Trabajo de Fin de Grado
Ingeniería de Organización Industrial

Diseño y viabilidad económica de una planta industrial de fabricación de bisagras

Autor: Jesús Sánchez Pleguezuelo

Tutor: Don Andrés Cubero Moya

Dpto. Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024

Trabajo de Fin de Grado

Ingeniería de Organización Industrial

Diseño y viabilidad económica de una planta industrial de fabricación de bisagras

Autor:

Jesús Sánchez Pleguezuelo

Tutor:

Don Andrés Cubero Moya

Profesor Titular de Universidad

Dpto. Ingeniería de la construcción y Proyectos de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024

Trabajo de Fin de Grado: Diseño y viabilidad económica de una planta industrial de fabricación de bisagras

Autor: Jesús Sánchez Pleguezuelo
Tutor: Andrés Cubero Moya

El tribunal nombrado para juzgar el trabajo arriba indicado, compuesto por los siguientes profesores:

Presidente:

Vocal/es:

Secretario:

acuerdan otorgarle la calificación de:

El Secretario del Tribunal

Fecha:

Agradecimientos

A mis padres y hermana por darme la oportunidad y apoyarme incondicionalmente en mis estudios. A mis amigos, los que ya tenía y los que he conocido durante esta etapa. A los profesores que me ayudaron a ser mejor, en especial a Andrés Cubero Moya, mi tutor, por hacerme aumentar el nivel de autoexigencia. Y a Ana, mi compañera de vida, por creer en mi desde el principio. Gracias por impulsarme a crecer como persona. Lo mejor está por venir.

Jesús Sánchez Pleguezuelo
Sevilla, 2024

Resumen y objetivos

En el proyecto analizaremos de forma general el diseño de una planta industrial desde cero; comenzaremos con la búsqueda y posterior selección de una nave industrial donde desarrollaremos nuestra actividad industrial.

Por otra parte, describiremos y analizaremos nuestra línea de productos a fabricar para su posterior venta y las materias primas necesarias para su fabricación Lo que conlleva la búsqueda de la maquinaria necesaria para la producción de dichos productos. Analizaremos el almacenamiento de los productos terminado en nuestra nave, donde tendremos una zona habilitada para el almacenamiento de las bisagras y escuadras terminadas. Una vez afianzado nuestra línea de productos y nuestra línea de producción analizaremos las ventas de nuestros productos, los clientes y el desarrollo de la empresa.

Por último, realizaremos un estudio de viabilidad económica para determinar la rentabilidad de nuestro proyecto.

Uno de los objetivos clave del proyecto es diseñar una planta que optimice la eficiencia en la producción de bisagras. Esto implica maximizar la capacidad de producción, minimizar los tiempos de ciclo, reducir los desperdicios y mejorar la productividad general. Otro objetivo importante es garantizar la calidad de las bisagras fabricadas. Esto implica establecer estándares de calidad, implementar sistemas de control de calidad en cada etapa del proceso de fabricación y asegurar que las bisagras cumplan con las especificaciones y requisitos establecidos.

La seguridad laboral debe ser un objetivo prioritario en el diseño de la planta. Esto implica identificar y mitigar los riesgos asociados con la operación de maquinaria y equipos, así como establecer protocolos y capacitaciones adecuadas para garantizar un entorno de trabajo seguro. Otro de los objetivos del proyecto es logra una rentabilidad adecuada. En este sentido, se deben establecer metas relacionadas con la optimización de costos, la maximización de la eficiencia en el uso de recursos y la minimización de los costos de producción, sin comprometer la calidad del producto final.

Finalmente, los objetivos deben incluir el cumplimiento de las regulaciones y normativas aplicables a la industria de fabricación de bisagras. Esto implica seguir las leyes laborales, las regulaciones de seguridad y salud ocupacional, así como las normas específicas relacionadas con la producción y calidad de los productos.

Índice

Contenido

Agradecimientos 7
Resumen y objetivos 8
1.Introducción 14
1.1 Objeto del proyecto 14
1.2 Producto 14
2.Layout 15
2.1. Diseño Layout 15
3.Localización 22
3.1 Análisis de la ubicación 22
3.2 Costos comparativos 23
3.3 Estudio de mercado 23
3.4 Clientes 25
3.5 Conclusiones 26
4.Normativa 27
4.1 Licencias y permisos 27
4.2 Normativas de calidad 27
4.3 Normativas de equipos de trabajo 28
4.4 Normativas de instalaciones de protección y seguridad contra incendios 28
4.5 Normativas de Seguridad y Salud Laboral 28
4.6 Normativas ambientales 29
4.7 Normativas laborales 29
4.8 Normativa climatización 29
4.9 Normativa suministro de agua 30
4.10 Normativa electricidad 30
5. Proceso productivo 31
5.1 Recepción del material - Fase inicial 31
5.2 Área de mecanizado 32
5.3 Área de bombeado 35
5.4 Área de montaje 37
5.5 Lacado exterior 39
5.6 Área de embolsado y empaquetado 40
5.7. Producto Final 43
6. Planificación de la producción 44
6.1 Planificación de la producción 44
6.2 Maquinaria 46

6.3 Mantenimiento de equipos 47
6.4 Costes de mantenimiento 48
6.5 Gestión de residuos 48
7. Logística 50
8. Personal 51
8.1 Composición del personal 51
8.2. Costes del personal 52
8. Instalaciones 53
8.1. Instalación contra incendios 53
8.1.1 Señalización de evacuación 53
9.1.2 Sistema manual de alarma de incendios 53
9.1.3 Extintores 54
9.1.4 Señalización de emergencia 54
9.1.5 Costes instalación de seguridad contra incendios 54
9.2 Instalación eléctrica 56
9.2.1 Introducción 56
9.2.1 Tomas de corriente instaladas en la nave. 56
9.2.2 Alumbrado interior y exterior 56
9.2.3. Potencia total instalada 57
9.2.4 Costes instalación eléctrica 58
9.3 Instalación de Climatización y ventilación 59
9.3.1 Introducción 59
9.3.2 Costes instalación de climatización 60
9.5 Instalación suministro de agua 61
9.5.1 Introducción 61
9.4.2 Costes instalación suministro de agua 61
9.5 Red de saneamiento 62
9.5.1 Introducción 62
9.5.2 Costes red de saneamiento 63
9.6 Instalación de aire comprimido 63
9.6.1 Introducción 64
9.6.2 Costes instalación de aire comprimido 64
9. Estudio viabilidad 64
9.1 Costes de inversión 65
9.1.1 Costes Área de mecanizado 65
9.1.2 Costes Área administrativa 65
9.1.3 Costes Almacén 66
9.1.4 Costes Área de personal 66
9.1.5 Costes Área de mecanizado 67
9.1.6 Costes Área de empaquetado 67

9.1.7 Costes Área de embolsado 67
9.1.8 Costes Área de bombeado 67
9.1.8 Resumen áreas 68
9.2 Coste de materias primas 68
9.3 Coste consumo energético 68
9.4 Costes de servicios 69
9.5 Costes amortización 70
9.6 Costes de consumibles 71
9.7 Coste de constitución de la empresa 71
9.8 Costes financieros 72
9.9 Resumen costes 73
10. Estudio viabilidad 74
10.1 Cálculo PVP 75
10.2 Balance primer año de ejercicio 75
10.3 Balance de pérdidas y ganancias 75
10.4 Calculo de ratios 76
12.Anexos 78
12.1 Anexo I 78
12.2 Anexo II 80
12.4 Anexo III 82
13.Planos 83

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Bisagra 14
Ilustración 2. REL Chart 17
Ilustración 3. Matriz de Relaciones 18
Ilustración 4. Expresión TCR 18
Ilustración 5. Tabla de Valores TCR 19
Ilustración 6. Expresión Índice 19
Ilustración 7.Ubicación Áreas 20
Ilustración 8.Diagrama de recorrido 20
Ilustración 9. Layout Final 21
Ilustración 10. Gráfico precio medio alquileres 23
Ilustración 11. Crecimiento población España 25
Ilustración 12.Flujo recepción material 32
Ilustración 13. Flujo Área Mecanizado 34
Ilustración 14. Flujo Área de Bombeado 36
Ilustración 15. Flujo Área Montaje 38
Ilustración 16. Flujo Lacado exterior 40
Ilustración 17. Flujo Área Empaquetado y Embolsado 42
Ilustración 18. Producto Final 43
Ilustración 19.Logística exterior 50
Ilustración 20.Señal Salida de Emergencias 53
Ilustración 21.. Pulsador de alarma 53
Ilustración 22.. Señalización extintora 54
Ilustración 23. Mapa elementos de emergencias 55
Ilustración 24.Tarifa internet 70

Índice de Tablas

Tabla 1.Áreas - Elementos 17
Tabla 2, Relación rij 17
Tabla 3.Análisis Ubicación 22
Tabla 4. Horas funcionamiento Máquinas 46
Tabla 5. Planificación semanal producción 46
Tabla 6. Costes mtto máquinas 48
Tabla 7. Costes residuos metálicos 48
Tabla 8. Costes de residuos de papel y cartón 49
Tabla 9. Costes de residuos de plástico 49
Tabla 10. Costes de residuos de aceite 49
Tabla 11. Clasificación personal. 52
Tabla 12. Coste de personal 52
Tabla 13.Costes Instalación contra incendios 55
Tabla 14. Iluminación nave 56
Tabla 15. Potencia total iluminación 57
Tabla 16.Potencia equipos 57
Tabla 17.Potencia total nave 57
Tabla 18. Costes instalación eléctrica 59
Tabla 19. Costes instalación climatización y ventilación 60
Tabla 20. Costes instalación fontanería 62
Tabla 21. Costes red de saneamiento 63
Tabla 22. Costes de aire comprimido 64
Tabla 23. Costes total inversión 68
Tabla 24. Costes materias primas 68
Tabla 25.Costes consumo energética 69
Tabla 26.Costes consumo de agua 69
Tabla 27.Amortización 70
Tabla 28.Costes consumibles 71
Tabla 29.Coste social inicial aportado 71
Tabla 30. Costes administrativos 72
Tabla 31.Costes financieros 73
Tabla 32.Coste total inversión 73
Tabla 33.Coste total operación 74
Tabla 34. Calculo PVP 75
Tabla 35. Balance Año 1 75
Tabla 36. Cuenta de resultados para primer año 76
Tabla 37.Análisis económico 76
Tabla 38. Análisis rentabilidad 77

1.Introducción

1.1 Objeto del proyecto

El objetivo de este proyecto es diseñar una planta industrial que cumpla con los requisitos de producción y eficiencia establecidos, teniendo en cuenta factores como la disponibilidad de recursos, la tecnología adecuada y las normativas pertinentes.

Además, se realizará un análisis exhaustivo de la viabilidad económica del proyecto, incluyendo el cálculo de costos de inversión, operativos y de mantenimiento, así como la estimación de ingresos esperados.

El resultado será una evaluación detallada que permita determinar la viabilidad financiera del establecimiento de la planta, considerando sus posibles beneficios y riesgos, con el fin de proporcionar recomendaciones para la toma de decisiones empresariales informadas.

Dicho proyecto se centrará en la producción de bisagras convencionales, analizando todo su proceso productivo desde la compra de las materias primas hasta el envió de producto a nuestro cliente.

1.2 Producto

Una bisagra se define según la RAE como: Herraje de dos piezas unidas o combinadas que, con un eje común y sujetas una a un sostén fijo y otra a la puerta o tapa, permiten el giro de estas.

Las bisagras son uno de los accesorios importantes que componen una puerta o ventana. Se encargan de garantizar el perfecto movimiento de la pala. Las bisagras de calidad inferior o mal elegidas pueden destruir la función general de una ventana de alta calidad, causando ruido, deformación, hundimiento de la hoja o incluso que se caiga del perfil por eso, para que una puerta o ventana sea útil y su construcción mecánica sea perfecta, sus bisagras deben ajustarse a la forma y tamaño de las dimensiones del perfil.

En nuestro caso, la mayoría de las bisagras que se van a fabricar en nuestra empresa son reversibles, esto quiere decir que se pueden utilizar tanto en puertas y ventanas que abran hacia la derecha, como hacia la izquierda. Se adaptan así, a las preferencias de la ventana según donde se encuentre ubicada. Nuestras bisagras están compuestas por dos o tres palas, unidas a un eje. Aquellas que son de tres palas soportan hojas de mayor peso que las de dos.

El número de bisagras requeridas para una puerta o ventana depende del tamaño, peso, ancho y grosor de la puerta o ventana. Deben colocarse equidistante, para ello lo más correcto es empezar por el final del perfil y fijar siempre con tornillos, los tornillos necesarios se incluyen en las bisagras. Esto parece fácil, pero hay que usar todos los agujeros de fijación que contienen: si están ahí, es porque la bisagra los necesita. Y solo de esta forma se asegurará de obtener todos los beneficios de una bisagra de calidad y obtener las garantías.

Ilustración 1. Bisagra

2.Layout

2.1. Diseño Layout

El diseño de una planta industrial para la fabricación de bisagras debe tener en cuenta una serie de necesidades principales para garantizar la eficiencia y seguridad del proceso. Algunas de las consideraciones clave incluyen:

- Espacio y distribución: determinar la disposición de las maquinas, áreas de trabajo y pasillos para optimizar el flujo de producción y minimizar el tiempo de desplazamiento de los trabajadores.
- Maquinaria y equipos: adquirir la maquinaria necesaria para el proceso productivo, asegurando una ubicación correcta y una conexión a las fuentes de energía.
- Seguridad: Promover la seguridad en el trabajo diseñando un entorno seguro para los trabajadores, incluyendo la instalación de protecciones en las maquinas, sistemas de extinción de incendios y señalización adecuada.
- Almacenamiento: planificar áreas de almacenamiento adecuadas para materias primas, productos en proceso y productos terminados.
- Logística interna: establecer rutas y procedimientos para el movimiento de materiales y productos dentro de la planta para así disminuir al máximo en trabajo en curso y minimizar al máximo el manejo de los materiales.
- Normativas y regulaciones: cumplimiento de todas las normativa y regulaciones locales, estatales y federales relacionadas con la fabricación industrial y la seguridad laboral.
- Mantenimiento: diseñar un plan de mantenimiento preventivo para garantizar que la maquinaria y los equipos funciones de manera óptima.
- Plan de contingencia: desarrollar un plan de contingencia para hacer frente a situaciones de emergencia o interrupciones en la producción.

Una vez considerado algunas de las necesidades principales que debemos considerar al diseñar el Layout de una fábrica industrial, procederemos a identificar cuáles son los elementos que conforman dicha distribución en planta:

1. Pasillos
2. Entradas y salidas
3. Almacén de materia prima y productos acabados.
4. Muelles y playas de expedición y recepción del material
5. Entrada/salida productos terminados, materia prima.
6. Estanterías para el almacenamiento (máx. nivel 0 y nivel 1)
7. Maquinaria para montajes de bisagras
8. Maquinaria de mecanizado
9. Maquinaria bombeo
10. Maquinaria de empaquetado
11. Maquinaria de embolsado
12. Oficinas
13. Extintores y alarma contra incendio
14. Señalización de salida de emergencia.
15. Recepción clientes
16. Áreas de Descanso para los trabajadores

17. Vestuarios
18. Baños
19. Enfermería (o al menos un botiquín)
20. Parquin para trabajadores, clientes o visitantes
21. Zona para depositar palés vacíos
22. Zona para depositar material defectuoso a devolver al proveedor
23. Centro de Transformación Eléctrica
24. Instalación hidráulica

Teniendo en cuenta las necesidades en planta y los elementos que lo conforman, realizaremos un diagrama de relaciones de los elementos.

Un diagrama de relación es un diagrama de bloques de las diversas áreas que se colocarán en el diseño. Los departamentos se muestran unidos entre sí por una serie de líneas. El número total de líneas que unen departamentos refleja la fortaleza de la relación entre los departamentos. El siguiente paso es combinar el diagrama de relación con los requisitos de espacio departamental para formar un diagrama de relación espacial. Aquí, los bloques se escalan para reflejar las necesidades de espacio y, al mismo tiempo, mantener la misma ubicación relativa en el diseño. Un plan de bloques representa el diseño final basado en la información de relación de actividad. Si el diseño es para una instalación existente, es posible que el plano de bloques deba modificarse para adaptarse al edificio. En el caso de una nueva instalación, la forma del edificio confirmará el diseño.

Para facilitar dicha relación agruparemos los elementos con mayor semejanza en diferentes áreas. Este paso lo realizaremos debido a que podemos encontrar varios elementos que a simple vista son obvios que se pueden agrupar. También habrá elementos los cuales no consideraremos en el diagrama de relación debido a que son elementos que se encuentran en todas las áreas como son los pasillos, agua, electricidad, elementos de emergencia. Dicha agrupación la recogeremos en la siguiente tabla:

ÁREAS	ELEMENTOS
Área de Almacenamiento	Almacén de materia prima y productos acabados
	Estanterías almacenamiento
Área de personal	Vestuarios
	Zona de descanso
	Baños
	Botiquín
Área de mecanizado	Maquinaria de mecanizado
Área de bombeado	Maquinaria de bombeado
Área de empaquetado	Maquinaria de empaquetado
Área de embolsado	Maquinaria de embolsado
Área de montaje	Maquinaria de montaje bisagras
Área de administración	Oficina
	Zona recepción de clientes
Área de Recepción	Zona habilitada Recepción material (muelles y playas de expedición)
	Entrada/salida producto terminado, materia prima
Pasillos	Pasillos
Elementos de emergencia	Extintores y alarma contra incendio

	Señalización de salida de emergencia.
Área de aparcamiento	Parquin para trabajadores, clientes o visitantes
Área de residuos	Zona para depositar palés vacíos
	Zona para depositar material defectuoso
Centro de Transformación Eléctrica	Cuadro eléctrico
Instalación hidráulica	Instalación hidráulica

Tabla 1.Áreas - Elementos

Una vez realizada dicha agrupación procederemos a realizar el diagrama de relaciones de los elementos que conformarían nuestro Layout. Un gráfico de relaciones (REL) representa M(M-1)/2 una relación cualitativamente simétrica, es decir:

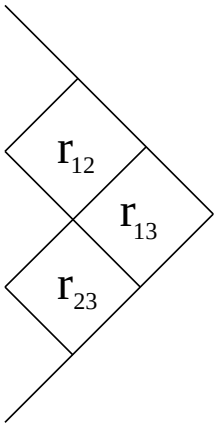


Ilustración 2. REL Chart

Where $r_{ij} \in \{A, E, I, O, U\}$: Valores de cercanía (CV) entre las actividades i y j; r_{ij} es un valor ordinal.
La relación que emplearemos para realizar dicho diagrama será la siguiente:

Relación r_{ij}	**N.º del valor $V(r_{ij})$**	**Calificación de cercanía**
A	81	Completamente necesario
E	27	Especialmente importante
I	9	Importante
O	3	Ordinario
U	1	Sin importancia
X	-243	No es deseable

Tabla 2, Relación rij

Para la realizar la matriz de relaciones emplearemos el listado de las áreas que componen la totalidad de nuestra planta industrial, siendo estas 15. Donde emplearemos el criterio de relación descrito anteriormente. La tabla que obtenemos es la siguiente:

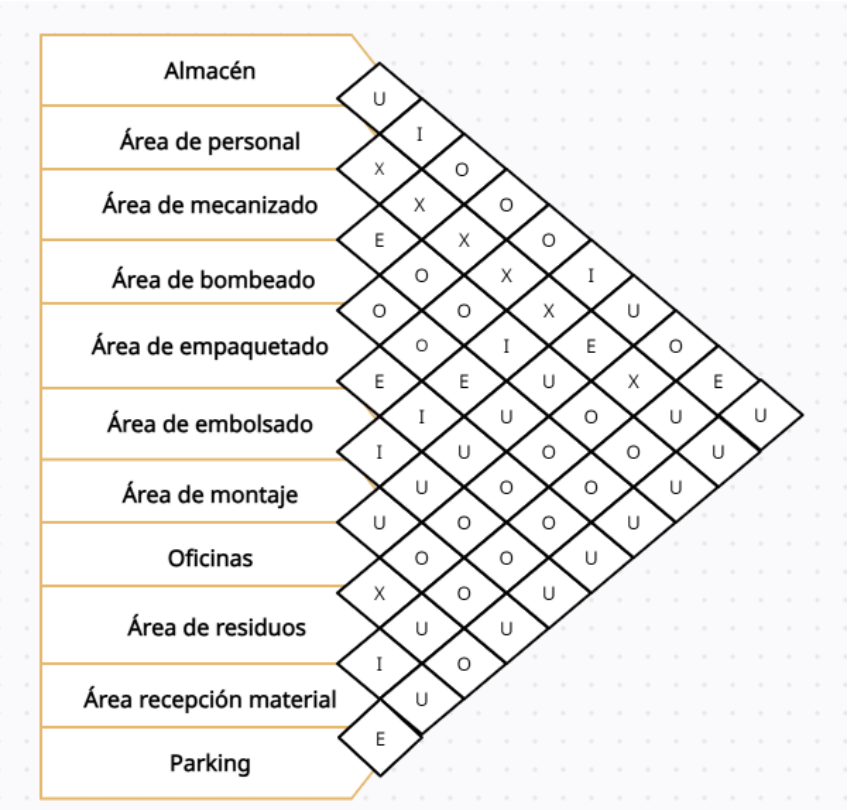


Ilustración 3. Matriz de Relaciones

Una vez obtenido la tabla, para relacionar dichas áreas con las más adyacentes, calcularemos el índice de cercanía entre las áreas, y las ordenaremos de mayor a menor TRC:

- *TCR* (Total Closeness Rating):

$$TCR_i = \sum_{i,j=1}^{M} V(r_{ij})$$

Valores altos indican una alta rel. del departamento con otros

Ilustración 4. Expresión TCR

Para así obtener la siguiente tabla de valores de TCR:

	DEPARTMENT												SUMMARY							
DEPT.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		A	E	I	O	U	X	TCR	ORDER
1	-	U	I	O	O	O	I	U	O	E	U		0	1	2	4	3	0	60	2
2	U	-	X	X	X	X	X	E	X	U	U		0	1	0	0	3	6	-1428	11
3	I	X	-	E	O	O	I	U	O	O	U		0	1	2	4	2	1	-184	8
4	O	X	E	-	O	O	E	U	O	O	U		0	2	0	5	2	1	-48	4
5	O	X	O	O	-	E	I	U	O	O	U		0	1	1	5	2	1	-190	6
6	O	X	O	O	E	-	I	U	O	O	U		0	1	1	5	2	1	-190	7
7	I	X	I	E	I	I	-	U	O	O	U		0	1	4	2	2	1	-172	5
8	U	E	U	U	U	U	U	-	X	U	O		0	1	0	1	7	1	-206	9
9	O	X	O	O	O	O	O	X	-	I	U		0	0	1	6	1	2	-458	10
10	E	U	O	O	O	O	O	U	I	-	E		0	2	1	5	2	0	80	1
11	U	U	U	U	U	U	U	O	U	E	-		0	1	0	1	8	0	38	3

Ilustración 5. Tabla de Valores TCR

Iremos seleccionando el de mayor índice y lo insertaremos siguiendo el siguiente criterio:

$$Max\ Z = \sum_{i=1}^{M-1} \sum_{j=i+1}^{M} \delta_{ij} V(r_{ij}) \qquad \delta_{ij} = 1$$

Si dptos i y j son adyacentes

Ilustración 6. Expresión Índice

Mostramos ahora todos los pasos seguidos hasta obtener la distribución final alcanzada siguiendo el algoritmo:

Para cada puesto, la ubicación ponderada (WP) es la suma de los valores numéricos de todos los pares de departamentos adyacentes. La ubicación de los departamentos se basa en los siguientes pasos: 1. El primer departamento seleccionado se coloca en el medio. 2. La ubicación de un departamento se determina evaluando todas las ubicaciones posibles alrededor del diseño actual en sentido contrario a las agujas del reloj comenzando en el "borde occidental". 3. El nuevo departamento se ubica en función del mayor valor de WP.

1

10

2

1	10

3

1	10
11	

4

1	10
11	4

5

1	10	7
11	4	

6

1	10	7
11	4	5

7

1	10	7
11	4	5
6		

8

1	10	7
11	4	5
6	3	

9

1	10	7
11	4	5
6	3	8

10

1	10	7
11	4	5
6	3	8
9		

11

1	10	7
11	4	5
6	3	8
9	2	

Ilustración 7.Ubicación Áreas

Debido a que nuestros recursos se organizan físicamente ordenándose para simplificar el desplazamiento de los productos, que por regla general son muy parecidos entre sí, tendremos una distribución en planta por producto. Que es aquella en la que los recursos se disponen de tal manera que el producto (en su viaje por los recursos) sigue un camino reconocible. Es habitual cuando el volumen de fabricación es elevado como es nuestro caso y la variedad de los productos es baja (en nuestro caso las bisagras). Sabiendo esto podremos obtener una distribución en planta óptima analizando los diagramas de recorrido de nuestra producción.

Diagrama de recorrido

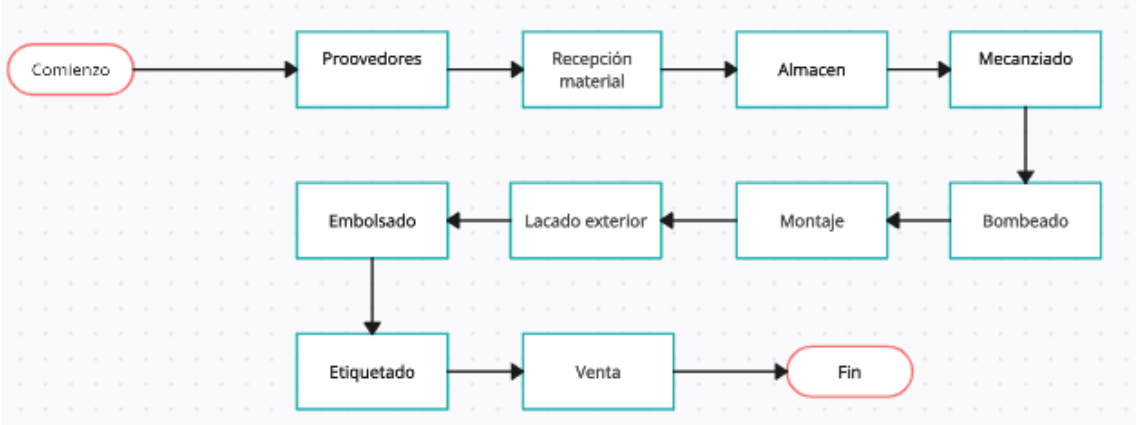


Ilustración 8.Diagrama de recorrido

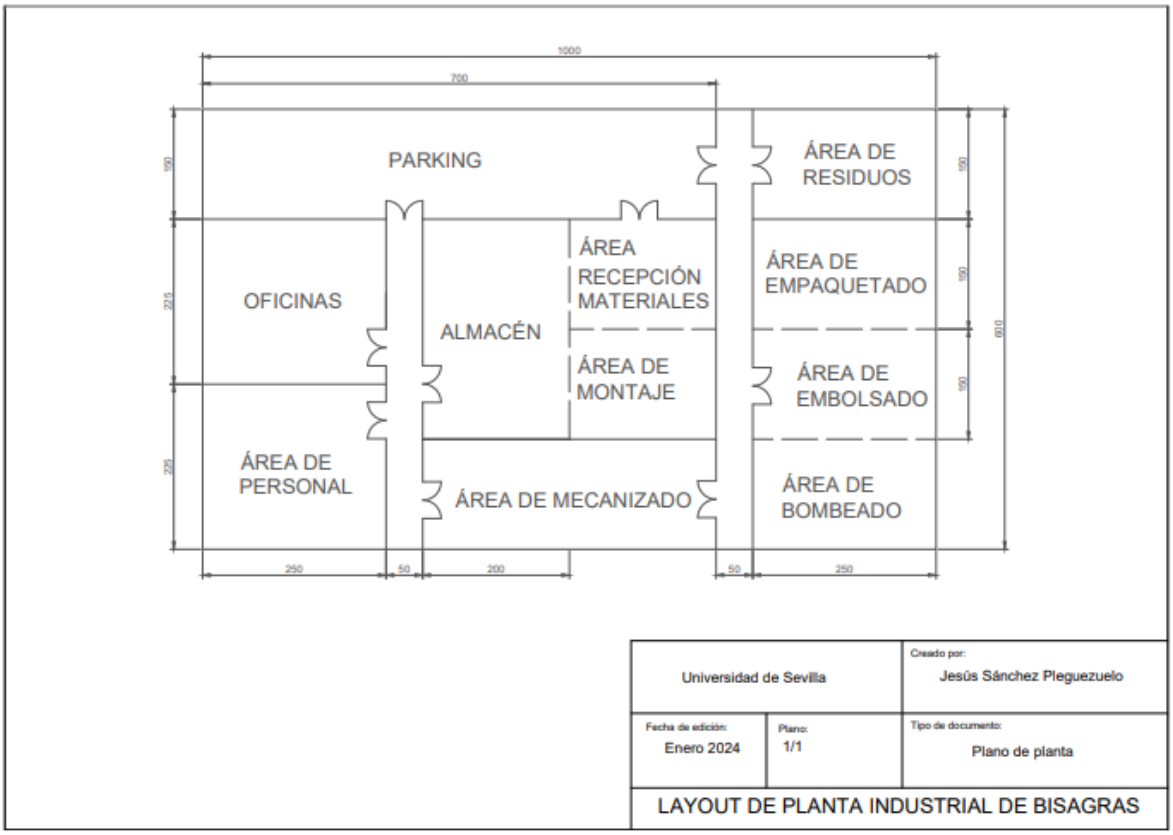
El equipo de trabajo, tras analizar estos diagramas, propone realizar unos cambios en la distribución para mejorar la fluidez del complejo industrial:

- Cercanía de las áreas donde se realizan las tareas determinadas para la fabricación de los productos, para así tener un flujo rápido y constante.
- Cercanía de la zona de recepción del material y almacén, para una optimización del flujo de almacenamiento.
- Flujo de entradas y salidas del almacén con recorridos lo más cortos posibles valorando pesos y dimensiones de los materiales y productos a transportar

El resultado sería:

<table>
<tr><td colspan="3">PARKING</td><td>ÁREA DE RESIDUOS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OFICINAS</td><td rowspan="2">ALMACÉN</td><td>ÁREA RECEP.MAT</td><td>ÁREA DE EMPAQUETADO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ÁREA DE PERSONAL</td><td>ÁREA DE MONTAJE</td><td>ÁREA DE EMBOLSADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">ÁREA DE MECANIZADO</td><td>ÁREA DE BOMBEADO</td></tr>
</table>

Ilustración 9. Layout Final



3.Localización

En esta parte analizaremos la toma de decisiones en la planificación y diseño de una planta industrial, ya que ésta puede determinar el éxito a largo plazo de un proyecto. Una de las decisiones más fundamentales, y al mismo tiempo, desafiantes que debemos enfrentarnos es si optar por alquilar una nave industrial ya construida o embarcarse en la aventura de construir una instalación completamente nueva desde cero. Esta elección no solo implica la inversión de recursos significativos, sino que también tiene un impacto directo en la eficiencia operativa, la rentabilidad y la competitividad de la planta industrial.

Para tomar dicha decisión analizaremos varios elementos como son:

3.1 Análisis de la ubicación

En esta etapa, nos sumergiremos en un análisis detallado de la ubicación para nuestro proyecto, considerando factores clave que impactaran directamente en su éxito. La accesibilidad a través de carreteras eficientes y la proximidad a puertos serán elementos esenciales, ya que influyen en la logística y distribución de nuestros productos. Además, la ubicación centralizada será un criterio crucial para optimizar la conectividad y reducir costos de transporte.

Este enfoque estratégico en la ubicación nos permitirá no solo maximizar la eficiencia operativa, sino también fortalecer nuestra posición competitiva al garantizar una distribución eficaz y un acceso facilitado a diversos mercados.

Para determinar la mejor ubicación donde asentar nuestro negocio analizaremos las ciudades más destacables de España en función de varios factores mediante una tabla de comparación para así obtener una decisión más exhaustiva.

	Accesibilidad	*Puertos*	*Centralización*
Madrid	1	-	1
Sevilla	4	X	5
Barcelona	2	X	2
Valencia	3	X	3
Bilbao	6	X	4
Málaga	5	X	6

Tabla 3.Análisis Ubicación

3.2 Costos comparativos

En este punto analizaremos las diferentes provincias de España, comparando los costes de alquiler de naves ya construidas en cada una de ellas. También analizaremos la disponibilidad de terrenos y los costes asociados a la construcción. La comparación detallada de los gastos involucrados en ambas opciones nos permitirá tomar decisiones fundamentadas, considerando factores como la ubicación estratégica, los costos a largo plazo y la flexibilidad operativa.

En el caso de alquileres hemos estudiado el mercado de forma general, haciendo un estudio y análisis de las diferentes naves de 6 de las ciudades más importantes de España, dicho estudio lo hemos realizado haciendo una media de los diversos precios de alquiler que hemos encontrado en las diferentes paginas especializadas en alquiler de naves como han sido Idealista, para así obtener un gráfico para poder obtener el precio medio de cada una de ellas, y así poder tener un factor más analizado a la hora de tomar una decisión.

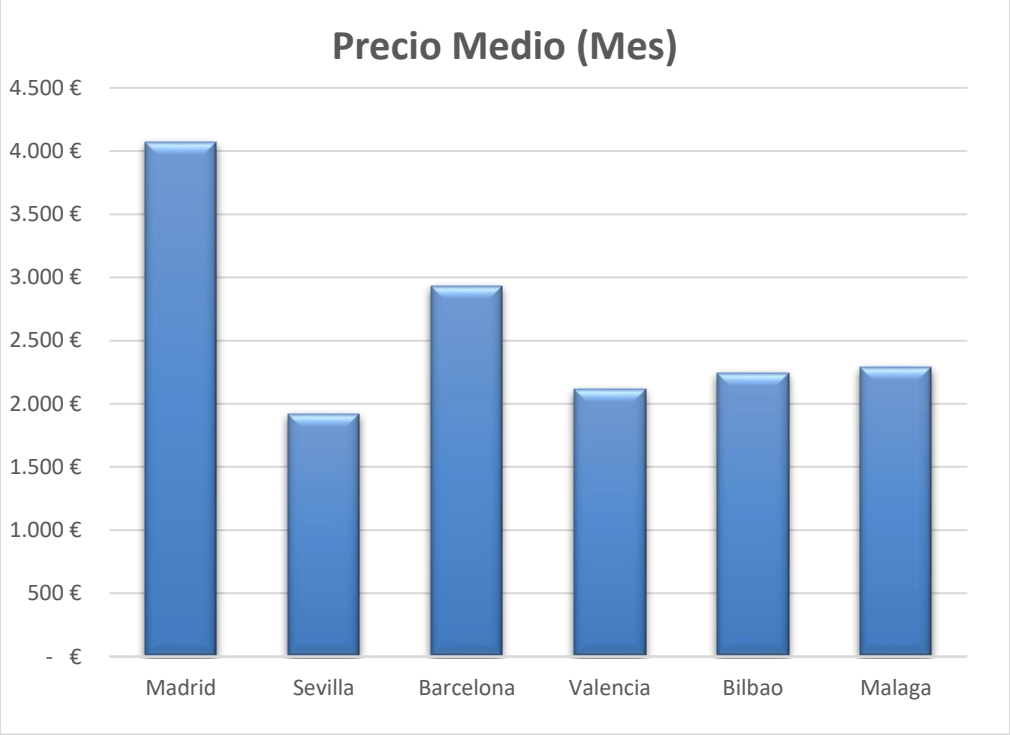


Ilustración 10. Gráfico precio medio alquileres

3.3 Estudio de mercado

En este punto investigaremos la demanda de bisagras en las diferentes provincias para comprender la viabilidad de nuestra planta en esas áreas. También analizaremos la demanda de ventanas y puertas en las diferentes provincias, debido a que las bisagras son un elemento fundamental para el funcionamiento de estas.

El mercado de las bisagras está creciendo debido a la demanda de muebles, ventanas y puertas personalizadas, así como a las innovaciones tecnológicas.

La demanda de bisagras en España está influenciada por varios factores, como la industria de la construcción, la industria del mueble, la rehabilitación de edificios y los avances tecnológicos en la fabricación de bisagras.

El sector de la construcción es uno de los principales impulsores de la demanda de bisagras en España, ya que las bisagras se utilizan en puertas, ventanas y otros elementos arquitectónicos. El aumento de la construcción de edificios residenciales y comerciales en España está impulsando la demanda de bisagras.

La industria del mueble también es un importante impulsor de la demanda de bisagras en España. Las bisagras se utilizan en muebles de hogar y oficina, y el aumento de la producción de muebles ha aumentado la demanda de las bisagras.

Además, la renovación arquitectónica también afectara la demanda de bisagras, porque las bisagras se utilizan en la decoración de puertas y ventanas.

Los desarrollos en la tecnología de fabricación de bisagras también pueden afectar a la demanda. Debido a los avances en la fabricación de bisagras, puede aumentar la demanda con funciones específicas, como protección contra incendios o aislamiento acústico.

Otro factor que influyen a la demanda son la calidad del producto, los productos de alta calidad pueden tener una mayor demanda debido a su durabilidad y su capacidad para soportar cargas pesadas.

En general, la demanda de bisagras en España tiende a crecer debido al crecimiento de la construcción y la fabricación de muebles. La creciente preocupación por la seguridad y la calidad de las bisagras también puede afectar a la demanda en el mercado español.

En cuanto a las competencias en el mercado de la construcción residencial y comercial a nivel nacional nos encontramos con grandes empresas como pueden ser:

- SFS Intec: empresa líder en el mercado español de fabricación de bisagras y sistemas de fijación para la construcción, el mobiliario y la industria. Ofrece una amplia gama de bisagras para diferentes aplicaciones, desde bisagras para puertas y ventanas hasta bisagras para maquinaria y equipos. (País Vasco)
- Simonswerk: empresa especializada en la fabricación de bisagras de alta calidad para puertas y ventanas. Ofrece una amplia gama de productos, desde bisagras ocultas hacia bisagras de superficie, con diferentes diseños y características para adaptarse al as necesidades de los clientes. (Barcelona)
- Sellex: empresa especializada en la fabricación de bisagras para puertas y ventanas, así como otros productos relacionados con la construcción. Ofrece una amplia gama de productos, desde bisagras convencionales hasta bisagras antipalanca y bisagras para puertas cortafuegos. (País Vasco)
- STAC: empresa especializada en la fabricación de bisagras y otros accesorios para muebles y armarios. Ofrece una amplia gama de productos, desde bisagras para armario y cajones hasta perfiles para puertas correderas y otros accesorios. ()
- MIQUEL SALOM: empresa con más de 40 años de experiencia en la fabricación de bisagras y otros elementos de fijación para la construcción y la industria. Ofrece una amplia gama de bisagras para diferentes aplicaciones, desde bisagras para puertas y ventanas hasta bisagras para maquinaria y equipos. (Baleares)

Están son solo algunas de las empresas de fabricación de bisagras en España, pero existen muchas otras empresas que también ofrecen productos de alta calidad para diferentes sectores y aplicaciones.
Una vez analizado las competencias podemos observar la gran competencia que tenemos en el sector debido a los años de experiencia de dichas empresas y a la gran cantidad de empresas que se dedican a la fabricación de bisagras en España, lo que nos hace tener una competencia difícil debido a que cada una de ellas cuentan con clientes consolidados los cuales para atraerlos tenemos que darle un mejor servicio y mejor calidad en los productos que dichas empresas les ofrecen.

Para poder competir con dichas empresas tendremos que innovar y desarrollar productos nuevos; bisagras que ofrezcan características innovadoras, mejoras en la eficiencia y seguridad, así como diseños más atractivos para los consumidores. Para poder competir en términos de calidad de los productos, tendremos que ofrecer bisagras que sean duraderas, resistentes y que cumplan con los estándares de seguridad requeridos en diferentes sectores. En términos de precio, ofreciendo bisagras a precios competitivos en comparación con las demás empresas del mercado.

Para hacer más exhaustivo este análisis, analizaremos el incremento de la población en las provincias de España, debido a que el crecimiento de la población juega un papel crucial en nuestro proyecto. A medida que la población aumenta, se observa un correspondiente crecimiento en el sector inmobiliario. Este fenómeno tiene un impacto directo con nuestro negocio, ya que el aumento en la construcción de viviendas impulsa la demanda de ventanas y puertas.

Dado que nuestra empresa se especializa en la venta de bisagras, nos beneficiamos directamente de este aumento en la demanda de componentes para ventanas y puertas, consolidando así nuestra posición de mercado. Este vínculo entre el crecimiento demográfico y la expansión del sector inmobiliario destaca la importancia de comprender y adaptarse a las tendencias poblacionales para garantizar el éxito continuo de nuestro proyecto.

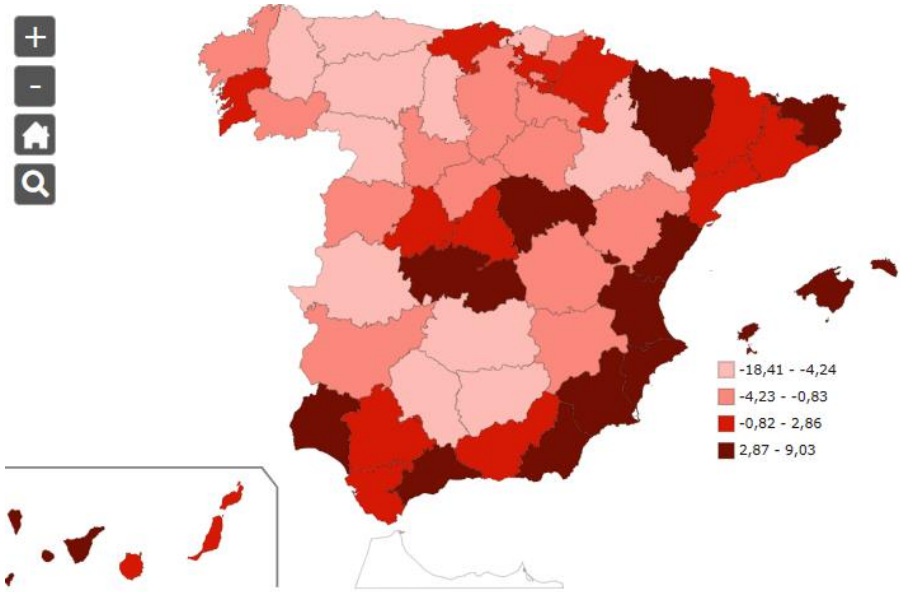


Ilustración 11. Crecimiento población España

En este Mapa se representa el crecimiento de la población por cada mil habitantes por provincia. Esto nos ayudara a seleccionar la provincia en la cual desarrollar nuestra línea de negocio.

3.4 Clientes

Para identificar cuáles son nuestros clientes, definiremos en cual sector nos adentraremos, dicho sector será el de la industria inmobiliaria, ya que las bisagras se emplean en la fabricación de muebles, puertas, ventanas, cajones entre otros.

Una vez identificado el sector, identificaremos nuestros clientes. En el sector inmobiliario podemos tener varios tipos de clientes que demandan sus productos para diferentes propósitos dentro de la construcción y la industria inmobiliaria. Algunos de los clientes potenciales son:

1. Constructoras: Las empresas constructoras son clientes clave, ya que utilizan una variedad de herrajes en la construcción de edificaciones, desde bisagras para puertas hasta cerraduras y otros elementos de sujeción.

2. Empresas de Desarrollo Inmobiliario: Aquellas empresas que se dedican al desarrollo de proyectos inmobiliarios, ya sea la construcción de viviendas, edificios comerciales o complejos residenciales, pueden requerir una amplia gama de herrajes.

3. Arquitectos y Diseñadores: Profesionales de la arquitectura y el diseño de interiores pueden especificar y requerir herrajes específicos para proyectos residenciales y comerciales.

4. Empresas de Fabricación de Muebles: Si la fábrica de herrajes produce componentes utilizados en la fabricación de muebles (como bisagras, manijas, cerraduras, etc.), las empresas fabricantes de muebles serían clientes importantes.

5. Empresas de Mantenimiento y Reparación: Las empresas que se dedican al mantenimiento de edificios, ya sean residenciales o comerciales, pueden requerir herrajes para realizar reparaciones y mejoras.

6. Proveedores de Ferreterías y Tiendas de Construcción: Establecimientos minoristas que venden productos para la construcción y mejoras del hogar también son clientes potenciales, ya que compran herrajes para vender al público.

7. Contratistas Independientes: Profesionales independientes que trabajan en proyectos de construcción o remodelación pueden ser clientes frecuentes, especialmente si la fábrica de herrajes ofrece productos accesibles para proyectos más pequeños.

8. Empresas de Instalación de Carpintería Metálica: Aquellas que se dedican a la instalación de elementos metálicos, como puertas, ventanas, barandas, etc., pueden requerir una variedad de herrajes.

La diversificación de los clientes en diferentes segmentos del sector inmobiliario nos puede ayudar a mantener un flujo constante de negocios y adaptarse a diversas necesidades del mercado.

3.5 Conclusiones

Después de un análisis exhaustivo de múltiples factores determinantes para la ubicación y establecimiento de nuestra fábrica de herrajes en España, concluimos que Valencia emerge como opción más favorable en comparación con otras ciudades como Málaga, Sevilla, Bilbao, Madrid y Barcelona.

- **Costos Competitivos**: Valencia presenta ventajas notables en cuanto a costos comparativos de alquiler de naves industriales. En contraste con otras ciudades analizadas, los precios de alquiler en Valencia son más económicos, lo que nos permite establecernos de manera rentable y eficiente en el mercado.

- **Accesibilidad y Ubicación Estratégica**: La excelente accesibilidad de Valencia, no solo con respecto a su conectividad vial hacia Madrid, sino también su proximidad a un puerto marítimo activo otorga un valor adicional a nuestra estrategia de distribución y logística. La centralización de Valencia ofrece una ubicación privilegiada para abordar múltiples mercados de manera eficiente y rentable.

- **Potencial de Clientes**: El estudio detallado del mercado revela un potencial significativo de clientes en el sector inmobiliario y de la construcción en Valencia. La demanda de herrajes para proyectos residenciales y comerciales es alta, lo que nos ofrece un terreno fértil para establecer relaciones comerciales sólidas y sostenibles.

- **Decisión de Alquilar una Nave**: Tras un análisis riguroso entre la opción de alquilar una nave industrial ya construida o la construcción desde cero, hemos decidido optar por el alquiler. Esta elección nos brinda flexibilidad operativa y reducción de riesgos financieros en una etapa inicial, permitiéndonos enfocarnos en el crecimiento y desarrollo de nuestro negocio.

En resumen, Valencia se posiciona como la elección ideal para el establecimiento inicial de nuestra fábrica de herrajes. La combinación de costos competitivos, una ubicación estratégica, un potencial de clientes significativo y la decisión de alquilar una nave nos proporciona un sólido fundamento para el éxito a largo plazo de nuestro proyecto.

4.Normativa

Este apartado se centra en identificar y analizar exhaustivamente las normativas aplicables a esta planta, abarcando desde las directrices de seguridad y salud ocupacional hasta las especificaciones técnicas de producción. La correcta observancia de estas normativas no solo garantiza el cumplimiento legal, sino que también asegura la calidad, la eficiencia operativa y la seguridad tanto para el personal como para los procesos involucrados en la fabricación de bisagras.

4.1 Licencias y permisos

Se deberá obtener las licencias y permisos necesarios a nivel local y regional:

a) Licencia de actividad: este es un requisito fundamental que autoriza la realización de una actividad industrial en un lugar específico. Debemos solicitarlo ante el ayuntamiento de la ubicación en la que se encuentra nuestro complejo industrial, en nuestro caso X.
b) Autorización de residuos: nuestra planta al generar residuos, deberemos obtener una autorización para su gestión adecuada.
c) Licencia de maquinaria industrial: Algunas máquinas o equipos industriales pueden requerir licencias específicas.
d) Registro de Empleados: debemos cumplir con las leyes laborales y registrar a tus empleados adecuadamente.
e) Registros fiscales: debemos asegurarnos de cumplir con las regulaciones fiscales y obtención de los registros fiscales necesarios. Como el pago de impuestos sobre la renta, el impuesto sobre el valor añadido (IVA) y otras obligaciones fiscales según la normativa española.

4.2 Normativas de calidad

Son las normativas que cumpliremos a la hora del desarrollo de nuestro producto con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad del producto:

f) ISO 9001. Norma de sistemas de gestión de la calidad que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una organización debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar sus productos y servicios.

g) UNE EN 1670. Esta norma específica los requisitos de la resistencia a la corrosión de los herrajes para puertas, ventas, fachadas ligeras. Proporciona un método de clasificación de la resistencia a la corrosión de herrajes de edificación basado en el comportamiento al ensayo de niebla salina (Norma Europea EN ISO 9227).

h) Ensayos AEV. Ensayos de Permeabilidad al aire, Estanqueidad al agua y Resistencia al viento de la ventana al completo.

El ensayo de permeabilidad al aire estudia la propiedad de una ventana cerrada de dejar pasar el aire a someterle a presión diferencial. En la prueba de estanquidad de agua, la ventana se somete a un constante rociado de agua con incrementos de presión. En cuanto a la prueba de resistencia al viento, la ventana es sometida a diferentes presiones positivas y negativas de viento para determinar su resistencia al deterioro, manteniendo sus propiedades y garantía de seguridad de los usuarios.

4.3 Normativas de equipos de trabajo

Las maquinas utilizadas en la planta deben cumplir con la Directiva de Máquinas de la Unión Europea y otras regulaciones relacionadas con la seguridad de maquinaria.

i) Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones Técnicas Complementarias (BOE 11/10/21)
j) Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Algunos aspectos clave de las normativas que se aplican a los equipos de trabajo en una planta industrial son:

- Obligación de garantizar que los equipos de trabajo estén diseñados, construidos y mantenidos de manera segura, y que cumplan con los requisitos de seguridad establecidos en las regulaciones.
- Los trabajadores deben ser entrenados en el uso seguro d ellos equipos de trabajo y recibir información sobre los riesgos asociados con las tareas que realizan.
- Los equipos de trabajo deben ser sometidos a mantenimiento regular y a inspecciones periódicas para asegurarse de que estén en condiciones seguras de funcionamiento.
- Debemos contar con un plan de emergencia que incluya procedimientos para actuar en caso de accidentes o incidentes relacionados con los equipos de trabajo.

4.4 Normativas de instalaciones de protección y seguridad contra incendios

k) Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 12/06/17).
l) Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE 17/12/04)

Para cumplir con las normativas de protección contra incendios se deberá cumplir lo siguiente:

- Instalación de sistemas de detección de incendios, como detectores de humo y alarmas.
- Contar con sistemas de extinción de incendios adecuados y homologados, como extintores, sistemas de rociadores automáticos, etc.
- Mantener salidas de emergencia despejadas y señalizadas correctamente.
- Realizar inspecciones y mantenimiento regular de los sistemas de protección contra incendios.

4.5 Normativas de Seguridad y Salud Laboral

m) Se debe cumplir con la Ley de Prevención de riesgos Laborales, que establece que las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esto incluye la implementación de medidas de prevención de riesgos laborales y la evaluación de riesgos. Para cumplir con dicha Ley tendremos en cuenta los siguientes puntos:

    - Realizar una evaluación de riesgos en nuestro complejo industrial.
    - Identificar y evaluar los posibles riesgos laborales, como caídas, golpes, atrapamientos, exposición a productos químicos, etc.
    - Implementar medida de control para minimizar los riesgos identificados, como la instalación de protecciones en maquinaria, el uso de equipos de protección personal adecuados y la señalización de zonas peligrosas entre otras.
    - Proporcionar información y formación en seguridad a los empleados para que estén conscientes de los riesgos y sepan cómo actuar de manera segura.
    - Establecer procedimientos de respuesta ante emergencias y planes de evacuación en caso de incendio u otras situaciones de riesgo.

- Investigación de accidentes: debemos investigar y registrar cualquier accidente laboral y tomar medidas para prevenir su recurrencia.
- Participación de los trabajadores: los trabajadores tienen derecho a participar en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo a través de representantes de los trabajadores y comités de seguridad.
- Si es necesario, se deben proporcionar Equipos de Protección Individual (EPI) a los trabajadores y asegurarse de que lo utilicen cuando sea apropiado.

4.6 Normativas ambientales

Debemos cumplir con las regulaciones medioambientales para minimizar el impacto de la planta en el entorno. Esto incluye la gestión de residuos, control de emisiones, entre otros.

n) ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) es una norma internacional que permite a las empresas demostrar el compromiso asumido con la protección del medio ambiente.
o) Autorización Ambiental Integrada (AAI): este permiso unifica varias autorizaciones relacionadas con la protección del medio ambiente, como la calidad del aire, el agua y la gestión de residuos.
p) Gestión de residuos: debemos cumplir con la normativa sobre la gestión de residuos, que incluye la correcta clasificación, almacenamiento y eliminación de residuos generados en nuestro proceso de producción.
q) Normativa de Aguas y Vertidos: al utilizar agua en nuestro proceso de producción, debemos cumplir con la normativa sobre vertidos y gestión del agua, asegurando que las aguas residuales se traten adecuadamente antes de ser descargadas. También debemos asegurarnos de que las aguas residuales generadas por nuestra planta no contengan contaminantes que excedan los límites permitidos.

4.7 Normativas laborales

Debemos cumplir con las leyes laborales:

r) Ley del Estatuto de los Trabajadores (ET): es la legislación principal que regula las relaciones laborales en España. Contiene disposiciones sobre contratos laborales, condiciones de trabajo, derechos y deberes de los empleados y empleadores, y la terminación de contratos.
s) La legislación establece los límites de la jornada laboral, los descansos obligatorios y las horas extras.
t) Debemos utilizar contratos laborales adecuados y cumplir con las regulaciones sobre tipos de contratos, y condiciones de empleo.

4.8 Normativa climatización

a) RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación). Las instalaciones de ventilación y climatización de la planta se han dimensionado de acuerdo con lo expuesto en el RITE, quedando sujeta a los requisitos exigidos, y que dependen tanto de la ocupación del edificio como de la superficie de las instalaciones, en función de la calidad del aire interior.
b) DB HE 2 (Documento Básico de Exigencias Básicas de Ahorro de Energía y Rendimiento de las Instalaciones Térmicas). En este documento se recogen las exigencias que deben cumplir los edificios para disponer de instalaciones térmicas apropiadas para proporcionar el bienestar de los usuarios.
c) DB HS 3 (Documento Básico de Exigencias Básicas de Salubridad y Calidad del aire interior). En este documento se regula la disposición de medios para una ventilación adecuada, eliminándose los contaminantes que se produzcan habitualmente con un uso normal del edificio.

d) NTE ICI (Norma Técnica de Edificación para las Instalaciones de Climatización Industrial). Con esta norma se normaliza y regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento de las instalaciones de climatización industrial.

4.9 Normativa suministro de agua

a) Documento Básico HS de Salubridad. En concreto se ha utilizado la sección 4, correspondiente a la normativa dedicada a suministro de agua.
b) Documento Básico HE de Ahorro de Energía. Concretamente se ha utilizado la sección 4, correspondiente a la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
c) Norma Española UNE-EN 806-3. Esta norma se ha utilizado para hacer el diseño de las tuberías de agua sanitaria y agua caliente sanitaria (ACS).

4.10 Normativa electricidad

a) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 A BT 51. REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002.
b) Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material de plástico. RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E.: 19-FEB-1988
c) Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.: 19-NOV-2008

5. Proceso productivo

En este punto analizaremos el proceso productivo por el que deberemos pasar para llegar a nuestro producto final. Este proceso productivo sigue una cuidadosa secuencia, desde el mecanizado inicial de las piezas hasta el lacado y ensamblaje final. A través de tecnología avanzadas y atención meticulosa a cada detalle, nuestro objetivo es entregar bisagras que no solo cumplen, sino que superan las expectativas en términos de durabilidad, funcionalidad y estética y por ello nuestro proceso productivo se divide en las siguientes etapas:

- RECEPCIÓN DEL MATERIAL
- MECANIZADO
- BOMBEADO
- LACADO
- MONTAJE
- EMBOLSADO Y EMPAQUETADO

5.1 Recepción del material - Fase inicial

En la fase inicial de nuestro proceso productivo, la etapa de recepción del material es esencial debido a que nuestro producto final depende de materias primas de nuestros proveedores. Este riguroso proceso de recepción no solo garantiza la conformidad con los estándares establecidos, sino que sienta la bases para una cadena de producción eficiente y confiable.
Las operaciones de esta fase inicial son las siguientes:

- OP1: Recepción material
- OP2: Comprobación material recepcionado
- OP3: Registro albarán
- OP4: Almacenar

OP1

- Se recibe por parte de los proveedores la materia prima en nuestras instalaciones

OP2

- Una vez recibido el material se verifica con el albarán si el pedido que ha llegado es correcto. Si es incorrecto porque no coinciden las cantidades o se detecta algún defecto se genera un informe de incidencia.

OP3

- Si el pedido tras comprobarse es correcto, se registra en nuestro sistema.

OP4

- Por último, si el material recibido se necesita para la producción se almacenará en las zonas habilitadas junto a las maquinas, en el caso que no sea prioritario se almacenará en nuestro almacén general.

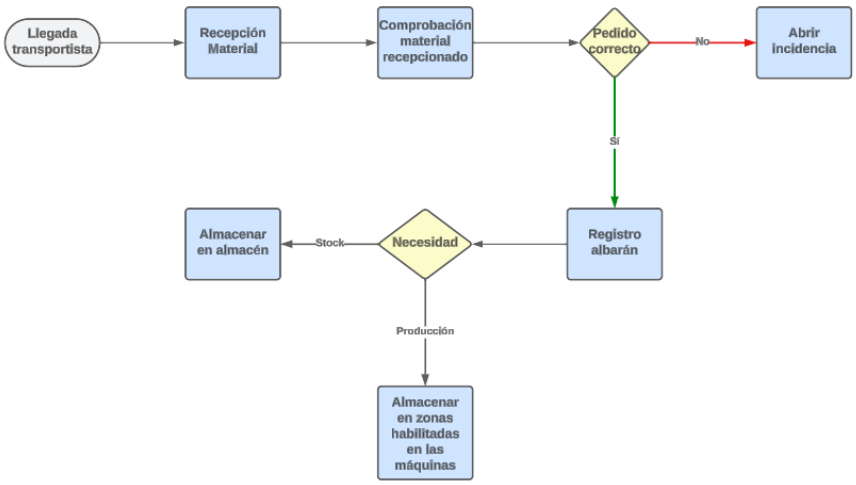


Ilustración 12.Flujo recepción material

5.2 Área de mecanizado

Esta etapa involucra una serie de operaciones precisas y especializadas que transforman materiales brutos en piezas con formas y dimensiones específicas, fundamentales para la creación de nuestro producto final. Las operaciones que encontramos en esta área son las siguientes:

- OP1: Selección materias primas
- OP2: Corte perfil
- OP3: Avellanado y perforado
- OP4: Escariado
- OP5: Control de calidad

OP1

- Esta operación se inicia una vez que se recibe un pedido y se identifica las especificaciones precisas del material requerido para la fabricación. La persona responsable selecciona el material bruto necesario desde el almacén, o directamente una vez llegado el pedido.
- Una vez identificado el material bruto, se procede con el retiro y transporte de este hacia el área de mecanizado.

OP2

- Esta operación la iniciamos una vez tenemos el material bruto en las zonas habilitadas para ello en el área de mecanizado.
- El corte de la placa de metal de la que obtendremos el material necesario para el montaje de la bisagra final, lo realizaremos mediante la máquina de corte por láser de fibra de bajo coste. Con el objetivo de dar forma al material bruto de acuerdo con las medidas y formas precisas establecidas en los planos del producto.

OP3

- Esta fase es crucial en la producción del producto debido a que de él depende en su mayoría la calidad del producto final.
- Esta fase se realizará una vez que las placas de metal han sido cortadas con precisión a las medidas específicas requeridas para la fabricación de las piezas necesarias que en nuestro caso son el bulón, casquillo y perfil, cada una de ella con sus respectivas medidas.
- Posteriormente, procederemos al avellanado y perforado del metal cortado mediante nuestra máquina BISAII y BISA I, para así obtener las piezas buscadas: casquillo, perfil y bulón. Cada una de estas piezas se someterán a un proceso de avellanado único, adaptando sus dimensiones y cortes específicos para dar forma a cada componente de manera precisa.

OP4

- Una vez avellanado y perforado los componentes se procede al escariado de ellos mediante la máquina BISAII.
- En esta operación realizaremos el escariado empleando la maquina BISAII que cuenta con múltiples bordes cortantes dispuestos de manera precisa. Estos bordes, al girar dentro del agujero previamente perforado, eliminan una fina capa de material, refinando las dimensiones del agujero y mejorando su acabado superficial.
- Esta operación agrega la exactitud necesaria a los agujeros para garantizar la correcta inserción de pasadores, ejes, facilitando así el ensamblaje final y asegurando el funcionamiento optimo del producto final.

OP5

- Una vez que los componentes han pasado por la fase de avellanado, perforado y escariado, se inicia un riguroso proceso de control de calidad para garantizar la conformidad con los estándares requeridos y asegurar la calidad de las piezas mecanizadas.
- El control de calidad se lleva a cabo mediante una serie de procedimientos meticulosos que evalúan la precisión dimensional, la forma, el acabado superficial y la integridad estructural de cada componente. Estos controles se realizan utilizando instrumentos de medición de alta precisión.
- En este control se verifica que no haya deformaciones, grietas o irregularidades que puedan afectar la resistencia y durabilidad de las piezas. También se evalúa el acabado superficial de los agujeros y superficies avellanadas y escariadas.
- Todo componente que no cumple con los estándares establecidos es identificado y sometido a las acciones correctivas necesarias, ya sea re-trabajando la pieza, realizando ajustes adicionales o descartándola si no es posible alcanzar las tolerancias requeridas.

MATERIAS PRIMAS

- Placa de metal de acero inoxidable

EQUIPOS DE PROCESOS

- Máquina BISA I y BISAII para avellanado y perforación
- Máquina de corte por láser de fibra 3000W
- Transpaleta de elevación
- Carro de transporte TW-S3 de acero, 3 niveles

CONSUMIBLES

- Brocas
- Acero inoxidable
- Aceites lubricantes
- Discos de corte
- Refrigerantes

OPERARIOS

- Dispondremos de 3 operarios de fábrica, con formación en mecanizado de metales, soldadura y conocimientos sobre el funcionamiento y utilización de las maquinas.

HERRAMIENTAS

- Carro de taller RAPTOR con surtido de herramientas

RESIDUOS

- Virutas
- Escoria
- Componentes defectuosos
- Pequeños trozos de metal sobrantes

EQUIPOS DE PROTECCION

- Gafas de protección
- Guantes anticorte
- Botas de trabajo
- Caretas de soldadura
- Chaquetas de soldadura
- Protectores auditivos

PRODUCTO

- El producto final que obtenemos del área de mecanizado son los componentes esenciales para el montaje de la bisagra como son el casquillo, el bulón y el perfil. Una vez obtenido estos componentes y tras haber pasado por su correspondiente control de calidad se pasará a la siguiente fase de producción.

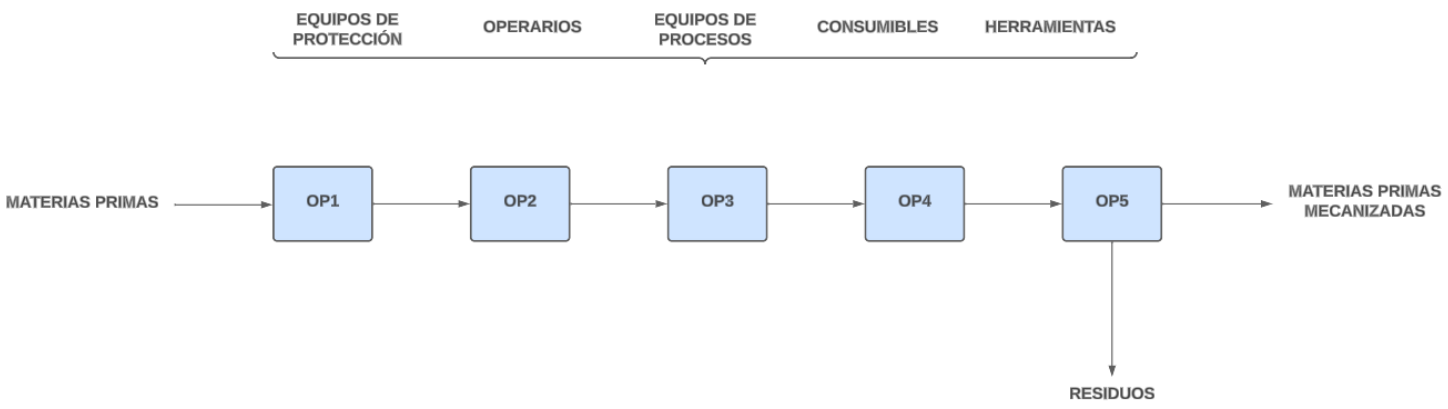


Ilustración 13. Flujo Área Mecanizado

5.3 Área de bombeado

En esta etapa en la que realizaremos el bombeado de las piezas mecanizadas, se busca lubricarlas y eliminar el excedente de rebaba que queda como un exceso de metal alrededor de la parte exterior de la pieza.

- OP1: Preparación del material
- OP2: Selección de lubricante y preparación de la bomba
- OP3: Bombeado
- OP4: Monitoreo y mantenimiento
- OP5: control de calidad y mantenimiento

OP1

- En primer lugar, se deben identificar los componentes mecanizado o componentes ya comprados a proveedores que requieren lubricación y se echan en la máquina.

OP2

- Se selecciona un lubricante adecuado para el tipo de bisagra y las condiciones de operación. Los lubricantes utilizados pueden ser aceites, grasas u otros productos diseñados específicamente para el movimiento de bisagras.
- Se prepara una bomba o sistema de bombeo para suministrar el lubricante a los componentes. Esto puede involucrar la instalación de una bomba, la conexión de tuberías y la configuración de controles para el suministro adecuado de lubricante.

OP3

- Una vez que la bomba está lista, se bombea el lubricante hacia las piezas. Se realiza de forma automática debido al sistema con el que cuenta nuestra máquina de bombeado. Se aplica una cantidad suficiente de lubricante para cubrir las superficies de las piezas y asegurar un movimiento suave.

OP4

- Después de la aplicación inicial del lubricante, es importante monitorear regularmente el estado de las piezas y la lubricación. Si es necesario, se realiza un mantenimiento adicional, como la reaplicación de lubricante o la limpieza de las bisagras. Con esto conseguiremos lubricar las piezas y quitar esos excedentes de rebaba que tienen.

OP5

- Una vez que los componentes han pasado por la fase de bombeado, se inicia un riguroso proceso de control de calidad para garantizar la conformidad con los estándares requeridos y asegurar la calidad de las piezas bombeadas.

MATERIAS PRIMAS

- Materias primas mecanizadas

EQUIPOS DE PROCESOS

- Máquina de bombeado
- Carro de transporte TW-S3 de acero, 3 niveles

- Sistema de filtración

CONSUMIBLES

- Brocas
- Aceites lubricantes
- Agua

OPERARIOS

- Dispondremos de 3 operarios de fábrica, con formación en mecanizado de metales, soldadura y conocimientos sobre el funcionamiento y utilización de las maquinas.

HERRAMIENTAS

- Carro de taller RAPTOR con surtido de herramientas, para control de calidad.

RESIDUOS

- Virutas
- Escoria
- Componentes defectuosos
- Pequeños trozos de metal sobrantes
- Rebabas

EQUIPOS DE PROTECCION

- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Botas de trabajo
- Protectores auditivos

PRODUCTO

- El producto final que obtenemos del área de bombeado son las piezas bombeadas, las cuales tendrán una mayor calidad y cumplirán con los estándares requeridos.

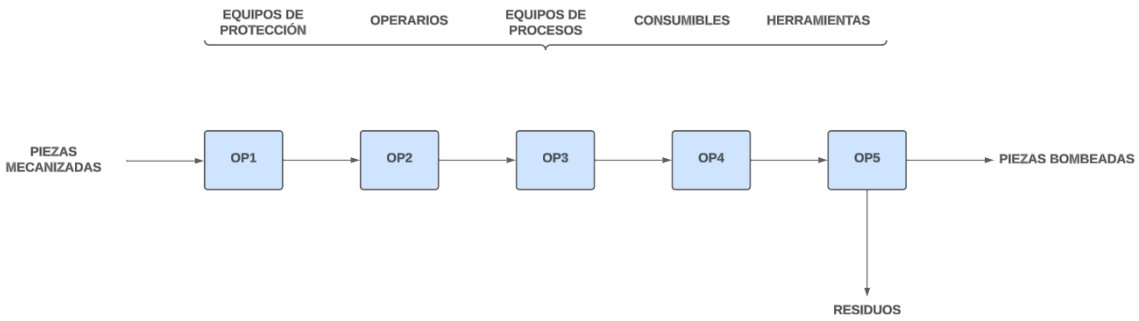


Ilustración 14. Flujo Área de Bombeado

5.4 Área de montaje

Esta etapa es una fase crucial que implica una serie de etapas meticulosas para garantizar la calidad, precisión y funcionalidad del producto. Desde la preparación inicial de los componentes hasta el ensamblaje final, el proceso de montaje sigue un flujo organizado que involucra la unión de piezas, ajustes precisos, pruebas rigurosas y atención a detalles estéticos.

- OP1: Preparación de los materiales
- OP2: Ensamblaje
- OP3: Ajuste y verificación
- OP4: Pruebas preliminares

OP1

- En esta etapa, se inicia el proceso de montaje revisando y organizando todas las piezas necesarias para obtener la bisagra final.
- Se deben reunir todos los componentes necesarios para el montaje de la bisagra, los tornillos u otros elementos de fijación, así como las herramientas requeridas.

OP2

- Una vez organizados los componentes, se procede al ensamblaje inicial, donde las partes principales de la bisagra se unen de acuerdo con las especificaciones del diseño. Este paso es critico para garantizar la integridad estructural y funcionalidad del producto final.

OP3

- Después del ensamblaje, se realizan ajustes precisos para garantizar que todas las piezas estén correctamente alineadas y encajen de manera óptima. Se verifica la calidad del ensamblaje y se corrigen posibles desviaciones para asegurar la precisión del producto.

OP4

- Luego del ensamblaje completo. Se verifica que la bisagra funcione correctamente realizando pruebas de movimiento y asegurándose de que no haya restricciones o fricción excesiva. En caso de ser necesario, se realizan ajustes adicionales para asegurar un correcto funcionamiento.

MATERIAS PRIMAS

- Materias primas mecanizadas y bombeadas
- Tapones Poliamida 6

EQUIPOS DE PROCESOS

- Banco de trabajo con cajones y panel de herramientas
- Carro de transporte TW-S3 de acero, 3 niveles
- Mesa de trabajo con reposapies

CONSUMIBLES

- Tornillos
- Placas
- Tuercas

OPERARIOS

- Dispondremos de 2 operarios de montaje especializados, con formación, experiencia en el montaje de piezas metálicas.

HERRAMIENTAS

- Carro de taller RAPTOR con surtido de herramientas, para control de calidad.
- Cajas de herramienta completas

RESIDUOS

- Virutas
- Escoria
- Componentes defectuosos
- Pequeños trozos de metal sobrantes
- Rebabas

EQUIPOS DE PROTECCION

- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Botas de trabajo

PRODUCTO

- El producto final que obtenemos del área de montaje son las bisagras totalmente ensambladas y terminadas, el siguiente proceso seria el de lacado, el cual se realizara con una empresa externa y el cual se realizara en función de la necesidad del cliente.

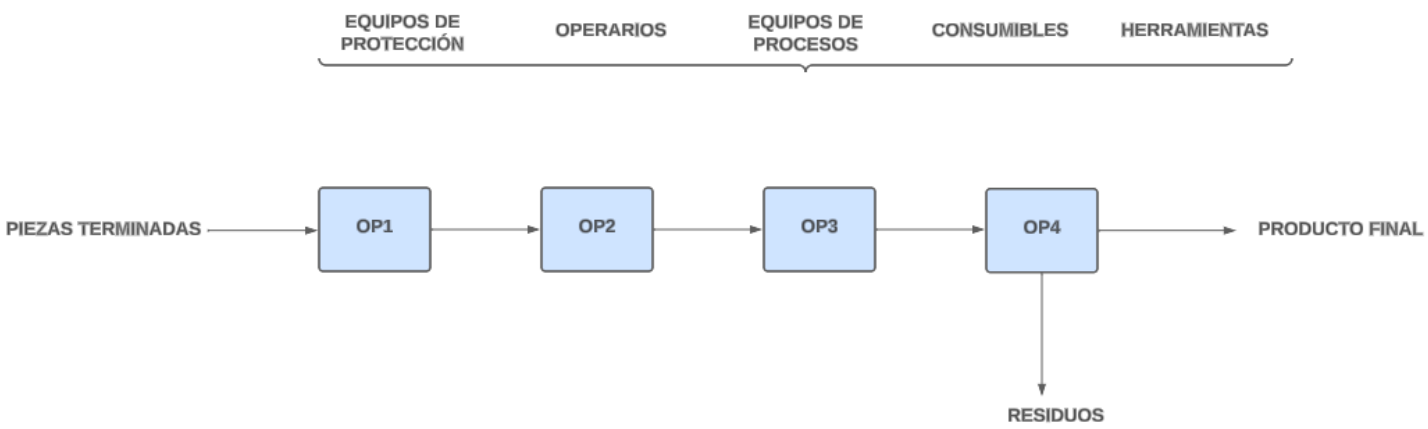


Ilustración 15. Flujo Área Montaje

5.5 Lacado exterior

En este punto analizaremos la rentabilidad de montar una planta de lacado o contratar una empresa exterior para el lacado de bisagras depende de varios factores. Aquí hay algunos puntos a considerar:

- Volumen de producción: Si tienes un alto volumen de producción y una demanda constante de lacado de bisagras, podría ser más rentable establecer tu propia planta de lacado. Esto te permitiría tener control sobre el proceso y reducir los costos a largo plazo.

- Costos iniciales y operativos: Montar una planta de lacado requiere una inversión significativa en maquinaria, instalaciones, personal y materiales. Debes evaluar si tienes los recursos financieros y la capacidad para gestionar estos costos iniciales y los gastos operativos continuos. Si el costo de establecer y operar una planta propia es demasiado alto, puede ser más rentable subcontratar el lacado a una empresa externa.

- Experiencia y conocimientos técnicos: El lacado de bisagras requiere habilidades especializadas y conocimientos técnicos. Si no tienes experiencia en este campo, podría ser más conveniente contratar a una empresa especializada que ya tenga la experiencia y el conocimiento necesarios para garantizar un acabado de calidad.

- Flexibilidad y capacidad de adaptación: Si tu negocio tiene fluctuaciones en la demanda o si necesitas adaptarte rápidamente a cambios en los requisitos de lacado, puede ser más ventajoso trabajar con una empresa externa. Ellos pueden ajustar su capacidad de producción según tus necesidades, lo que te brinda mayor flexibilidad.

- Calidad y control de calidad: Si la calidad del lacado es un factor crítico para tus productos o clientes, tener una planta de lacado propia te da un mayor control sobre el proceso y la calidad del acabado. Sin embargo, si puedes encontrar una empresa externa confiable que cumpla con tus estándares de calidad, podría ser una opción rentable sin la necesidad de establecer tu propia planta.

Después de un análisis exhaustivo y considerando nuestra capacidad actual, hemos tomado la decisión de no incorporar una planta de lacado a nuestra infraestructura. Si bien reconocemos la importancia del lacado para mejorar la calidad estética y durabilidad de las piezas, hemos evaluado que, en nuestra fase inicial y considerando nuestra escala de producción, externalizar este proceso es más congruente con nuestros objetivos.

En lugar de tener una planta de lacado interna, hemos optado por asociarnos con empresas especializadas en este campo. Esta decisión nos permitirá enfocar nuestros recursos en la fabricación de bisagras, aprovechando la experiencia y la eficiencia de compañías especializadas en el lacado. Esto no solo asegurará la calidad superior de nuestros productos, sino que también nos brindará flexibilidad en términos de costos y demanda fluctuante.

Esta estrategia nos permite centrar nuestros esfuerzos en el corazón de nuestra operación: la fabricación de bisagras de alta calidad. Al externalizar el lacado, optimizamos nuestros recursos y nos adaptamos mejor a las necesidades cambiantes del mercado, manteniendo así nuestra competitividad en el sector.

El coste de unidad de lacado, junto al transporte, por parte de la empresa externa es de 0,06 € la pieza por lo que al producir 150.000 bisagras el coste anual del lacado será de **9.000,00 €.**

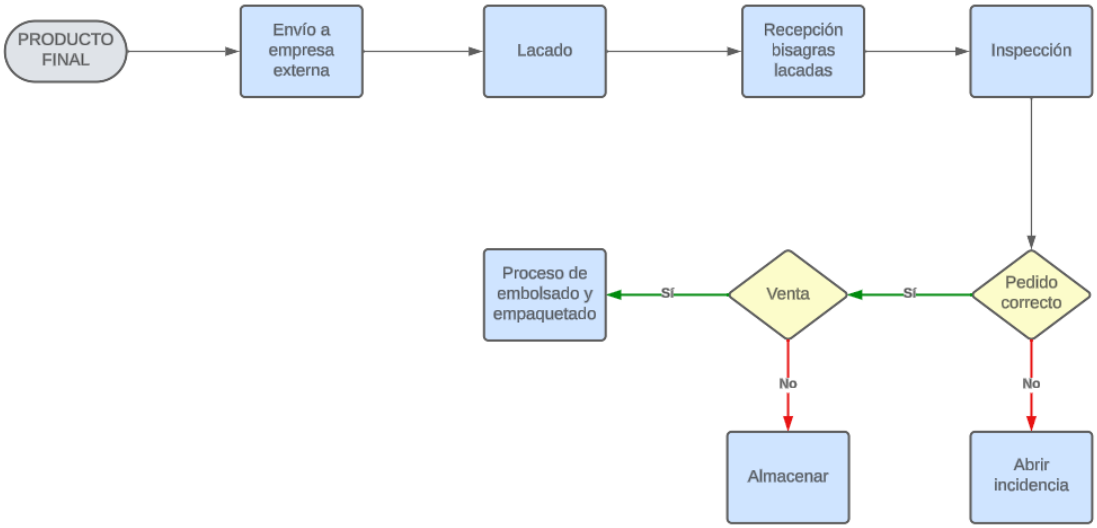


Ilustración 16. Flujo Lacado exterior

5.6 Área de embolsado y empaquetado

En esta fase final de embolsado y empaquetado, el proceso de fabricación de bisagras alcanza su culminación, donde la atención se centra en preparar cuidadosamente los productos ensamblados para su distribución y uso. Esta etapa es crucial para garantizar la integridad del producto durante el transporte y, al mismo, cumplir con los estándares de presentación y embalaje. A continuación, exploraremos detalladamente las operaciones y consideraciones clave que definen esta etapa final del proceso de fabricación.

- OP1: Preparación máquina de fabricación de bolsas
- OP2: Fabricación de bolsas
- OP3: Embolsado de tornillos y placas
- OP4: Empaquetado de las bisagras y bolsas
- OP5: Cierre de caja con etiquetado
- OP6: Situamos cajas en palets
- OP7: Trasladar palets a zona de salida de mercancias

OP1

- En esta operación inicial, podremos en marcha la máquina de fabricación de bolsas introduciendo los rollos de polietileno en la máquina de manera adecuada para asegurar un proceso eficiente y sin problemas.

OP2

- Una vez preparade la máquina para su funcionamiento procedemos a fabricar las bolsas necesarias para el embolsado de las piezas a enviar, siguiendo los parámetros necesarios.

OP3

- Una vez obtenido las bolsas, procedemos a colocar los tornillos y placas en las bolsas de manera precisa, garantizando la correcta disposición de los componentes.

OP4

- Una vez guardado los tornillos y placas en sus respectivas bolsas, realizamos el empaquetado de las bisagras con su protección correspondiente dentro de la caja junto con las bolsas.

OP5

- En esta operación procedemos a cerrar los paquetes, aplicando las etiquetas correspondientes, proporcionando información relevante sobre el contenido y garantizando una identificación clara.

OP6

- Una vez cerradas las cajas, organizamos las cajas de los productos en los palets del almacén de manera ordenada y segura, preparándolas para el siguiente paso del proceso.

OP7

- En esta operación moveremos con la transpaleta los palets con las cajas de los productos hacia la zona designada de salida de mercancías, facilitando el proceso de distribución y envió de los productos terminados.

MATERIAS PRIMAS

- Rollos polietileno
- Cajas cartón
- Espumas o materiales de relleno utilizados para proteger y asegurar las bisagras en el paquete final

EQUIPOS DE PROCESOS

- Máquina de fabricación de bolsas
- Carro de transporte TW-S3 de acero, 3 niveles
- Mesa de Trabajo
- Máquina etiquetadora
- Máquina empaquetadora

CONSUMIBLES

- Papel
- Bolsas
- Cajas

- Etiquetas adhesivas para etiquetar los paquetes con información relevante sobre las bisagras.
- Cintas adhesivas para asegurar el embalaje

OPERARIOS

- Dispondremos de 2 operarios de almacén que se encargaran del embolsado y empaquetado de las bisagras.

HERRAMIENTAS

- Carro de taller RAPTOR con surtido de herramientas, para control de calidad.
- Cúter o tijeras

RESIDUOS

- Componentes defectuosos
- Plástico sobrante

EQUIPOS DE PROTECCION

- Guantes de protección
- Botas de trabajo

PRODUCTO

El producto final que obtenemos del área de embolsado y empaquetado sería el producto final ya preparado para su distribución, tras todo su proceso productivo porque el que tiene que pasar previamente y sus correspondientes controles de calidad.

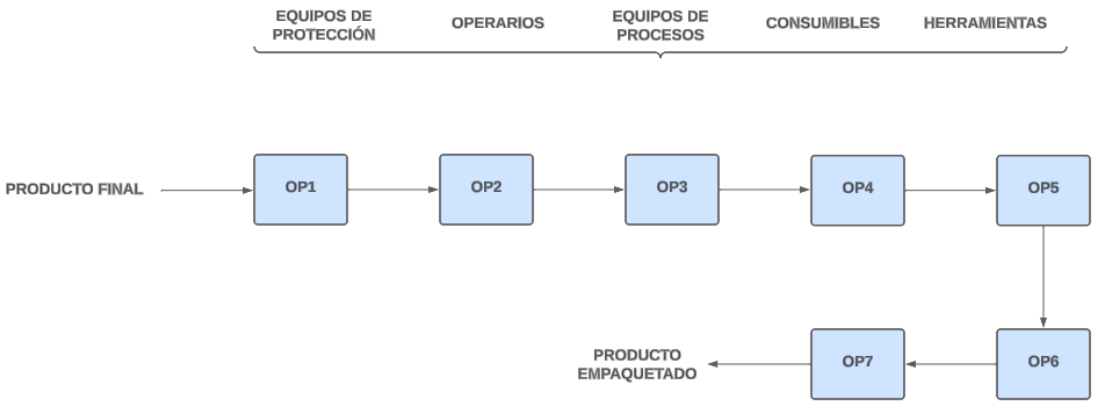


Ilustración 17. Flujo Área Empaquetado y Embolsado

5.7. Producto Final

Después de completar las etapas de mecanizado, bombeado, montaje, lacado y empaquetado, nos complace presentar nuestro producto final. La imagen siguiente muestra el resultado de este proceso, donde los elementos claves son claramente identificables:

1. Hoja del perfil de acero inoxidable: componente esencial que aportan estructura y forma al producto. Dicho componente se obtuvo tras el mecanizado de los trozos de acero mediante avellanado, perforación y escariado para obtener las dimensiones y medidas que podemos observar en la imagen.
2. Marco del perfil de acero inoxidable: componente esencial que aportan estructura y forma al producto. Dicho componente se obtuvo tras el mecanizado de los trozos de acero mediante avellanado, perforación y escariado para obtener las dimensiones y medidas que podemos observar en la imagen.
3. Casquillo expansor DIAM 8X11X48 de acero inoxidable: Dicho componente se obtuvo tras el mecanizado de los trozos de acero mediante avellanado, perforación y escariado para obtener las dimensiones y medidas que podemos observar en la imagen. Otro componente crucial para asegurar la integridad y estabilidad de nuestro producto final.
4. Tapón bisagra D11 Negro, de poliamida 6: dicho componente procede de nuestros proveedores y es un componente que completa el conjunto, proporcionando un acabado estético y funcional, cerrando de manera efectiva el producto y asegurando su integridad.
5. Bulón Diámetro 8x52 de acero: parte central de la bisagra que desempeña un papel fundamental en la unión y articulación del conjunto. Este componente también se obtiene del mecanizado con las medidas y diseño correspondiente.
6. Tornillos y placas: el producto final incluye los tornillos y placas adicionalmente para asegurar una sujeción robusta y resistente.

Estamos orgullosos de presentar el resultado de nuestro duro trabajo y dedicación en cada fase del proceso de fabricación. Este producto final refleja nuestra búsqueda constante de calidad y excelencia en cada detalle.

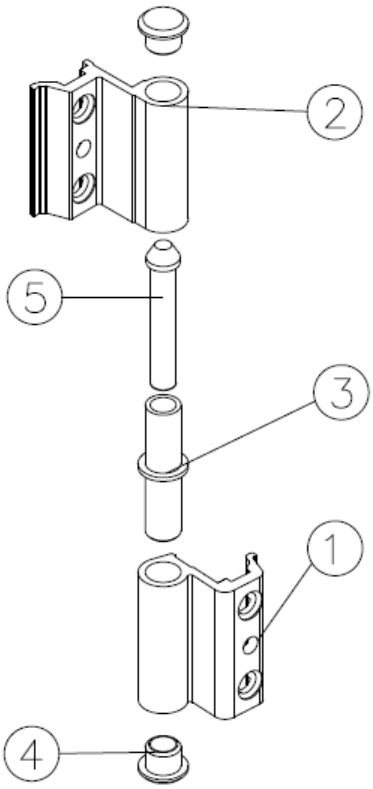


Ilustración 18. Producto Final

6. Planificación de la producción

6.1 Planificación de la producción

En este punto nos dirigimos a la fase de planificación anual con un enfoque decidido en la excelencia y eficiencia.
Después de establecer un proceso productivo solido que abarca desde mecanizado hasta el empaquetado, pasando un lacado exterior, nuestro objetivo es responder a una demanda anual de 150.000 bisagras determinado tras estudiar el mercado. Para satisfacer esta demanda, teniendo en cuenta que tenemos 254 días laborables, y siendo la jornada laboral de 8 horas se deberían de fabricar un mínimo de 2500 bisagras por semana.
A continuación, detallamos las actividades en las que participaran los operarios con sus respectivos tiempos de proceso de cada bisagra (en los tiempos ya se incluye el tiempo de transporte interno y el control de calidad).
Tenemos 5 operarios, 1 jefe de fábrica y 1 jefe de almacén y 5 procesos productivos los cuales analizaremos sus tiempos de producción a continuación para comprobar que podemos satisfacer nuestra demanda anual en el tiempo estimado.
Los tiempos de producción para nuestra bisagra final depende del tiempo de proceso de sus componentes y operaciones, deberemos determinar los tiempos de fabricación de los tres componentes que lo conformas: bulón, perfil y casquillo; del bombeado de los tres componentes y del montaje completo.

1. Mecanizado
   - O1: se encarga del corte de la placa de acero
     Producción hora: 60 piezas aprox
   - O2 y O: se encarga del mecanizado de las piezas cortadas
   - Producción hora máquina: 60 piezas aprox
   - Máquinas: 2

2. Bombeado
   - O3: se encarga del bombeado de las piezas
   - Producción hora máquina: 120 piezas aprox
   - Máquinas: 1

3. Montaje y verificación
   - O4 y 05: se encarga del montaje total de la bisagra
   - Producción hora máquina: 60 piezas aprox

4. Lacado exterior
   - Este proceso se encargará una empresa externa, la cual recogerá las bisagras montadas los lunes y traerá las bisagras lacadas en su totalidad todos los viernes.

5. Embolsado y etiquetado
   - Este proceso se realizará todos los viernes debido a que es cuando nos llegan las bisagras lacadas para su posterior venta. Por lo que las máquinas de esta área solo estarán en funcionamiento los jueves media jornada y viernes completo.
   - 05: se encargará con ayuda del jefe de almacén al embolsado y etiquetado del producto.
   - Máquinas: 2

Una vez estimado esta producción podemos comprobar que podemos responder a la demanda semanal de 2500 bisagras semanales. La planificación semanal se reparte de tal manera:

- Lunes:

Actividad: Llegada de la materia prima.
Descripción: Los lunes marcan el inicio de nuestra semana de producción. La materia prima, placas de acero de alta calidad, llega y se prepara para el proceso de corte. Este día se dedica por completo a cortar las placas de acero para satisfacer una demanda semanal de 2500 bisagras. Los lunes se llevan las bisagras ya montadas para ser lacada por la empresa exterior por lo que los lunes deberían estar totalmente terminadas las bisagras montadas.
También los lunes saldrán nuestras bisagras empaquetadas a nuestros clientes finales.
Maquinas en funcionamiento:

- Máquina de corte: 8 horas
- Máquina de mecanizado: 8 horas

- Martes:

Actividad: Mecanizado y Bombeado.
Descripción: En el segundo día de la semana, nos sumergimos en el mecanizado de los componentes de las bisagras. Simultáneamente, las piezas se van bombeando para avanzar en el proceso de fabricación.
Maquinas en funcionamiento:

- Máquina de bombeado: 6 horas
- Máquina de mecanizado: 8 horas
- Máquina de corte: 2 horas

- Miércoles:

Actividad: Mecanizado y Bombeado (Continuación).
Descripción: Continuamos con el mecanizado y bombeado de las piezas para asegurar la consistencia y calidad en cada bisagra producida.
Maquinas en funcionamiento:

- Máquina de bombeado: 6 horas
- Máquina de mecanizado: 4 horas

- Jueves:

Actividad: Recepción de piezas lacadas y Empaquetado.
Descripción: Los jueves son días cruciales en nuestra cadena de producción. Recibimos las piezas lacadas y, al mismo tiempo, iniciamos el empaquetado de las bisagras. Esta sincronización es esencial, ya que el lunes siguiente estas bisagras deben estar listas para ser enviadas a nuestros clientes.
Maquinas en funcionamiento:

- Máquina de mecanizado: 8 horas
- Máquina de empaquetado y embolsado: 4 horas (2h cada)
- Montaje:8 h

- Viernes:

Actividad: Mecanizado y Empaquetado.
Descripción: El viernes se continua el mecanizado y el empaquetado. Garantizamos que todas las bisagras producidas en la semana estén listas para su envío o lacado el lunes. Por lo que el viernes debemos comprobar que nuestra producción se ha realizado con éxito para satisfacer los lunes esos envíos.
Maquinas en funcionamiento:

- Máquina de mecanizado: 8 horas
- Máquina de empaquetado y embolsado: 6 horas (3h cada)

MÁQUINAS	HORAS DE FUNCIONAMIENTO SEMANAL (H)	HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL (H)
BISA II	40	2032
MÁQ. DE CORTE	10	508
MÁQ. DE BOMBEADO	12	610
MÁQ. EMPAQUETADO	5	254
MÁQ. EMBOLSADO	5	254
ASPIRADOR INDUSTRIAL	2	102
IMPRESORA HP	1	51

Tabla 4. Horas funcionamiento Máquinas

L	M	X	J	V
CORTE	CORTE	-	-	-
MECANIZADO	MECANIZADO	MECANIZADO	MECANIZADO	MECANIZADO
-	BOMBEADO	BOMBEADO	-	BOMBEADO
-	-	MONTAJE	MONTAJE	MONTAJE
-	-	-	EMBOLSADO	EMBOLSADO
-	-	-	EMAPQUETADO	EMPAQUETADO

Tabla 5. Planificación semanal producción

6.2 Maquinaria

1. BISA II
    - Funciones: Mecanizado, perforación, avellanado.
    - Vida útil: 10 años

2. Transpaleta de elevación UNICRAFT PWH2
    - Funciones: recepción de pedidos, movimientos de cajas y material.
    - Vida útil: 6 años.

3. Máquina de bombeado
    - Funciones: eliminar rebabas, virutas e impurezas de las piezas.
    - Vida útil: 10 años.

4. Máquina de corte por láser de fibra 3000W
    - Funciones: cortar placas de metal.
    - Vida útil: 10 años.

5. Máquina de empaquetado
    - Funciones: empaquetar cajas para envió.
    - Vida útil: 8 años.

6. Máquina fabricación de bolsas
    - Funciones: fabricar bolsas de pvc para guardar las bisagras finales.
    - Vida útil: 8 años.

7. Aspirador industrial IVC-30
    - Funciones: limpieza de la fábrica.
    - Vida útil: 6 años

6.3 Mantenimiento de equipos

Definiremos un plan de mantenimiento, abordando la importancia de mantener un rendimiento óptimo en maquinaria y dispositivos, con el objetivo de prolongar la vida útil de los equipos y reducir costos. Esto incluye programar inspecciones regulares, llevar a cabo tareas de mantenimiento rutinario y estar preparado para cualquier reparación o reemplazo necesario.
Haremos una lista de las máquinas que están en fábrica, e investigaremos que mantenimiento necesitan, estimando así sus costes.

1. BISA II
    - Limpiar y lubricar la maquina al finalizar la jornada laboral.
    - Verificar y ajustar la tensión de las correas.
    - Inspeccionar y limpiar las herramientas y los portaherramientas regularmente.
    - Realizar mantenimiento preventivo cada 5 meses, que incluya la revisión de los sistemas de control y el reemplazo de piezas degastadas.

2. Transpaleta de elevación UNICRAFT PWH2

    - Inspeccionar semanalmente ruedas, frenos y los controles.
    - Lubricar los puntos de articulación según las indicaciones del fabricante.
    - Mantenimiento preventivo cada 6 meses, que incluya revisión de los sistemas hidráulicos y eléctricos.
    - Realizar reparaciones o reemplazos de piezas según la necesidad.

3. Máquina de bombeado
    - Limpiar y lubricar la maquina al finalizar la jornada laboral.
    - Mantenimiento preventivo cada 4 meses, que incluya la revisión y limpieza de los componentes internos.

4. Máquina de corte por laser de fibra 3000W

    - Verificar la alineación y el funcionamiento de los sistemas de seguridad regularmente
    - Realizar mantenimiento preventivo cada 4 meses, que incluya la inspección y limpieza de los componentes internos.
    - Limpiar y calibrar regularmente según las instrucciones del fabricante.

5. Máquina de empaquetado
    - Limpiar de los excedentes del material de empaquetado al final la jornada laboral.
    - Mantenimento preventivo cada 6 meses.

6. Máquina de fabricación de bolsas
    - Revisar el funcionamiento durante su utilización para evitar atascos del material.
    - Mantenimiento preventivo cada 4 meses, que incluya el reemplazo de piezas desgastadas.

7. Aspirador industrial IVC-30
    - Mantener limpio el filtro de la aspiradora regularmente
    - Revisar y reemplazar las bolsas de recolección según se necesario.
    - Mantenimiento preventivo cada 5 meses.

6.4 Costes de mantenimiento

La estimación de los costes de las máquinas son los siguientes teniendo en cuenta los costes de mantenimiento anual y los repuestos y consumibles necesarios.

MÁQUINA	COSTE MMTO (ANUAL)	REPUESTOS Y CONSUMIBLES
BISA II	530,00 €	1.098,00 €
MAQ.FABR. BOLSA	175,00 €	345,00 €
MAQ.BOMBEADO	325,00 €	989,90 €
MAQ.EMPAQ.	182,50 €	289,90 €
Transpaleta de elevación UNICRAFT PWH2	200,00 €	654,50 €
Máquina de corte por láser de fibra 3000W	201,00 €	987,00 €
Aspirador industrial IVC-30	60,00 €	250,00 €
TOTAL	**1.673,50 €**	**4.614,30 €**

Tabla 6. Costes mtto máquinas

Los costes anuales del mantenimiento de los equipos son de **6.287,80€.**

6.5 Gestión de residuos

Otro aspecto a tener en cuenta es la gestión de los residuos, los desechos producidos en la fábrica durante el proceso de fabricación.

- Transporte de contenedor com RCDs de 5m3 para resíduos metálicos.

Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.
En el caso de la gestión de los residuos metálicos se gestionarán cada 2 meses (6 veces anualmente), por lo que se considerarán el coste por seis servicios. Los costes son los siguientes:

Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe	Importe anual
Servicio de entrega y recogida contenedor de 5m3	ud	1	65,00 €	65,00 €	
Canon de vertido de residuos metales	t	15	6,50 €	97,50 €	
Costes indirectos	%	162,5	0,07 €	11,38 €	
TOTAL				**173,88 €**	**1.043,25 €**

Tabla 7. Costes residuos metálicos

- Saca de 1,00 m3 para residuos de papel y cartón

Servicio de entrega a pie de obra, posterior recogida y transporte al centro de reciclaje de saca de 1,00 m³ para residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), realizado por transportista autorizado por la Consejería de medio ambiente. Se incluye en el precio el saco normalizado. Se incluye el cánon de la planta.
En el caso de la gestión de los residuos de cartón y papel se gestionarán cada 3 meses, por lo que se considerarán el coste por cuatro servicios. Los costes son los siguientes:

Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe	Importe anual
Saca para escombros de 1m3	ud	1	3,00 €	3,00 €	
Servicio de entrega y recogida de saca	ud	1	26,00 €	26,00 €	
Canon de vertido RCD de papel y cartón	t	0,7	17,80 €	12,46 €	
Costes indirectos	%	41,46	0,07 €	2,90 €	
TOTAL				**44,36 €**	**266,17 €**

Tabla 8. Costes de residuos de papel y cartón

- Saca de 1,00 m3 para residuos de plástico

Servicio de entrega a pie de obra, posterior recogida y transporte al centro de reciclaje de saca de 1,00 m³ para residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), realizado por transportista autorizado por la Consejería de medio ambiente. Se incluye en el precio el saco normalizado. Se incluye el cánon de la planta.
En el caso de la gestión de los residuos de plástico se gestionarán cada 3 meses, por lo que se considerarán el coste por cuatro servicios. Los costes son los siguientes:

Descripción	Ud.	Cantidad	Precio	Importe	Importe anual
Saca para escombros de 1m3	ud	1	3,00 €	3,00 €	
Servicio de entrega y recogida de saca	ud	1	26,00 €	26,00 €	
Canon de vertido RCD de papel y cartón	t	0,4	25,00 €	10,00 €	
Costes indirectos	%	39	0,07 €	2,73 €	
TOTAL				**41,73€**	**166,92€**

Tabla 9. Costes de residuos de plástico

- Transporte de contenedor de aceites usados

Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de aceite usado por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.
En el caso de la gestión de los residuos de aceites usados cada 3 meses, por lo que se considerarán el coste por cuatro servicios. Los costes son los siguientes:

Descripción	Ud	Cantidad	Precio	Importe	Importe anual
Servicio de entrega y recogida contenedor de 5m3	ud	1	62,00 €	62,00 €	
Canon de vertido de residuos metales	t	15	7,20 €	108,00 €	
Costes indirectos	%	162,5	0,07 €	11,38 €	
TOTAL				**181,38€**	**725,50€**

Tabla 10. Costes de residuos de aceite

7. Logística

La logística de nuestra fábrica se fundamenta en una estrategia de logística exterior, que se caracteriza por su enfoque hacia fuera de nuestras instalaciones y hacia el mercado global. Esta estrategia se concibe en respuesta a la necesidad de adaptarnos a un entorno empresarial cada vez más interconectado y competitivo.

Nuestra fábrica de fabricación de bisagras ha realizado un exhaustivo análisis de mercado para identificar como se llevará acabo nuestra logística encontrando diversas formas de realizarlo, entre ellas destacan la logística vía aérea, en furgoneta, por camión o en contenedor.

Tras ese análisis, el transporte por contenedor lo descartamos debido a que nuestros clientes se encuentran únicamente en la Península (España y Portugal), por lo nuestro transporte será únicamente por vía aérea, lo mismo nos pasa con el transporte por avión.

Por lo que nuestra logística exterior se basará en transporte por furgoneta o camión de la empresa externa en función del pedido.
El costo asociado al transporte nacional en una fábrica de bisagras puede experimentar notables fluctuaciones, condicionado por diversos factores como la ubicación de la planta, la distancia a recorrer, la frecuencia de envíos, el medio de transporte empleado y otros gastos conexos.
Entre los aspectos a considerar con relación al transporte nacional en nuestra fabrica, se encuentran los siguientes:

- Costo del transporte: Esto engloba tarifas por kilómetro, gastos fijos por envío o convenios a largo plazo con empresas transportistas.
- Seguro de carga: Es esencial contar con un seguro adecuado para resguardar los pedidos ante posibles daños o pérdidas durante el trayecto.
- Gastos administrativos: Existen costos adicionales vinculados a la gestión logística, coordinación de envíos, trámites documentales y seguimiento de las operaciones de transporte.

En términos generales, los costos de transporte se suelen calcular en función de la distancia recorrida (en kilómetros) o el tiempo requerido para el traslado (en horas o días). Además, algunas empresas de transporte pueden ofrecer tarifas especiales o descuentos por volúmenes de carga consistentes y regulares.
Para obtener una estimación aproximada, se ha considerado que el 60% de nuestros envíos se dirigen al norte de España, el 40% al centro, el 20% al sur de España y el 20% restante a Portugal. Después de calcular los kilómetros totales previstos para transportar nuestros productos durante todo el año, hemos estimado un total de **21.575,00 €** en costos logísticos.

Ilustración 19.Logística exterior

8. Personal

La empresa se acogerá al Convenio colectivo estatal de la industria, las nuevas tecnologías y los servicios del sector del metal, el cual se recoge en la siguiente resolución publicada por el BOE: Resolución de 29 de diciembre de 2021, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo estatal de la industria, las nuevas tecnologías y los servicios del sector del metal.
Composición del personal

8.1 Composición del personal

El personal de nuestra empresa está compuesto por los siguientes perfiles:

- Director general:
  - Responsabilidades:
    - Toma de decisiones estratégicas para el éxito global de la empresa
    - Desarrollo y ejecución de la visión y misión de la empresa
    - Supervisión de los departamentos y aseguramiento que se cumplan los objetivos
    - Representación de la empresa en negociaciones y eventos importantes.
- Operarios de montaje y almacén
  - Operarios: 2
  - Responsabilidades:
    - Se encargarán del montaje y ensamblaje de las bisagras
    - Se encargarán de la entrada de materia prima y otros elementos, así como la organización de estos en el almacén
    - Aprovisionamiento de material del almacén al resto de la nave, según las necesidades.
- Operarios de fábrica
  - Operarios: 3
  - Responsabilidades
    - Operación de maquinaria y equipo de mecanizado y bombeado
    - Inspección de productos para garantizar la calidad
    - Mantenimiento básico de las maquinas
    - Cumplimiento de estándares de seguridad y procedimientos operativos.

- Jefe de almacén
  - Operarios: 1
  - Responsabilidades:
    - Gestión del inventario y aseguramiento de un flujo eficiente de productos.
    - Supervisión de la recepción y expedición de mercancías.
    - Mantenimiento de registros precisos de inventario.
    - Coordinación con otros departamentos para garantizar el suministro oportuno.
- Jefe de fábrica
  - Operarios: 1
  - Responsabilidades:
    - Supervisión de la producción para garantizar eficiencia y calidad.
    - Coordinación de las operaciones diarias en planta.
    - Mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Administrativo
  - Personal: 1
  - Responsabilidades:
    - Gestión de documentos y registros (nominas, altas, bajas…)
    - Coordinación de agendas y programación de reuniones
    - Se encargará de la tramitación de pedidos y de llevar la contabilidad de la empresa, apoyado por el director general.

8.2.Costes del personal

Los costes del personal los calcularemos según las tablas salariales provisionales de 2023 teniendo en cuenta el Convenio colectivo para la industria, la tecnología y los servicios del metal de Valencia.

Los sueldos se calcularán según la clasificación profesional que se encuentran los empleados:

Empleados	Clasificación profesional	GRUPO
Director general	Ingeniero	1
Administrativo	Licenciado	1
Jefe de fabrica	Jefe de 1ª	3
Jefe de almacén	Jefe de 1ª	3
Operarios de la nave	Operarios	4

Tabla 11. Clasificación personal.

Teniendo en cuenta esta clasificación y los sueldos correspondientes a cada uno de ellos según las tablas salariales, los costes de nuestro personal sería el siguientes:

Escalón	Grupo	N.º Trabajadores	Salario base	Plus Conv. Grupo	Salario anual grupo	Salario anual grupo total
Director general	1	1	2.480,58 €	138,45 €	36.666,42 €	36.666,42 €
Administrativo	1	1	2.194,87 €	138,45 €	32.666,48 €	32.666,48 €
Jefe de fábrica	3	1	1.631,59 €	150,35 €	24.947,16 €	24.947,16 €
Jefe de almacén	3	1	1.631,59 €	150,35 €	24.947,16 €	24.947,16 €
Operarios	4	5	1.568,19 €	150,35 €	24.059,56 €	120.297,8 €
					TOTAL	**239.525,02€**

Tabla 12. Coste de personal

8.Instalaciones

8.1.Instalación contra incendios

En este punto analizaremos la instalación contra incendio en nuestra nave, evaluando tanto la disposición estratégica de los elementos cruciales, así como los costos asociados con la implementación de estos elementos en nuestra nave; cumpliendo con el RD 2267/2004.

8.1.1 Señalización de evacuación

El edificio dispone de 3 salidas de evacuación, todas ellas directas al exterior. La disposición adoptada de puertas, así como la anchura total de las mismas es superior al mínimo exigido en el R.D.2267/2004.

Disponemos de señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea visible la salida o la señal que lo indique.
Para indicar las salidas, de uso habitual o de emergencia se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23 034.

Ilustración 20.Señal Salida de Emergencias

9.1.2 Sistema manual de alarma de incendios

En aplicación del Apartado 4 del anexo III del R.S.C.I.E.I., se proyecta la instalación de sistema manual de alarma de incendios.
Se han instalado dos pulsadores de alarma contra incendios en ubicaciones estratégicas. Estos pulsadores permiten a nuestros trabajadores alertar inmediatamente sobre la presencia de un fuego, activando el sistema de alarma para una respuesta rápida.

Ilustración 21.. Pulsador de alarma

9.1.3 Extintores

Se han instalado 3 extintores portátiles de polvo CO2, de capacidad 5 kg, de agente extintor, grado de eficiencia 21A, en previsión de fuegos de origen eléctrico, en lugares estratégicos para asegurar una rápida repuesta en caso de incendio. Los extintores son fáciles de identificar debido a que cuentan una señalización y son de fácil acceso.
La ubicación de los extintores queda reflejada en el correspondiente plano.

Ilustración 22.. Señalización extintora

Los extintores se someterán a las siguientes operaciones de mantenimiento y control funcionar:

- Se verificará periódicamente su estado, accesibilidad y estado estético.
- Las operaciones planificadas por el fabricante se realizarán cada 6 meses y cada 12 meses. Verificado por un profesional y recogido en una tarjeta adjunta a la tarjeta.

9.1.4 Señalización de emergencia

Las puertas de emergencia están equipadas con luminarias de emergencia que proporcionan iluminación adicional en caso de una evacuación en condiciones de baja visibilidad.

9.1.5 Costes instalación de seguridad contra incendios

Por otro lado, se han calculado los costos de instalación, incluyendo la compra de los equipos descritos anteriormente, y la mano de obra para la instalación. Los costes adquiridos son los que se recogen en la siguiente tabla, considerando estos como costes de inversión.

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
1	**INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**			
1.1	Extintor manual de eficacia 21ª, cargado con 5kg de CO^2 con trompa, presión y soporte mural incorporado	3	41,99€	125,95€
1.2	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm, con parte proporcional de canalización eléctrica	2	34,24€	68,48€
1.3	Señalización fotoluminiscente de protección contra incendios para: equipos y elementos de extinción y detección de incendios, advertencia de peligro, prohibición, recorridos de evacuación y salvamento, salidas y salidas de emergencia, elementos de	5	3,14€	15,7€

	protección, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297mm. Totalmente colocados.			
1.4	Luminaria de emergencia 8W con sirena electrónica y destellos luminosos en alarma nivel sonoro 85db.	3	72.,15€	216,45€
			TOTAL	**426,58€**

Tabla 13.Costes Instalación contra incendios

Mapa Detallado:

- Extintores: marcados con un símbolo distintivo y ubicados estratégicamente.
- Salidas de emergencias: Señalización fotoluminiscente.
- Pulsadores de alarmas: representados por una señal de pulsador de alarma.

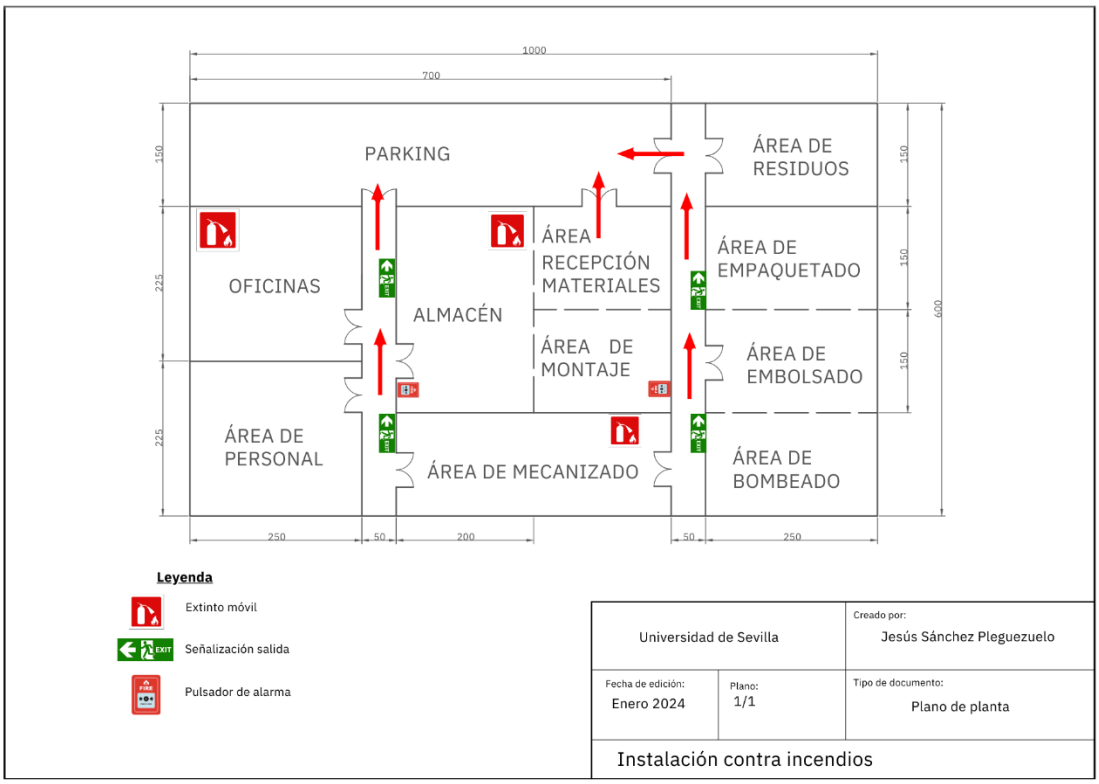


Ilustración 23. Mapa elementos de emergencias

9.2 Instalación eléctrica

9.2.1 Introducción

En este punto, nos centraremos en definir de acuerdo con la reglamentación vigente de la instalación eléctrica de alumbrado, fuerza y alumbrado de emergencia, en nuestra planta de fabricación de bisagras.

Consiste por un lado en la elección y dimensionamiento de las luminarias necesarias para unas correctas condiciones de trabajo, por otro en la previsión de carga por parte de las máquinas influyentes en nuestro proceso de producción para la contratación del rango adecuado a la industria de la que realizaremos el proyecto, y por último el cálculo de las secciones de los conductores que nos alimentarán la nave, evitando el calentamiento y la caída excesiva de tensión.

Nuestra instalación eléctrica se conectará a la acometida que se realizará a pie de la nave. Se alimentará a una tensión de servicio de 400 V.

Las necesidades de iluminación dentro de la nave se satisfacen siguiendo la Legislación vigente para cada zona de la industria.

La instalación en el área de personal cumplirá lo expuesto en la Norma MI-BT-027 por tratarse de local mojado. En el resto de nave, la instalación cumplirá las Normas M.I-B.T. 011 a 024.

Las canalizaciones serán de conductores aislados en el interior de bandejas, tubos protectores de plástico rígido curvable al calor, colocados directamente sobre paredes y techo y las tomas de corriente, dispondrán de clavija de puesta a tierra.

En el **Anexo I** se recoge más información adicional acerca de la instalación eléctrica que hemos llevado a cabo en nuestra nave.

9.2.1 Tomas de corriente instaladas en la nave.

Con respecto a las tomas de corriente instaladas en la nave, se resumen en 3 tomas de corriente trifásicas como toma de tierra para usos varios para satisfacer las necesidades de las máquinas, y en 20 tomas de corrientes monofásicas de entre 10-16 A dedicadas también al uso de maquinaria y a otros usos varios en las zonas tanto de oficina, como almacén, y el resto de la nave que lo requiera. Todas ellas tendrán Índice de Protección IP 65, debido al riesgo de explosión por Atmósfera Explosiva.

9.2.2 Alumbrado interior y exterior

Se dispondrá de una iluminación artificial, además de la natural de una intensidad según el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajos. Siendo éstas:

ZONA	LUX
RECECPCION MATERIAL	200
ALMACEN	500
AREA MECANIZADO	300
OFICINAS	500
AREA PERSONAL	500
PASILLO 1	200
PASILLO 2	200
AREA DE MONTAJE	300
AREA DE BOMBEADO	300
AREA DE RESIDUOS	300
AREA DE EMAPAQUETADO	300
AREA DE EMBOLSADO	300

Tabla 14. Iluminación nave

Para la iluminación del recinto se utilizarán las luminarias que se recoge en la tabla de abajo, diferenciando el número de luminarias y la potencia de estas.

ZONA	LUMINARIA	NÚMERO	TOTAL (W)
RECECPCION MATERIAL	50	4	200 W
ALMACEN	5X28	4	560 W
AREA MECANIZADO	2X36	5	360 W
OFICINAS	5X28	4	560 W
AREA PERSONAL	5X28	4	560 W
PASILLO 1	50	4	200 W
PASILLO 2	50	4	200 W
AREA DE MONTAJE	2X36	5	360 W
AREA DE BOMBEADO	2X36	5	360 W
AREA DE RESIDUOS	2X36	5	360 W
AREA DE EMAPAQUETADO	2X36	5	360 W
AREA DE EMBOLSADO	2X36	5	360 W
ILUMINACIÓN EXTERIOR	100	4	400 W
		TOTAL	**4840 W**

Tabla 15. Potencia total iluminación

9.2.3. Potencia total instalada

Nuestra nave contará con un cuadro eléctrico principal, que estará en la entrada principal de la nave. Y 5 cuadros secundarios.
Para calcular la potencia instalada en nuestra nave deberemos tener en cuenta la potencia de los elementos que consumen dentro de nuestra nave, primero tendremos en cuenta la iluminación de cada una de las zonas de nuestra fábrica y una estimación de la potencia que consume cada zona, estos datos se recogen el en apartado anterior.
Por otro lado, recogeremos las máquinas de nuestra producción con sus correspondientes potencias y alimentación, que son las siguientes:

MÁQUINAS	Ud.	Alimentación	Potencia Instalada (W)
MAQ.BOMBEADO	1	400 V Trifásica	3500
BISA II	1	400 V Trifásica	4200
MAQ.FABR. BOLSA	1	230 V Monofásica	1300
MAQ.EMPAQ.	1	230 V Monofásica	1500
Transpaleta de elevación UNICRAFT PWH2	1	230 V Monofásica	1500
Máquina de corte por láser de fibra 3000W	1	400 V Trifásica	3000
Aspirador industrial IVC-30	1	230 V Monofásica	800
Impresora HP LaserJet	1	230 V Monofásica	500
		TOTAL	**16300 W**

Tabla 16.Potencia equipos

Una vez obtenido estos datos podremos calcular la potencia total a instalar en la nave:

CIRCUITO	POTENCIA (W)
Alumbrado	4840
Fuerza	14800
Tomas de corriente	3200
TOTAL	**22840**

Tabla 17.Potencia total nave

Considerando que en ningún caso existirá un funcionamiento simultáneo, se aplicará un coeficiente de simultaneidad de 0’7, por lo tanto, la potencia máxima considerada de la instalación en la industria será P = 22.840*0’7=15.988 W.

9.2.4 Costes instalación eléctrica

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
3	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
3.1	Suministro e instalación de foco exterior para adosar a techo o pared, para 1 lámpara incandescente de 100 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable	4	89,99€	359,96€
3.2	Downlight orientable empotrado en techo, de 50 W, grado de protección IP20, óptica semiextensiva, cuerpo de acero estampado, reflector de aluminio, difusor de cristal. Equipo eléctrico completo, portalámparas, lámparas y bornes de conexión, color a elegir por la dirección facultativa. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado	12	26,24€	314,88€
3.3	Unidad luminaria fluorescente de 2x58 W., tipo 402-FTUX, con grado de protección IP-65, clase I, con protección aumentada al choque mecánico, difusor de metacrilato, incluida reactancia y cebador de arranque, p.p. de conexionado y sujeción, cadena de suspensión, tubo PG-11, totalmente instalado.	12	42,15€	505,8€
3.4	Unidad luminaria fluorescente de 2x36 W., tipo 402-FTUX, con grado de protección IP-65, clase I de Indalux o similar, con protección aumentada al choque mecánico, difusor de metacrilato, incluida reactancia y cebador de arranque, p.p. de conexionado y sujeción, cadena de suspensión, tubo PG-11, totalmente instalado	30	33,24€	997,20€
3.5	Base empotrable recta baja tensión, grado de protección IP-65, 380 V., 3p+t., incluido mano de obra de conexionado y elementos de fijación	3	3,50€	10,5€
3.6	Base empotrable recta baja tensión, grado de protección IP-65, 220 V., 10 A., 2p+t., incluido mano de obra de conexionado y elementos de fijación.	30	3€	90€
3.7	Interruptor seccionador 100 A	1	521€	521€
3.8	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898, de 1 módulo DIN de	30	18,25€	547,50€

	18 mm de ancho, montado en perfil DIN			
3.9	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciaria, de 40 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	6	62,30€	373,8€
3.10	Metro lineal de conductor UNE PVC 750 V de 1x1,5 mm2 de sección de cobre, aislado con cloruro de polivinilo, con cubierta de PVC.	2000	0,56€	1120€
3.11	Metro lineal de conductor de tubos rígidos de PVC en montaje superficial, incluida p.p. de abrazaderas y elementos de sujeción	2000	1,12€	2240€
3.12	Cuadro de distribución para 20 módulos, metálico con tapa de cristal. Totalmente instalado	1	189,55	189,55€
3.13	Cuadro de distribución secundario para 10 módulos, metálico con tapa de cristal. Totalmente instalado	5	79,89€	399,45€
3.14	Acometida eléctrica a red general	1	1125€	1125€
			TOTAL	**8794,64€**

Tabla 18. Costes instalación eléctrica

9.3 Instalación de Climatización y ventilación

9.3.1 Introducción

En este punto, definiremos la instalación de climatización en nuestra nave que nos permitirá obtener las condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación en nuestro espacio. Las instalaciones de ventilación las aplicaremos por toda la nave, de manera que al aire interior recircule y se renueve continuamente.

El sistema de climatización elegido es la instalación de bombas de calor. De esta forma, las dependencias podrán ser calentadas o enfriadas según las necesidades de cada una. Se instalarán sistemas múltiples, con lo que a partir de una unidad exterior se pueden combinar varias unidades interiores con control independiente. Los sistemas de climatización se instalarán en el área de personal y oficinas, aunque en el caso de las demás áreas se instalarán equipos portátiles de climatización si fuese necesario.

El circuito principal transcurre desde la unidad exterior colocada en el techo de la nave y su circuito se dividirá en derivaciones que suministrarán el refrigerante en estado líquido (modo refrigeración) o en gas (modo calefacción) a cada una de las unidades interiores que se ubicarán en el área de personal y oficinas. Para la instalación de ventilación se implementará, además de las ventanas que tenemos en la nave, un sistema de ventilación mecánica, mediante el cual la entrada del aire se efectuará por medio de unas rejillas por depresión, las cuales colocaremos en la fachada. Estos sistemas emplean un motor eléctrico para extraer el aire.

9.3.2 Costes instalación de climatización

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
3	**INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**			
3.1	Unidad interior de pared, Daikin serie FTX S 256	3	467,5€	1402€
3.2	Unidad exterior aire-agua bomba de calor, modelo EBLA14D3V3 DAIKIN	1	5124,60€	5124,60€
3.3	Accesorios para montaje completo de unidades interiores/exteriores de climatización, incluyendo latiguillos, soportes y pequeños accesorios	1	428,56€	428,56€
3.4	Unidad interior de aire acondicionado portátil, deshumificador 12 L, 1500W	2	319,99€	639,98€
3.5	m2 Canalización de aire realizada con fibra de vidrio Climaver de 25 mm. con velo, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, (homologado, según normas UNE y NTE-ICI-22)	40	19,99€	799,6€
3.6	Módulo de ventilación extracción de aire para un caudal de 6.000 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1 CV. de potencia, construido a base de paneles de acero galvanizado con aislamiento termoacústico, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca.	1	345,90€	345,90€
3.7	Rejilla IMP 300x300 simple	2	31,90€	63,8€
			TOTAL	**8804,44€**

Tabla 19. Costes instalación climatización y ventilación

9.5 Instalación suministro de agua

9.5.1 Introducción

En este punto describiremos la instalación de fontanería, la cual se llevará a cabo mediante una acometida a la toma, a pie de parcela, de la red pública.
En nuestra planta industrial el agua se utilizará para diferentes finalidades:

- Uso doméstico. Cuyo objetivo es el de satisfacer las necesidades de los empleados dentro de la nave, como aseos, ducha, hidratarse. Para el agua caliente se utilizará un acumulador eléctrico situado en los vestuarios.

- Actividades de limpieza

- Aplicaciones industriales. En varias ocasiones haremos uso de agua en procesos productivos, como en el mecanizado y bombeado de las piezas. Por lo que se instalará llaves de escuadra en lugares próximos a las máquinas que lo necesiten.

De esta forma se justifica la necesidad de instalar un sistema de abastecimiento de agua porque además de los requisitos legales, también es necesario en el proceso de producción.

Para saber más información acerca de la instalación no podremos ir al **Anexo II**.

9.4.2 Costes instalación suministro de agua

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
4	**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**			
4.1	Acometida de agua a la red general, compuesta por collar y rácor de fundición, tubo de polietileno de 32 mm, válvula de compuerta y rácores, a una distancia máxima de 5 m., arqueta de 40x40 cm., con tapa de fundición, instalada, comprobada y medida, según CTE.	1	267,5€	267,5€
4.2	Lavamanos de porcelana vitrificada, color blanco, de dimensiones 50x32 cm., griferia bimando, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, válvula de desagüe, llaves de escuadra de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tubería de desagüe, incluso colocación y ayuda albañilería, instalado, comprobado, medido y en funcionamiento, según CTE.	3	145,24€	435,72€
4.3	Inodoro de porcelana vitrificada, con tanque bajo, color blanco, salida vertical-horizontal, asiento con tapa, elemento de fijación, incluso llave de escuadra de 1/2" y latiguillo flexible de 25 cm. de 1/2", desagüe, funcionando.	4	211,76€	847,04€
4.4	Grifo manguera de latón diámetro 3/4", incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", colocación y ayudas de albañilería, instalado y funcionando.	15	16,89€	253,35€
4.5	Tubería de cobre de diámetro 22 mm., para 6 atmósferas de presión máxima, en	40	2.52€	100,9€

	instalaciones interiores de locales, para agua caliente, incluso piezas especiales de cobre, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.			
4.6	Tubería de cobre de diámetro 12 mm., para 6 atmósferas de presión máxima, en instalaciones interiores de locales, para agua fría y caliente, incluso piezas especiales de cobre, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	40	2,06€	82,4€
4.7	Plato de ducha de porcelana vitrificada, de dimensiones 70x70 cm., color blanco, con grifería bimando, tubería de PE de agua fría y caliente y desagüe sifón para plato ducha, incluso colocación y ayudas de albañilería, instalada, comprobada, medida y en funcionamiento, según CTE.	2	152,2€	304,4€
			TOTAL	**2291,31€**

Tabla 20. Costes instalación fontanería

9.5 Red de saneamiento

9.5.1 Introducción

En punto época se desarrollará la instalación de la red de saneamiento cuya función será la de transportar las aguas residuales generadas en los diferentes puntos de la nave hasta la red principal de recogida de aguas. También es necesaria una red de evacuación de aguas pluviales, que ser describirá posteriormente. Dependiendo de la zona de procedencia del agua se planificarán las siguientes redes:

- Red de tuberías de aguas residuales

  La red se utilizará para conducir las aguas residuales generadas por el área de personal y baños.

- Red de aguas pluviales

  Una red de tuberías de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia.

- Red de agua de proceso

  El agua utilizada en los procesos productivos de la fábrica será recogida por la red y luego transportada a los equipos de depuración.

La red de saneamiento con la que cuenta la nave actualmente es de PVC con varios diámetros, se dispone en arqueta sumidero sifónico para la recogida de aguas pluviales y arquetas normales de 40 x 40 cm para la recogida de aguas residuales y fecales y un pozo de registro en el exterior de diámetro de 1 m del que sale un ramal que entronca con la red de saneamiento del polígono. Las aguas de la cubierta se llevan a la red de distribución general mediante tubos de PVC. Las pendientes de los colectores son del 2%. La evacuación residual y pluvial se unen en la salida hacia el exterior. El polígono cuenta con una única red de alcantarillado público. La actividad de la nave industrial no genera residuos tóxicos por lo que no cuenta con ninguna instalación de depuradora.

Las tres redes mencionadas se planificarán de forma independiente, lo que dará como resultado un colector común que se comunicará con la red general.

El transporte de agua se realizará por gravedad, es decir, no se utilizará ningún sistema de bombeo. Para facilitar el transporte, la tubería se colocará en una determinada pendiente, y la pendiente dependerá de la situación.

Para el desarrollo de las redes de salud se ha utilizado la siguiente normativa:

• Lineamientos Técnicos para Redes de Salud, desarrollado por SEASA.
• Documentos Básicos de Salud del HS, especialmente la Sección 5 sobre Evacuación aguas.

9.5.2 Costes red de saneamiento

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
5	**RED DE SANEAMIENTO**			
5.1	m. Tubería de PVC sanitario, de unión en copa con junta elástica, de 40 mm. de diámetro interior, colocada enterrada en zanjas sobre solera de hormigón H-20 de 10 cms. de espesor mínimo y recubrimiento perimetral de arena de río, incluso p.p. de piezas especiales y resto de accesorios, apertura y relleno de zanjas por medios mecánicos, completa y probada, s/. CTE	100	17,25€	1752€
5.2	Arqueta Sumidero sifónico de acero inoxidable, para recogida de aguas sucias ó de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 40/50 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, incluida excavación y relleno posterior.	1	505,42€	502,42€
5.3	Arqueta a pié de bajante registrable, de 40x40 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa tipo H-20, de 10 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior	2	515,50€	1031€
			TOTAL	**3285,42€**

Tabla 21. Costes red de saneamiento

9.6 Instalación de aire comprimido

9.6.1 Introducción

Se llevará a cabo la instalación de aire comprimido, el cual se utilizará en algunos procesos de mecanizado, como el proceso de bombeado. Esta será compuesta por un compresor, deposito pulmón antes del tratamiento, enfriador, filtros y una línea principal de suministro desde la cual existirán las derivaciones oportunas para los diferentes equipos.

Para ver más información sobre la instalación de aire comprimido realizada en la nave ver en **Anexo III.**

9.6.2 Costes instalación de aire comprimido

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
6	**INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO**			
6.1	m. Tubería de acero inoxidable	100	8,5 €	850 €
6.2	Calderín para aire comprimido 200 L	1	429 €	429 €
6.3	Válvulas de acero inoxidable de 1/2"	4	32,66 €	130,64 €
6.4	Compresor DST STANLEY FATMAX 6 L de depósito	1	143 €	143€
6.5	Enfriador de aire	2	181 €	362 €
6.6	Filtro regulador/ lubricador	2	55,44	110,88 €
			TOTAL	**2025,52€**

Tabla 22. Costes de aire comprimido

9.Estudio viabilidad

9.1 Costes de inversión

En este punto se abordará detalladamente los costes de inversión asociados a la adquisición y acondicionamiento de nuestra nave de producción. Estos costes son necesarios para establecer una base sólida que permita el desarrollo y crecimiento exitoso de nuestra empresa en el sector de fabricación de bisagras.

Dichos costes se agruparán por áreas. Los costes de las instalaciones necesarias en nuestra nave se analizaron en el punto anterior, pero se tendrán en cuenta a la hora de calcular los totales de inversión. Lo mismo pasaría con los costes de materia prima, los cuales los consideraremos el primer año como costes de inversión al ser la primera compra de materias primas.

9.1.1 Costes Área de mecanizado

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
1	**ÁREA MECANIZADO**			
1.1	Máquina BISA II, trifásica, 4200W	1	10.000€	10.000€
1.2	Banco de trabajo con panel organizador y repisa abatible	1	141,36€	141,36€
1.3	Máquina de corte por láser de fibra 3000W	1	6750€	6750€
1.4	Carro de transporte TW-S3 de acero, 3 niveles	1	273,46€	273,46€
1.5	Protectores auditivos	8	20€	160€
1.6	Carro taller RAPTOR con surtido de 250 herramientas	1	616,32€	616,32€
1.7	Máscara de protección facial	4	25€	100€
1.8	Estanterías modulares con 4 baldas, 180x90x40 cm, 875 kg	2	216€	432€
			TOTAL	**18.473,14€**

9.1.2 Costes Área administrativa

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
2	**ÁREA ADMINISTRATIVA**			
2.1	Mostrador de recepción	1	199,99€	199,99€
2.2	Impresora HP LaseJet	1	215€	215€
2.3	Juego de sofás de 4 piezas, 2 sillones y 1 mesa auxiliar para entrada	1	180,29€	180,29€
2.4	Ordenador Lenovo ThinkPad	2	500€	1000€

2.5	Teléfono fijo inalámbrico Panasonic TGC210	2	35€	70€
2.6	Pantalla HP, 60,47 cm, HDMI	2	89,99€	89,99€
2.7	Mesas de escritorio	3	110€	330€
2.8	Sillas de oficina	10	69,99€	69,99€
2.9	Cajones para escritorio	2	120€	120€
			TOTAL	**3.115,16€**

9.1.3 Costes Almacén

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
3	**ALMACÉN**			
3.1	Estante de almacenamiento 3,5m, 60 cm de profundidad, 4 niveles, 2 m de altura	5	515€	2575€
3.2	Transpaleta de elevación UNICRAFT PWH2	1	1088€	1088€
3.3	Estantería para palets	1	418€	418€
3.4	Palets de madera	15	9€	135€
3.5	Ordenador Lenovo ThinkPad	1	500€	500€
3.6	Aspirador industrial IVC-30	1	98,99€	98,99€
			TOTAL	**4.815,99€**

9.1.4 Costes Área de personal

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
4	**ÁREA DE PERSONAL**			
4.1	Dispensador de jabón recargable de plástico JOFEL	2	15,35€	30,70€
4.2	Bancos madera	2	40€	80€
4.3	Armario Taquilla 6 puertas	2	225€	450€
			TOTAL	**560,70€**

9.1.5 Costes Área de mecanizado

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
5	**ÁREA MONTAJE**			
5.1	Gafas de protección	8	18,99€	151,92€
5.2	Guantes de protección	8	9,99€	79,92€
5.3	Escobas y recogedor para limpieza	2	14,99€	29,98€
5.4	Caja de herramientas completa	2	107,90€	215,8€
5.5	Banco de trabajo con cajones y panel de herramientas	1	498,50€	498,5€
5.6	Mesa de trabajo con panel organizador y repisa abatible	2	109,63€	219,26€
			TOTAL	**1.195,38€**

9.1.6 Costes Área de empaquetado

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
6	**ÁREA EMPAQUETADO**			
6.1	Máquina empaquetadora 1500W	1	2871€	2871€
6.2	Máquina etiquetadora	1	43,5€	43,45€
			TOTAL	**2.914,50€**

9.1.7 Costes Área de embolsado

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
7	**ÁREA EMBOLSADO**			
7.1	Máquina de fabricación de bolsas de PVC	1	1250€	1250€
7.2	Mesa de trabajo	1	109,63€	109,63€
7.3	Estanterías de acero inoxidable	2	216€	432€
			TOTAL	**1.791,63€**

9.1.8 Costes Área de bombeado

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
8	**ÁREA BOMBEADO**			
8.1	Máquina de bombeado 3500W	1	8000€	8000€
8.2	Mesa de trabajo	1	109,63€	109,63€
8.3	Estanterías de acero inoxidable	1	216€	216€
			TOTAL	**8.325,63 €**

9.1.8 Resumen áreas

Una vez obtenido los costes de inversión de cada una de las zonas, podemos resumirlos en una tabla:

ÁREAS	INVERSIÓN
ÁREA DE MONTAJE	1.195.38 €
ÁREA DE EMPAQUETADO	2.914,50 €
ÁREA DE EMBOLSADO	1.791,63 €
ÁREA DE BOMBEADO	8.325,63 €
ÁREA DE MECANIZADO	18.473,14 €
ÁREA DE PERSONAL	560,70 €
ALMACÉN	4.815,99 €
ÁREA ADMINISTRATIVA	3.115,16 €
TOTAL	**41.191,13 €**

Tabla 23. Costes total inversión

9.2 Coste de materias primas

En este punto evaluaremos las materias primas necesarias para nuestro proceso de producción y sus respectivos costes. En relación con los costes consideraremos detalladamente factores cruciales como son el tipo de material, precio unitario, los costes de seguro, rappels y transporte. Aseguramos que las unidades solicitadas estén en sintonía con nuestra proyección de demanda anual para optimizar la eficiencia y la gestión de recursos.

Código	Denominación	Material	Precio Unitario	Ud.	Seguro	Rappels	Transporte	CM=PO+mvc	Unidades	Precio Total
TP001D118	Tapón bisagra D11	Poliamida 6	0,08 €	€/ud	1%	-1,5%	0,33%	0,07986 €	350.000	27.952,4 €
PL0002	Placa de metal	Acero Inoxidable	1,2	€/m	1%	-3%	0,33%	1,17996 €	39.000	46.018,4 €
TR0003	Tornillos DIN966 M5X8	Acero Inoxidable	0,06	€/ud	1%	-1%	0,33%	0,06020 €	600.000	36.118,8 €
TR0004	Tornillos DIN914 M5X8 A2	Acero Inoxidable	0,08	€/ud	1%	-1%	0,33%	0,08026 €	600.000	48.158,4 €
RP0005	Rollos	Polietileno	0,3	€/m	1%		0,33%	0,30399 €	40.000	12.159,6 €
CJ0006	Caja Grande Nº 1 240x190x105	Cartón	0,35	€/ud	1%		0,33%	0,35466 €	80.000	28.372,4 €
CJ0007	Caja Pequeña Nº4 405x253x240	Cartón	0,31	€/ud	1%		0,33%	0,31412 €	80.000	25.129,8 €
PL0008	Placas pequeñas	Acero Inoxidable	0,09	€/ud	1%	-1%	0,33%	0,09030 €	450.000	40.633,7 €
									TOTAL	**264.543,5 €**

Tabla 24. Costes materias primas

9.3 Coste consumo energético

En este apartado calcularemos el coste energético de nuestra fábrica mediante las potencias consumidas en toda nuestra fábrica. Para el cálculo de estos, consideraremos variables cruciales que impactan directamente en los costes asociados como son las potencias instaladas tanto en las máquinas como en la iluminación y climatización, las horas de funcionamiento anuales para así obtener la energía consumida anual y una vez obtenido esos datos y estimando el precio unitario del consumo podremos calcular el coste anual energético de nuestra fábrica. Estos cálculos se recogen en la siguiente tabla:

Equipos	**Potencia instalada (KW)**	**Tiempo funcionamiento(h)anual**	**Energía consumida (KW/año)**	**Precio consumo (€/KW)**	**Coste anual (€/año)**
BISA II	4,2	2032	8534,4	0,21	1792,224
MAQ.FABRI. BOLSA	1,3	254	330,2	0,21	69,342
MAQ.BOMBEADO	3,5	610	2135	0,21	448,35
MAQ.EMPAQ.	1,5	254	381	0,21	80,01
Máquina de corte por láser de fibra 3000W	3	508	1524	0,21	320,04
Aspirador industrial IVC-30	0,8	104	83,2	0,21	17,472
Impresora HP LaseJet	0,5	52	26	0,21	5,46
Iluminación	4,84	2032	9834,88	0,21	2065,3248
Climatización	6,5	2032	13208	0,21	2773,68
Otros consumos	3,2	260	832	0,21	174,72
TOTAL	29,34				**7.746,62 €**

Tabla 25.Costes consumo energética

9.4 Costes de servicios

En este punto nos centraremos en los costes de servicios, principalmente en los costes de consumo de agua y la tarifa de internet.

En nuestro caso estimaremos que nuestros empleados consumen una media de 50L de agua por día en su jornada laboral, entre lavarse las manos, ducharse y beber agua. Teniendo en cuenta que el calendario laboral es de 254 días al año y tenemos 9 empleados en nuestra fábrica podremos estimar los litros de agua consumidos por el personal.

Por otra parte, estimaremos que los equipos de nuestra nave consumirán en torno a 20 L de agua al día, conociendo esto podremos estimar los litros de agua que se consume en un año y así calcular sus costes correspondientes.

La siguiente tabla recoge las estimaciones descritas anteriormente:

Estimación consumo de agua	
Trabajadores	9
Jornada laboral	254 días al año
Consumo agua trabajadores	50 L/día
Consumo agua equipos	50 L/día
Otros consumos	10 L
TOTAL	1294540 L – 129,454 m^3
Coste m^3 agua	2,23 €
Coste total	**288,68 €**

Tabla 26.Costes consumo de agua

Por otro lado, contrataremos para la nave una tarifa de internet cuyo precio mensual es de 39,99€, incluyendo fibra óptica de 1 GB + 2 líneas de móvil fijo. El coste anual de la tarifa de internet seria de **479,88€.**

Ilustración 24.Tarifa internet

9.5 Costes amortización

En esta sección, nos sumergiremos en el análisis de la amortización, siguiendo rigurosamente el método según las tablas de amortización oficialmente aprobadas (Real Decreto 1777/2004, de 30 de julio). En este método, la vida útil no podrá exceder del periodo máximo de amortización establecido en las mismas.
El cálculo de amortización se realizará sobre el valor de adquisición y mediante la siguiente formula:

$$CUOTA = V \times (1 - R)^{n-1} \times R$$

- V: valor de adquisición.
- R: coeficiente lineal máximo.
- N: año

Ilustración 25. Formula Amortización

Haciendo uso de esta expresión junto a los elementos de nuestra nave obtenemos la siguiente tabla:

ELEMENTOS	VALOR DE ADQUISICIÓN	COEFICIENTE LINEAL MAX	CUOTA AÑO 1	CUOTA AÑO 2	CUOTA AÑO 3	CUOTA AÑO 4	CUOTA AÑO 5	CUOTA AÑO	CUOTA AÑO	CUOTA AÑO	CUOTA AÑO	CUOTA AÑO 10
Maquinaria		0,12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BISA II	10.000 €		1.200 €	1.056 €	929 €	818 €	720 €	633 €	557 €	490 €	432 €	380 €
MAQ.FABR. BOLSA	1.250 €		150 €	132 €	116 €	102 €	90 €	79 €	70 €	61 €	54 €	47 €
MAQ.BOMBEADO	8.000 €		960 €	845 €	743 €	654 €	576 €	507 €	446 €	392 €	345 €	304 €
MAQ.EMPAQ.	2.871 €		345 €	303 €	267 €	235 €	207 €	182 €	160 €	141 €	124 €	109 €
Transpaleta de elevación	1.088 €		131 €	115 €	101 €	89 €	78 €	69 €	61 €	53 €	47 €	41 €
Maquina de corte por laser de fibra 3000W	6.750 €		810 €	713 €	627 €	552 €	486 €	427 €	376 €	331 €	291 €	256 €
Aspirador industrial IVC-30	99 €		12 €	10 €	9 €	8 €	7 €	6 €	6 €	5 €	4 €	4 €
Equipos electrónicos		0,15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Impresora HP	215 €		32,25 €	27,41 €	23,30 €	19,81 €	16,83 €	14,31 €	12,16 €	10,34 €	8,79 €	7,47 €
Ordenadores Lenovo ThinkPad	1.500 €		225,00 €	191,25 €	162,56 €	138,18 €	117,45 €	99,83 €	84,86 €	72,13 €	61,31 €	52,11 €
Mobiliario		0,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estanterias metalicas	2.575 €		257,50 €	231,75 €	208,58 €	187,72 €	168,95 €	152,05 €	136,85 €	123,16 €	110,85 €	99,76 €
Instalaciones		0,2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instalación eléctrica	8.795 €		1.758,93 €	1.407,14 €	1.125,71 €	900,57 €	720,46 €	576,37 €	461,09 €	368,87 €	295,10 €	236,08 €
Instalación climatización y ventilación	8.804 €		1.760,89 €	1.408,71 €	1.126,97 €	901,57 €	721,26 €	577,01 €	461,61 €	369,28 €	295,43 €	236,34 €
Red de saneamiento	3.285 €		657,00 €	525,60 €	420,48 €	336,38 €	269,11 €	215,29 €	172,23 €	137,78 €	110,23 €	88,18 €
Instalación contra incendios	427 €		85,32 €	68,25 €	54,60 €	43,68 €	34,95 €	27,96 €	22,37 €	17,89 €	14,31 €	11,45 €
Instalación aire comprimido	2.026 €		405,10 €	324,08 €	259,27 €	207,41 €	165,93 €	132,74 €	106,20 €	84,96 €	67,97 €	54,37 €
TOTAL			8.788,94 €	7.358,33 €	6.174,70 €	5.193,37 €	4.378,01 €	3.699,06 €	3.132,44 €	2.658,50 €	2.261,16 €	1.927,29 €

Tabla 27.Amortización

El costo anual de amortización del primer año sería de **8.788,94 €.**

9.6 Costes de consumibles

En este punto analizaremos los costes de los consumibles de nuestro complejo industrial debido a que los consumibles desempeñan un papel fundamental para asegurar la continuidad y rentabilidad de nuestras operaciones. Los consumibles, siendo recursos esenciales que se agotan con el uso diario, abarcan una variedad de elementos críticos para la producción y funcionamiento óptimo de nuestras instalaciones. Dichos consumibles deben renovarse por lo que se estimaron unos costes anuales.
En la siguiente tabla se recogerán los consumibles necesarios para las diferentes áreas del complejo. Las unidades estimadas son para todo el año laboral por lo que los costes serán anuales.

Orden	Descripción	Uds.	Precio	Importe
1	**CONSUMIBLES**			
1.1	Licencia software ERP	2	100€	200€
1.2	Brocas	100000	0.009€	900€
1.3	Escobas y recogedor para limpieza	4	14,99€	9,96€
1.4	Aceite lubricante 5 L	5	85€	425€
1.5	Bolsa plástico burbujas para empaquetado	50	4,99€	249,5€
1.6	Jabón de baño	12	1,99€	23,88€
1.7	Papel higiénico	12	21,9€	262,80€
1.8	Rollo papel de mano	30	9,99€	299,7€
			TOTAL	**2.589,53€**

Tabla 28.Costes consumibles

9.7 Coste de constitución de la empresa

Nuestra empresa se constituirá como una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), la cual es una forma jurídica de organización empresarial que combina elementos de una sociedad y la limitación de responsabilidad para sus socios. Los socios no son personalmente responsables de las deudas y obligaciones de la empresa más allá del capital aportado. Esto significa que sus activos personales están protegidos en caso de que la empresa enfrente dificultades financieras. El capital mínimo requerido para constituir una sociedad de responsabilidad limitada en España es de 3000€.
En nuestro caso contaremos con 2 socios, los cuales han acordado aportar un capital inicial de 100.000€ cada uno. Por lo que inicialmente contaremos con 200.000€ para el funcionamiento de la fábrica.

Capital social inicial	
Capital social aportado	100.000€
Socios	2
TOTAL	**200.000€**

Tabla 29.Coste social inicial aportado

Por otro lado, a la hora de constituir la empresa hemos tenido en cuenta algunos costes relacionados con la

constitución de nuestro negocio, esos son los costes administrativos los cuales podemos diferenciarlos entre costes iniciales que deben ser desembolsados inicialmente y los costes anuales/mensuales que se traducen en una cuota mensual o anual. Estos costes son los siguientes:

- Gastos notariales: son los costos asociados a la redacción y formalización de los documentos legales necesarios para constituir la sociedad. Incluyen la redacción del contrato social, la presencia ante un notario para la firma del documento y la obtención de la escritura de constitución.
- Gastos de registro: se refieren a los costos asociados con la inscripción de la sociedad en el Registro Mercantil.
- Gastos de alta administrador: costes asociados al nombramiento y alta de los administradores de la empresa.
- Gastos de gestoría: servicios de gestoría para llevar a cabo trámites administrativos y fiscales.
- Seguro de responsabilidad limitada: es esencial contar con un seguro de responsabilidad limitada para proteger la empresa de posibles reclamaciones legales y daños.

Los costes se recogen en la siguiente tabla:

COSTES ADMINISTRATIVOS	**Coste inicial**	**Coste anual**
Gastos notariales	125€	-
Gastos de registro	215€	-
Gastos de alta administrador	-	-
Gastos de gestoría	-	504€
Gastos de seguro de responsabilidad limitada	-	575€
TOTAL	**655€**	**1079€**

Tabla 30. Costes administrativos

Los costes administrativos nos supondrán un coste total de **1734€** el primer año.

9.8 Costes financieros

Reconociendo la importancia de una base financiera sólida, hemos tomado la decisión de recurrir a un préstamo bancario como una herramienta estratégica para respaldar nuestras inversiones iniciales y garantizar el flujo de efectivo necesario para las operaciones iniciales.

Para poder afrontar nuestro negocio y tener liquidez se desea tener un flujo de caja de 200.000€. por lo tanto, se pedirá un préstamo a una entidad bancaria de 400.000€, para tener un flujo de caja de 200.000€ del capital aportado por los socios y 400.000€ para afrontar los costos de inversión.

En el caso del préstamo bancario recurriremos a un préstamo francés, es un sistema de amortización que se realiza a través de cuotas anuales constantes. El préstamo será de 400.000€ a devolver durante 10 años y con un interés anual del 3,2%.

Una vez conocidos estos datos, calcularemos la cantidad a pagar en cada periodo mediante la siguiente formula:

$$C = P\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Donde:

- (P) es la cantidad inicial del préstamo.
- (r), la tasa de interés anual.
- (n), número total de años a devolver el préstamo.

Una vez obtenido la cuota anual podremos calcular los pagos anuales, teniendo en cuenta los costes

financieros y la devolución del principal, los costes se recogen en la siguiente tabla:

Préstamo bancario	**Año0**	**Año1**	**Año2**	**Año3**	**Año4**	**Año5**	**Año6**	**Año7**	**Año8**	**Año9**	**Año10**
Saldo inicial	400.000€	400.000,00 €	365.427,93 €	329.749,55 €	292.929,47 €	254.931,14 €	215.716,87 €	175.247,74 €	133.483,60 €	90.383,00 €	45.903,19 €
Gastos financieros	-	**12.800,00**	11.693,69 €	10.551,99 €	9.373,74 €	8.157,80 €	6.902,94 €	5.607,93 €	4.271,48 €	2.892,26 €	1.468,90 €
Devolución del principal	-	34.572,07 €	35.678,38 €	36.820,08 €	37.998,33 €	39.214,27 €	40.469,13 €	41.764,14 €	43.100,59 €	44.479,81 €	45.903,17 €
Pago anual	**400.000€**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372 €**	**47.372€**

Tabla 31.Costes financieros

El coste financiero total del préstamo seria la devolución del principal en su total y los pagos anuales, que sería **873720,70€.**

9.9 Resumen costes

Una vez calculados todos los costes necesarios para poner en marcha nuestro proyecto es importante diferenciar entre los costos de inversión y los costos de operación y por ello haremos un resumen de los costos que implican inversión y los que son de operación.

Los costos de inversión abarcan aquellos desembolsos realizados al iniciar el proyecto, estableciendo la infraestructura necesaria para su puesta en marcha. Los costos de inversión que hemos considerado en nuestro proyecto son los siguientes: los costos de materia prima debido a que al ser el primer pedido a realizar lo consideramos como inversión, la instalación eléctrica del complejo, la instalación de ventilación y climatización, la instalación contra incendios, la red saneamiento, la instalación de suministro de agua, los costes administrativos y los diferentes elementos necesarios que constituyen las diferentes áreas. En la siguiente tabla se recogen los costes de todas esas inversiones:

Inversión	**Importe**
Área de mecanizado	18.473,14 €
Área de bombeado	8.325,63 €
Área de empaquetado	2.914,50 €
Área de embolsado	1.791,63 €
Área de personal	560,70 €
Área administrativa	3.115,16€
Área de montaje	1.195,38 €
Almacén	4.814,99 €
Administrativos	655 €
Instalación eléctrica	8.794,64 €
Instalación climatización y ventilación	8.804,44 €
Red de saneamiento	3.285 €
Instalación contra incendios	426,58 €
Materias primas	264.544 €
Instalación aire comprimido	2025,52 €
TOTAL	**332.017,57 €**

Tabla 32.Coste total inversión

Por otro lado, los costos de operación engloban los gastos recurrentes asociados con la ejecución diaria de las operaciones una vez que el proyecto está en funcionamiento.

Los costes que hemos considerado como costes de operación son los siguientes, todos ellos considerándolos anuales:

Operación	Importe
Personal	239.525,02 €
Consumo energético	7.746,62 €
Gestión de residuos	2.201,84 €
Servicios	746, 10 €
Financieros	12800 €
Administrativos	1.079 €
Mantenimiento equipos	6.287,8 €
Alquiler nave	21.600 €
Lacado exterior	9000 €
Consumibles	2.589,53 €
Logística exterior	21.575 €
TOTAL	**325.159,91 €**

Tabla 33.Coste total operación

10. Estudio viabilidad

10.1 Cálculo PVP

Una vez obtenido todos los costes a los que nos vamos a afrontar podemos establecer el precio de venta al público (PVP) de nuestras bisagras; este precio lo fijaremos en función de los costes de operación totales, las unidades previstas, 150.000 bisagras, y el margen que queremos obtener.
Para obtener dicho precio hemos dividido los costes totales entre las unidades a fabrica para así obtener el coste por unidad y una vez obtenido dicho dato y aplicándole el margen que queremos obtener nos da el PVP.
En las siguientes tablas se recogen dichos cálculos:

COSTES TOTALES	**UNIDADES**	**COSTE POR UNIDAD**
359.731,98 €	150.000	2,398 €
COSTE POR UNIDAD	**BENEFICIO ESPERADO (%)**	**PVP**
2,398 €	52 %	**3,64 €**

Tabla 34. Calculo PVP

10.2 Balance primer año de ejercicio

Durante el primer año de ejercicio, se realiza el balance presentado a continuación, con el fin de analizar la situación financiera de la empresa y obtener otra información relevante para el posterior análisis.

BALANCE AÑO 1						
ACTIVO NO CORRIENTE				PATRIMONIO NETO		
Inmovilizado	Material	Inmuebles	11.133,00 €	Recursos propios	Reserva legal	-
		Maquinaria	30.058,00 €		Capital social	200.000 €
(Amortizacion acumulada)	Material		8.788,94 €		Resultado del ejerc ant	-
ACTIVO CORRIENTE				PASIVO NO CORRIENTE		
Existencias	MMPP		264.544 €	Exigible a L/P	Prestamo a L/P	400.000 €
	Prods.Terminados		-			
Deudores comerciales	Clientes		-	PASIVO CORRIENTE		
Efectivo y otros activos liq.	Caja		200.000 €	Exigible a C/P	Deudas con proveedores	-
					Anticipos de clientes	-
ACTIVO TOTAL			514.523,47 €	PASIVO+PN TOTAL		600.000 €

Tabla 35. Balance Año 1

10.3 Balance de pérdidas y ganancias

Una vez obtenido toda la información necesaria para realizar el análisis económico-financiero, calcularemos en este punto el resultado neto del ejercicio. Para ello realizaremos el análisis de pérdidas y ganancias de la empresa en el primer año de ejercicio.

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
INGRESOS DE EXPLOTACIÓN	
Ventas de las bisagras	546.000 €
GASTOS DE EXPLOTACIÓN	
Personal	-239.525,02 €
Consumo energético	-7.746,62 €
Gestión de residuos	-2.201,84 €
Servicios	-746, 10 €
Administrativos	-1.079 €
Mantenimiento equipos	-6.287,8 €
Alquiler nave	-21.600 €
Lacado exterior	-9000 €
Consumibles	-2.589,53 €

Logística exterior	-21.575 €
EBITDA	233.640,99 €
Amortizaciones	-8.788,94
EBIT	224.852,05 €
Gastos financieros	-12.800 €
BAI	212.052,05 €
Impuesto sobre beneficio de sociedades	-53013,01 €
BDI	**159.039,04 €**

Tabla 36. Cuenta de resultados para primer año

En esta tabla se representa el EBITDA, que representa las ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización; el EBIT, medida financiera que refleja las ganancias antes de deducir los intereses e impuestos; el BAI, beneficio que una empresa obtiene antes de deducir los impuestos sobre la renta y por último el BDI, que es el beneficio neto de nuestra empresa después de deducir todos los impuestos aplicables y refleja el resultado financiero final disponible para la empresa, con un resultado de **159.039,04 €.**

10.4 Calculo de ratios

Para seguir con el análisis económico-financiero procedemos a realizar un análisis económico para establecer la rentabilidad del proyecto a futuro.

ANÁLISIS ECONÓMICO		
ROA	Ingresos generados neto (EBITDA)/ Activos totales	**45,41 %**
ROE	Beneficios Netos (BAI)/Fondos propios	**106,2 %**
ROS	BDI/Ventas	**29%**
Margen Bruto sobre Ventas	Ventas – Coste / Venta	**34%**

Tabla 37.Análisis económico

En esta tabla se ha realizado un análisis de los siguientes indicadores financieros:

- ROA (Return on Assets): El ROA es una medida de la rentabilidad de una empresa en relación con sus activos totales. Se calcula dividiendo los ingresos generados netos (EBITDA) entre los activos totales y se expresa como un porcentaje. En este caso, el ROA es del 45,41%, lo que indica que la empresa genera un retorno positivo en relación con sus activos totales.

- ROE (Return on Equity): El ROE es una medida de la rentabilidad en relación con los fondos propios de la empresa. Se calcula dividiendo los beneficios netos (BAI) entre los fondos propios y se expresa como un porcentaje. En este caso, el ROE es del 106,2%, lo que indica que la empresa genera un retorno positivo en relación con el capital invertido por los accionistas.

- ROS (Return on Sales): El ROS es una medida de la rentabilidad en relación con las ventas totales de la empresa. Se calcula dividiendo el beneficio antes de impuestos (BDI) entre las ventas y se expresa como un porcentaje. En este caso, el ROS es del 29%, lo que indica que la empresa genera un beneficio del 29% sobre las ventas totales.

- Margen Bruto sobre Ventas: El margen bruto sobre ventas es una medida de rentabilidad que indica la eficiencia en la producción y venta de productos. Se calcula restando el costo de los bienes vendidos (COGS) de las ventas totales y dividiendo el resultado entre las ventas. En este caso, el margen bruto sobre ventas es del 34%, lo que indica que la empresa retiene el 34% de sus ingresos después de cubrir los costos asociados con la producción y venta de productos.

Estos resultados sugieren que la empresa está generando rendimientos positivos en relación con sus activos, fondos propios y ventas, lo que indica una salud financiera sólida y una eficiencia en la gestión de sus

recursos y operaciones comerciales.
Por último, realizaremos un análisis de la rentabilidad a futuro de nuestra inversión, el análisis se recoge en la siguiente tabla:

ANÁLISIS RENTABILIDAD		
FM	Activo Corriente - Pasivo Corriente	464.544 €
PB	Inversión Inicial/Resultado promedio flujo de caja	2,08
VAN (8 años)	Valor neto actual (VAN) - inversión inicial	543.477,51€
TIR	Tasa de descuento con la que el VAN=0	21,56%

Tabla 38. Análisis rentabilidad

En esta tabla se ha realizado un análisis de los siguientes datos de rentabilidad:

- FM (Fondo de Maniobra): El Fondo de Maniobra de la empresa es de 464.544 €. Esta medida representa la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus activos corrientes.

- PB (Payback Period): El período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 2,08 años. Esto significa que se necesitan aproximadamente 2 años y 10 días para recuperar la inversión inicial realizada en el proyecto, considerando el flujo de caja promedio generado por la inversión.

- VAN (Valor Actual Neto): El Valor Actual Neto (VAN) del proyecto durante un período de 8 años es de 543.477,51 €, considerando una tasa de descuento del 10% y flujo de caja de 200.000 € anual. Este valor representa la diferencia entre el valor presente de los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto y la inversión inicial realizada.

- TIR (Tasa Interna de Retorno): La Tasa Interna de Retorno (TIR) es una medida de la rentabilidad de una inversión. Se calcula como la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. Dado que el VAN ya está calculado y la inversión inicial es conocida, la TIR es del 21,56%

Los análisis económicos-financieros realizados proporcionan una visión integral de la situación financiera y la viabilidad del proyecto. A través de indicadores como el Fondo de Maniobra (FM), el Payback Period (PB), el Valor Actual Neto (VAN) y el Periodo de Retorno (PR), podemos evaluar la salud financiera del proyecto y su potencial de rentabilidad a largo plazo.

Fondo de Maniobra (FM): Con un Fondo de Maniobra positivo de 464544 €, el proyecto tiene la capacidad de cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus activos corrientes, lo que indica una buena salud financiera en términos de liquidez.

Payback Period (PB): El período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 2,08 años. Esto sugiere que se recupera la inversión inicial en un tiempo razonable, lo que indica una rentabilidad adecuada del proyecto en el corto plazo.

Valor Actual Neto (VAN): Con un VAN de 543.477,51 € durante un período de 8 años, el proyecto genera un retorno positivo en términos de valor presente neto. Esto indica que los flujos de efectivo generados por el proyecto son suficientes para cubrir la inversión inicial y generar un valor adicional para los inversores.

Tasa Interna de Retorno (TIR): la TIR es un indicador crítico para evaluar la rentabilidad de una inversión. Siendo la TIR mayor que la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN, esto nos indica que el proyecto es financieramente viable.

En general, los análisis realizados sugieren que el proyecto es financieramente viable y tiene el potencial de generar retornos positivos a lo largo del tiempo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los análisis financieros son herramientas predictivas y están sujetos a cierto grado de incertidumbre. Se recomienda realizar un monitoreo continuo y una revisión periódica de los resultados financieros para garantizar la viabilidad a largo plazo del proyecto.

12.Anexos

12.1 Anexo I

LÍNEA DE ACOMETIDA:

Esta línea se tomará de la red de distribución perteneciente a la empresa suministradora y tendrá una tensión de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro. Se ajustará a las disposiciones de la Instrucción MI-BT-011 del Reglamento, será instalada de manera aérea y cumplirá con todos los requisitos para líneas aéreas de baja tensión. Se organizará de modo que los conductores aislados lleguen hasta la caja general de protección. Estará compuesta por conductores de aluminio aislados.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN:
Se ubicará en el inicio de la derivación de la línea, lo más cercano posible a este punto, junto a la puerta de la entrada a la nave. Será una caja aislante, fabricada con material autoextinguible y precintable, con un grado de protección adecuado para estas instalaciones.

LÍNEA REPARTIDORA:
Conectará la caja general de protección con los cuadros secundarios. Estará compuesta por conductores de cobre aislados, dispuestos en el interior de tubos empotrados. Estos tubos permitirán la ampliación de la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN:
Del cuadro del equipo de medida saldrá una línea que enlazará a este con el interruptor general de control de potencia.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN:

- INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS:

Se proyectarán de acuerdo con las instrucciones MI-BT017,018 y 019 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Las canalizaciones serán de conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos protectores de plástico rígido curvable al calor, colocados directamente sobre paredes y techo. Los conductores utilizados serán de cobre aislado con PVC de 1000 V de tensión nominal.

- COLOCACIÓN DE LOS TUBOS: Para la ejecución de las instalaciones en canalizaciones bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

a. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas verticales y horizontales, que limitan el local donde se efectúa la instalación.
b. Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
c. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos, después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo a tal efecto de los registros que se estimen convenientes, y que, en los tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 m.
d. Las conexiones entre conductores se harán en el interior de cajas empotradas y apropiadas, de material aislante. En ningún caso, se permitirá la unión de conductores como empalmes y derivaciones por simple retorcimiento de hilos o conductores entre sí, sino deberán realizarse utilizando las bornas de conexión adecuadas individuales o montadas en regletas.
e. Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta las prescripciones siguientes:

- Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o de los techos en que se practiquen.

- El recorrido de los tubos normales empotrados en la pared será de 50 cm como máximo del suelo o del techo horizontal, y al 20 cm como mínimo del ángulo de esquina vertical.

EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Se realizarán teniendo en cuenta la instrucción MI-BT-024 del Reglamento y deberán tenerse en cuenta:

- El cuadro general de protección se colocará en lugar fácilmente accesible y de uso general. Según se indica en el plano correspondiente.
- No se utilizará el mismo conductor neutro para todo el circuito.
- Todo conductor deberá poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que se derive.
- Las tomas de corriente de una misma habitación han de estar conexionadas a una misma fase.
- Los aparatos para instalación saliente deberán colocarse en las paredes sobre una base aislante.
- La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento.
- Se tenderá por el tubo, el conductor de fase y neutro desde cada PIA y el conductor de protección, desde su conexión con el de protección de la derivación individual, hasta cada caja de derivación.
- Se tenderá por el tubo y desde las correspondientes cajas de derivación: El conductor de fase, el neutro, y el de protección hasta cada base de enchufe; el interruptor de fase hasta cada interruptor de corte omnipolar. Para la alimentación de cada punto de luz, se tenderá el conductor neutro desde la correspondiente caja de derivación. Entre dos conmutadores para el accionamiento de un mismo punto de luz, se tenderá el conductor de fase y uno de retorno.

PROTECCIONES:

Las protecciones que tendremos en cuenta en esta instalación son los siguientes:

1. Contra contactos directos. Esta protección quedará cubierta mediante conductores aislados, con aislamiento de 1KV.
2. Contra contactos indirectos. La instalación quedará cubierta mediante los relés diferenciales de alta sensibilidad y puesta a tierra de los receptores y de todo el material metálico perteneciente a la instalación.
3. Contra sobreintensidades. Las sobreintensidades que se pueden motivar en la instalación bien sean por sobrecargas o bien sean por cortocircuitos, estará protegida por medio de interruptores automáticos de corte omnipolar y protección magnetotérmica y los fusibles calibrados de alto poder de corte.

INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA:

Para esta instalación se seguirán las especificaciones señaladas en la instrucción MIBT-039 del reglamento. Las líneas de protección del local se conectarán a la toma de tierra ya instalada del edifico.

SECCIONES DE PUESTA A TIERRA:

Las secciones de puesta a tierra son las siguientes: Conductores de protección Estarán constituidas por conductores aislados de la misma sección que los conductores activos de la respectiva canalización a que pertenecen, y unirán el punto de puesta a tierra con cada uno de los receptores, estos conductores formarán parte de la respectiva canalización a la que pertenecen.

12.2 Anexo II

La instalación de fontanería se acometerá a la toma, a pie de parcela, de la red pública del Polígono Industrial. Será de tubo de cobre tanto para el agua fría como para el agua caliente. Se instalarán 2 plato de ducha, 4 inodoros y 3 lavabos en la zona de vestuarios del personal.
La instalación constará de las siguientes partes fundamentales:

- Acometida: Será necesario solicitar a la Empresa Municipal de agua, la realización de la acometida general. La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

a) Llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
b) Tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
c) Llave de corte en el exterior de la propiedad La Empresa Municipal de agua dispone de una tubería de fundición dúctil de ϕ 200 mm, por la que circula agua potable, y garantizando una presión mínima de 2.0 kg/cm2 en acometida y la continuidad de suministro.

- Instalación general:

  - Llave de corte general: Servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Debe alojarse en el interior del armario del contador.

  - Filtro de la instalación general: Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

  - Armario del contador general: El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

  - Tubo de alimentación Será una tubería de polietileno de baja densidad. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Sistemas de control y regulación de la presión

Pieza en T con tapón roscado capaz de admitir un grifo de comprobación o un medidor de presión. En los puntos de consumo la presión mínima debe ser: a) 100 kPa para grifos comunes; b) 150 kPa para fluxores y calentadores. c) La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

- Instalación de agua fría: Las canalizaciones de la fontanería estarán situadas bajo el pavimento en los tramos que pertenezcan al exterior de las instalaciones y discurrirán por encima del falso techo o por el interior de los paramentos interiores en el caso de los tramos que transcurran por el interior del edificio. El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

- Instalación de agua caliente: Para el suministro de agua caliente de los vestuarios se utilizará:

– Un acumulador eléctrico de 60 litros de capacidad, para suministrar a los vestuarios.

La red de tuberías irá colocada sobre el falso techo, cumpliendo las características siguientes:

– La red de distribución llevará una pendiente mínima del 2% desde cada acumulador hasta los puntos de suministro.

– El acumulador se situará de forma que no quede en contacto con el suelo.

– La conducción de agua caliente se dispondrá a distancia superior a 4 cm. de la de agua fría y nunca por debajo de ésta.

– La red de tuberías será de cobre de ϕ = 22 mm dado que el caudal no supera los 600 l/h

12.4 Anexo III

En este anexo se describirán las diferentes partes que forman nuestra instalación de aire comprimido:

- Utilización del aire comprimido en la planta

En el contexto del diseño de la planta, se planea emplear aire comprimido en diversas operaciones dentro de la nave, específicamente en las operaciones de bombeado de las piezas, así como para el llenado de las ruedas del transpaleta del almacén y otras operaciones auxiliares.

- Elementos fundamentales de una instalación de aire comprimido

Las instalaciones de aire comprimido se componen de varios elementos esenciales, entre ellos se encuentran el compresor, enfriador, deshumidificador, líneas de suministro, puntos de consumo, reguladores y filtros.

- Compresor

El compresor desempeña la función de aspirar aire de la atmósfera y comprimir su volumen, almacenándolo posteriormente en un depósito. En la industria se utilizan comúnmente dos tipos de compresores: los de desplazamiento positivo, como los de pistón, tornillo, paletas, émbolos rotativos y Scroll, y los turbocompresores, que operan aspirando aire a través de un rodete para generar presión estática. En nuestro caso haremos uso de un compresor de desplazamiento.

- Depósito

El depósito, integrado generalmente con el compresor, se encarga de arrancar los compresores cuando el nivel de aire es bajo. Además de compensar las puntas de consumo, los depósitos separan el condensado del aire comprimido. La regulación del tiempo de funcionamiento varía entre compresores alternativos (máximo 70%) y otros tipos (100%).

- Enfriador

La compresión del aire aumenta su temperatura, favoreciendo la retención de vapor de agua. El enfriador, ubicado cerca del compresor, reduce la temperatura para evitar condensaciones a lo largo de los conductos.

- Deshumificador

Este dispositivo elimina la condensación precipitada en el enfriador.

- Líneas de suministro

El aire comprimido se transporta desde la ubicación del compresor hasta los equipos mediante líneas de suministro. Se busca minimizar la distancia entre los equipos y el compresor, y la pendiente de las tuberías se mantiene alrededor del 1%, con puntos de drenaje en los puntos más bajos.

- Secadores de aire comprimido

Se emplean cuando se requiere suministro de aire completamente seco, con un sistema adicional para condensar el agua.

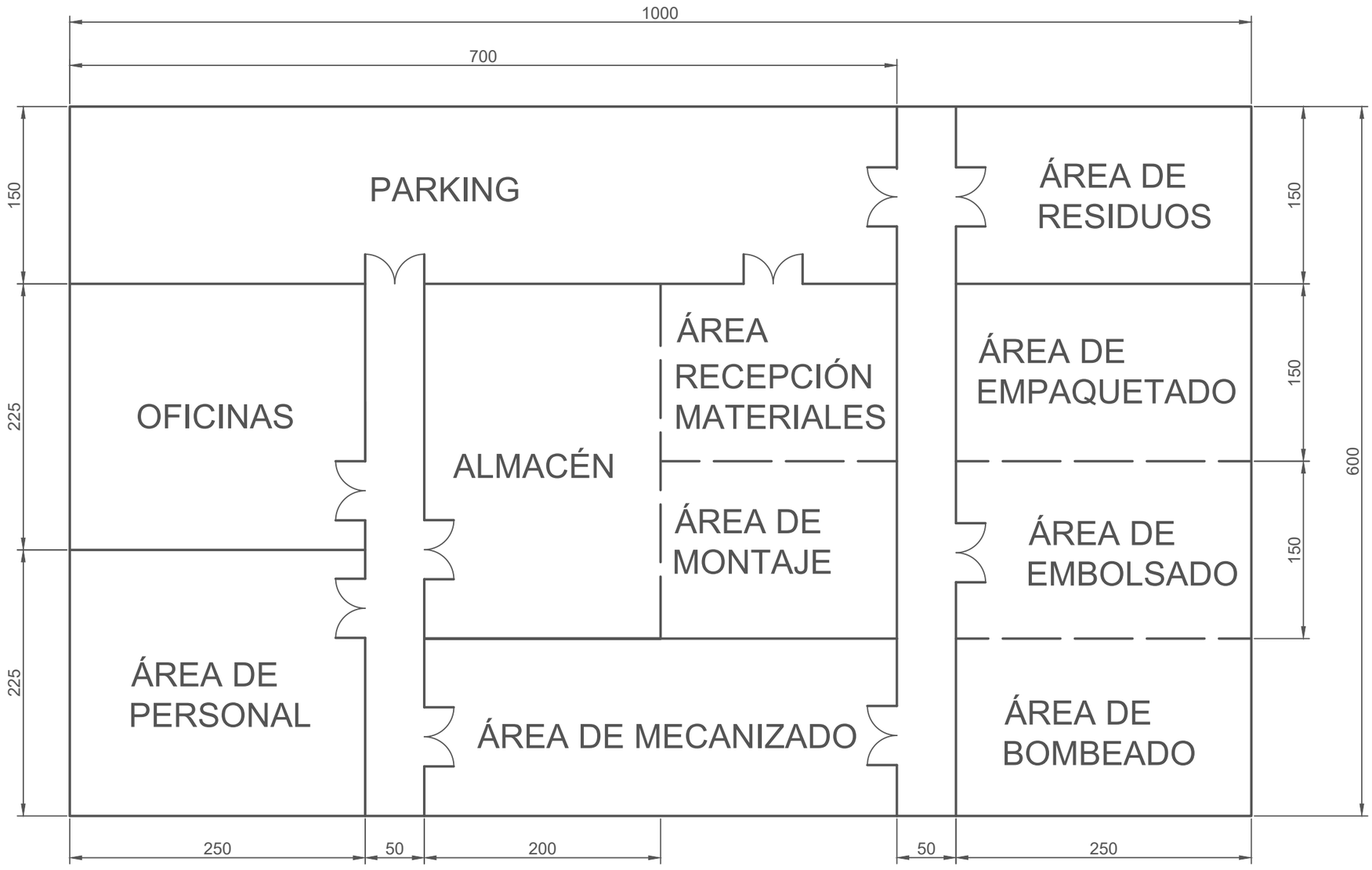
- Puntos de consumo

Los puntos de conexión a equipos para suministrar aire comprimido están equipados con filtros y reguladores de presión. Estos filtros retienen partículas que no fueron capturadas en otros puntos de la instalación.

- Ubicación

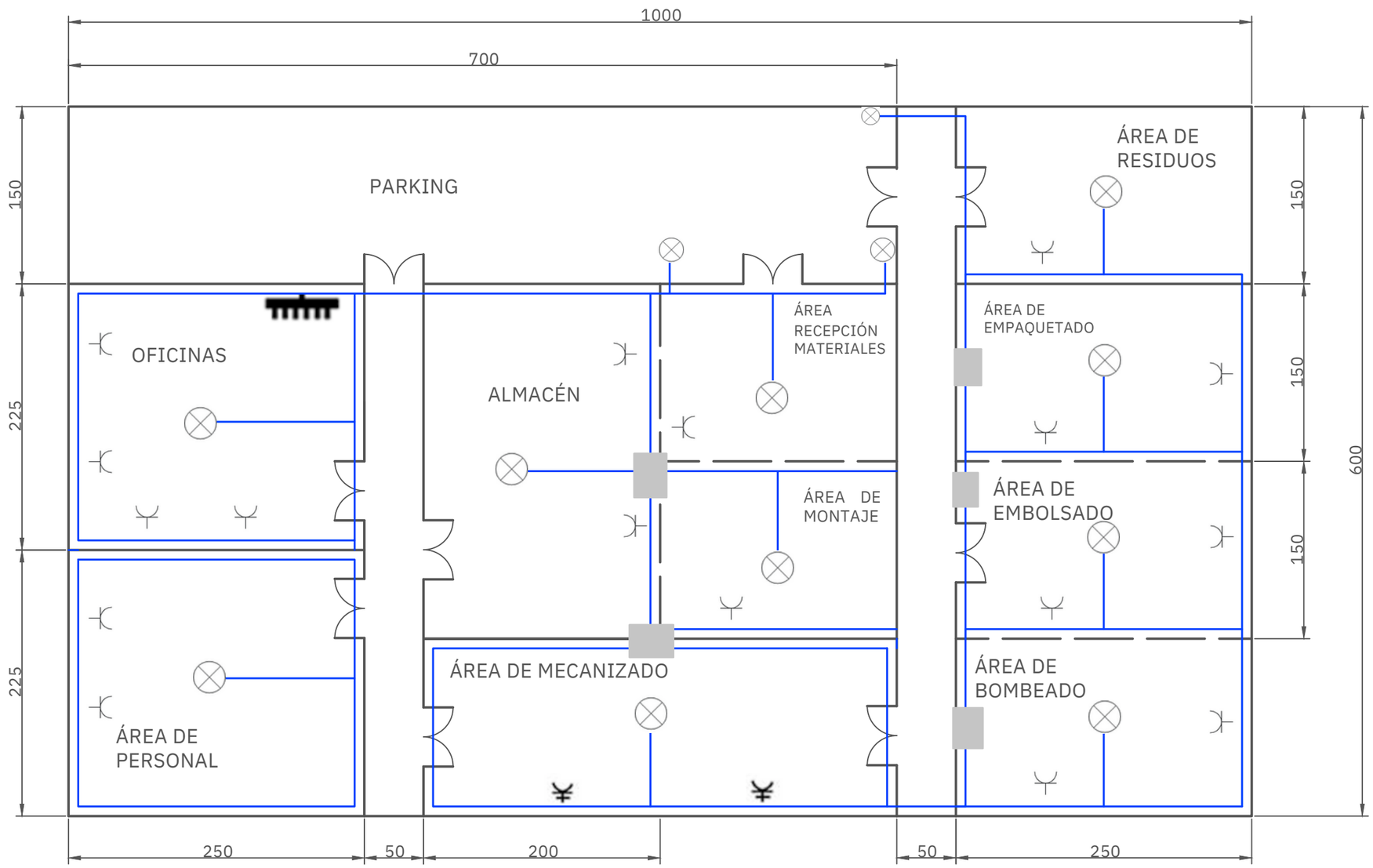
El compresor se instalará en una ubicación cercana a los equipos que necesitan de su uso, por lo que lo instalaremos cerca del área de bombeado. El diseño considera factores como la temperatura adecuada, la presencia de partículas contaminantes y la necesidad de evitar la corrosión del compresor.

13.Planos



Universidad de Sevilla		Creado por: Jesús Sánchez Pleguezuelo
Fecha de edición: Enero 2024	Plano: 1/1	Tipo de documento: Plano de planta

LAYOUT DE PLANTA INDUSTRIAL DE BISAGRAS

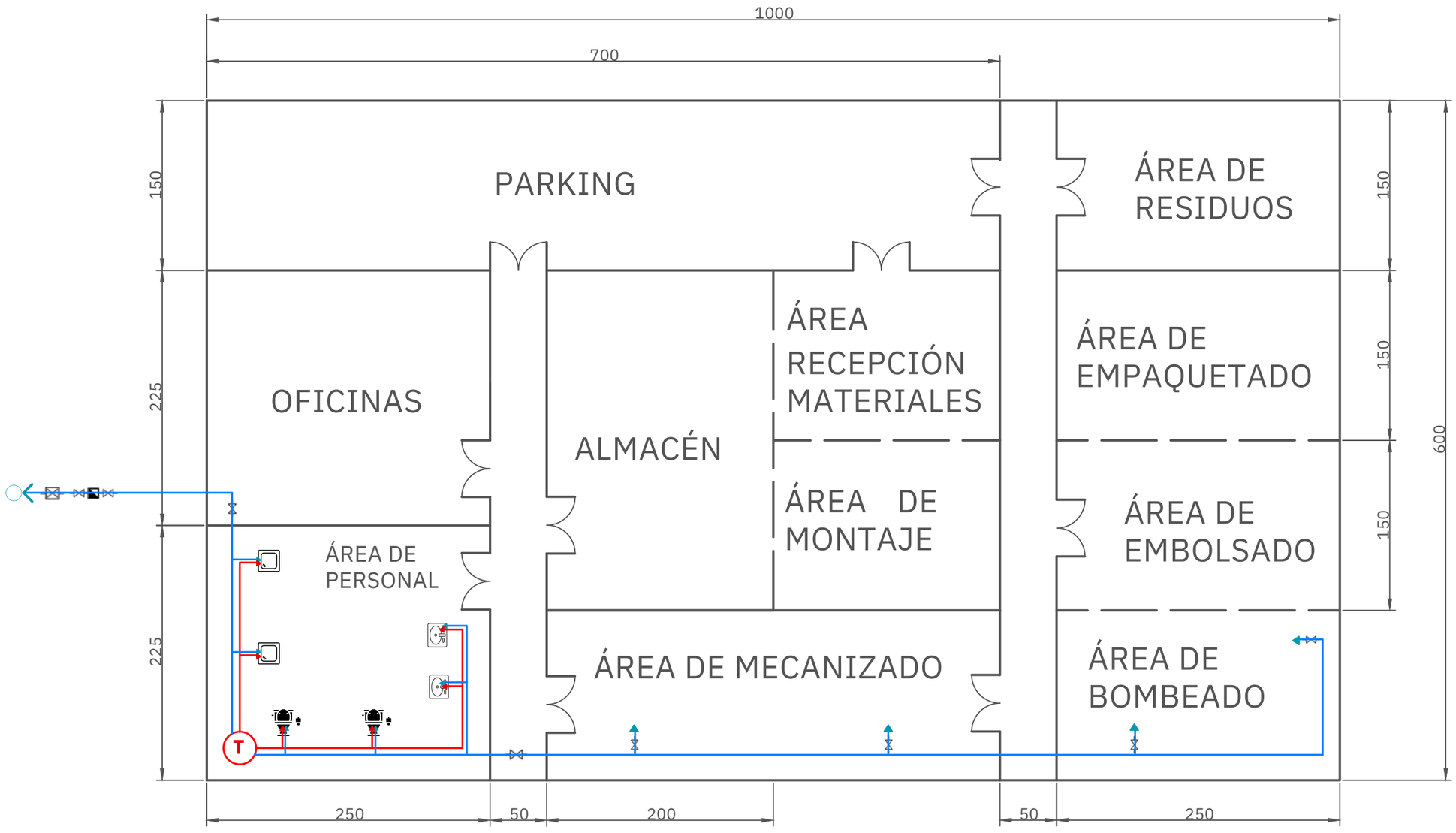


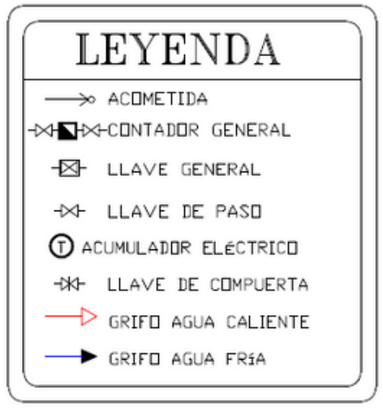
LEYENDA

- Cuadro principal
- Punto de luz
- Base enchufe 3p+T
- Base enchufe 10-16 A 2p+T
- Cuadro secundario
- Cables conductores

Universidad de Sevilla		Creado por: Jesús Sánchez Pleguezuelo
Fecha de edición: Enero 2024	Plano: 1/1	Tipo de documento: Plano de planta

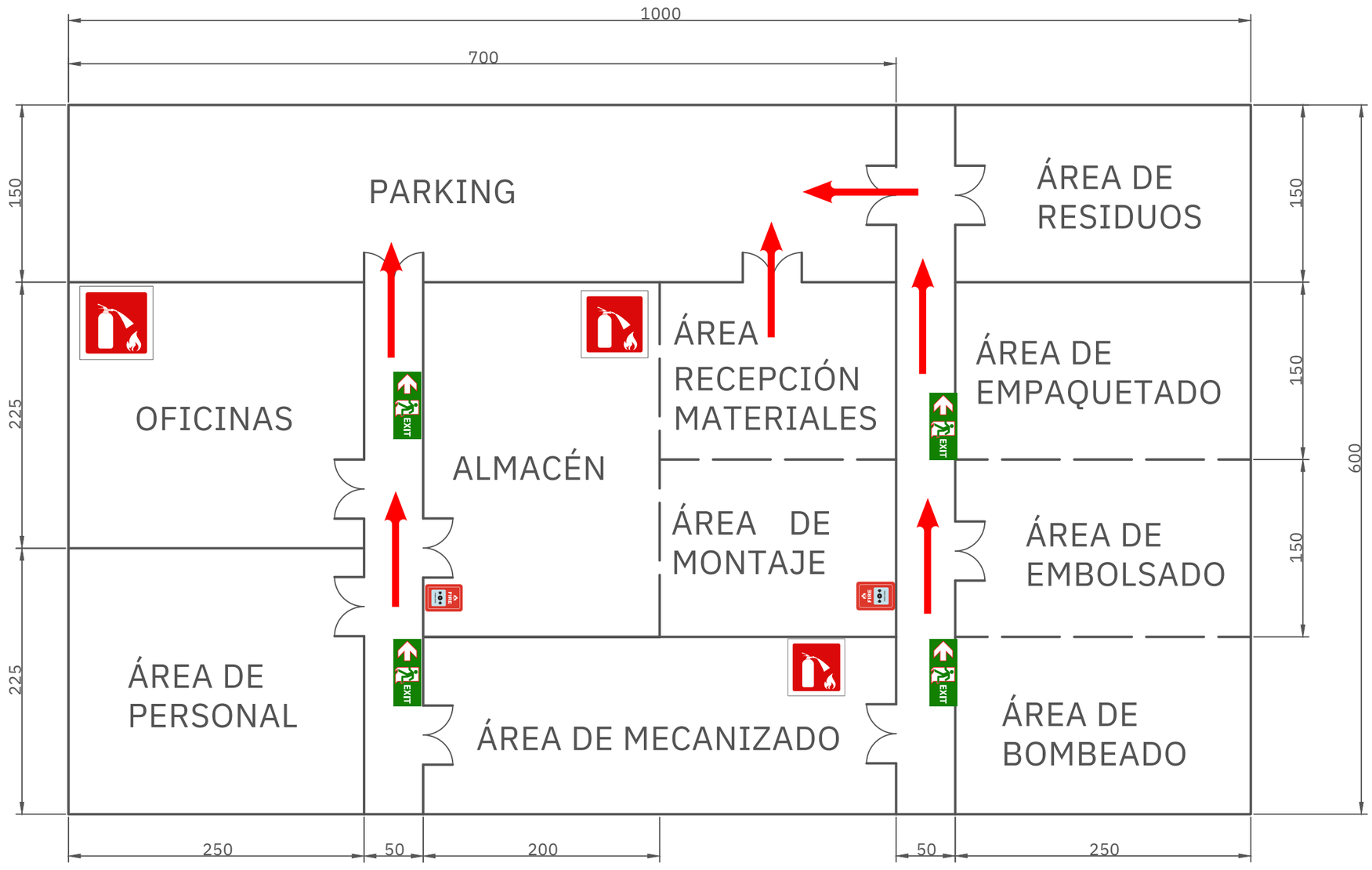
Instalación eléctrica





Universidad de Sevilla		Creado por: Jesús Sánchez Pleguezuelo
Fecha de edición: Enero 2024	Plano: 1/1	Tipo de documento: Plano de planta

Instalación suministro de agua



Leyenda

Extinto móvil

Señalización salida

Pulsador de alarma

Universidad de Sevilla		Creado por: Jesús Sánchez Pleguezuelo
Fecha de edición: Enero 2024	Plano: 1/1	Tipo de documento: Plano de planta
Instalación contra incendios		