07	AESA /1,6 ALSIMET /1,2	2,46 h	11916 kg	