



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Índice:

1-Objeto del Proyecto	3
1.1-Antecedentes:.....	3
2- Introducción al Problema.....	4
2.1 Productos fabricados Líquidos.....	6
2.2 Distribución línea líquidos	8
2.2.1 Línea G1	8
2.2.2 Línea G2	9
2.2.3 Línea G3	10
2.2.4 Fabricación.....	13
2.3 Productos Fabricados	15
2.4 Distribución Línea Aerosoles.....	16
2.4.1 Línea P1,P2 y P3.....	16
2.4.2 Fabricación	19
2.4.3 Robot Fanuc	20
3 Maquinaria y Rendimiento	21
3.1 Maquinaria de Líquidos	21
3.2 Maquinaria Aerosoles.....	26
3.3 Rendimientos	29
4- Normativa APQ y ATEX.....	31
4.1 APQ Químicas Oro	33
4.2 ATEX	35
5-Propuesta de mejora.....	39
5.1 Distribución Planta.....	39
5.1.1 Funciones y distribución operarios en Líquidos.....	39
5.1.2 Funciones y distribución operarios en Aerosoles	41
5.2 Conclusiones	41
5.2.1 Línea líquidos	41
5.2.2 Línea Aerosoles	42
5.3 Elección de nueva maquinaria y ubicación	43
5.3.1 G1.....	43
5.3.2 G2.....	44
5.3.3 G3.....	45
5.3.4 P1, P2 y P3	46
5.3.5 Fabricación	47
5.3.6 Conclusiones.....	48
6-Mejoras mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.....	49
7-Estudio Económico.....	49
8-Estudio de Rentabilidad.....	50
9-Anexos:.....	53
9.1-Anexo 1: Layout Nave Aerosoles, Líquidos y General.....	53
9.2-Anexo 2: Fichas Mantenimiento.....	53
9.3-Anexo 3: Presupuestos.....	53
10-Bibliografía:	54

1-Objeto del Proyecto

El proyecto plantea la mejora de los procesos y la distribución en planta de una industria de productos químicos, con el objetivo de obtener un mayor rendimiento, que permita incrementar la producción y posibilite competir con empresas de mayor nivel. Para ello se tratará de optimizar tanto la configuración de las líneas de envasado como los propios puestos de trabajo.

1.1-Antecedentes:

Químicas Oro, es una empresa que se dedica a la Fabricación, envasado y comercialización de Detergentes y Productos de Limpieza de uso Doméstico e Institucional, Fabricación, envasado y comercialización de cosméticos, Fabricación, envasado y comercialización de productos en Aerosol, Fabricación envasado y comercialización de productos Agroquímicos.

Químicas Oro fue fundada el 1 de enero de 1955 en Valencia, Plaza de la Iglesia nº1, Benicalap, con la misión de fabricar y comercializar productos químicos para combatir las plagas del campo (agroquímicos), actividad esta que realiza con exclusividad hasta mediados de los años 60 en los que , tras la aparición en España del envasado aerosol comienza la diversificación de su producción introduciendo los insecticidas de uso doméstico contra insectos voladores (moscas y mosquitos) y rastreros (cucarachas y hormigas) en aerosol ampliando con posterioridad a los limpiadores y lacas para el cabello.

A finales de 1973 se concluye el traslado de la empresa a su actual emplazamiento en San Antonio de Benageber, permitiendo así la continuidad de su expansión.

Con posterioridad al traslado se decide ampliar la oferta con el lanzamiento de los detergentes líquidos , comenzando por los clásicos (lavavajillas, limpiacristales, limpiadores generales, etc.) y posteriormente con detergentes líquidos para ropa, tanto para lavado a mano como para lavadora superautomática.

El 08/02/2005 Químicas Oro sufrió un grave incendio que destruyó la zona de envasado de Líquidos y oficinas.

A día de hoy Químicas Oro centra su expansión en la exportación a África, China, América Central, Rusia y Europa a parte de la venta nacional.



2- Introducción al Problema

La planta se divide en dos zonas de producción, el envasado de productos líquidos(zona naranja), detergentes en su mayor parte, flegasuelos, limpiacristales ,etc y el envasado de aerosoles(zona morada), donde se envasan insecticidas, ambientadores y limpiadores.

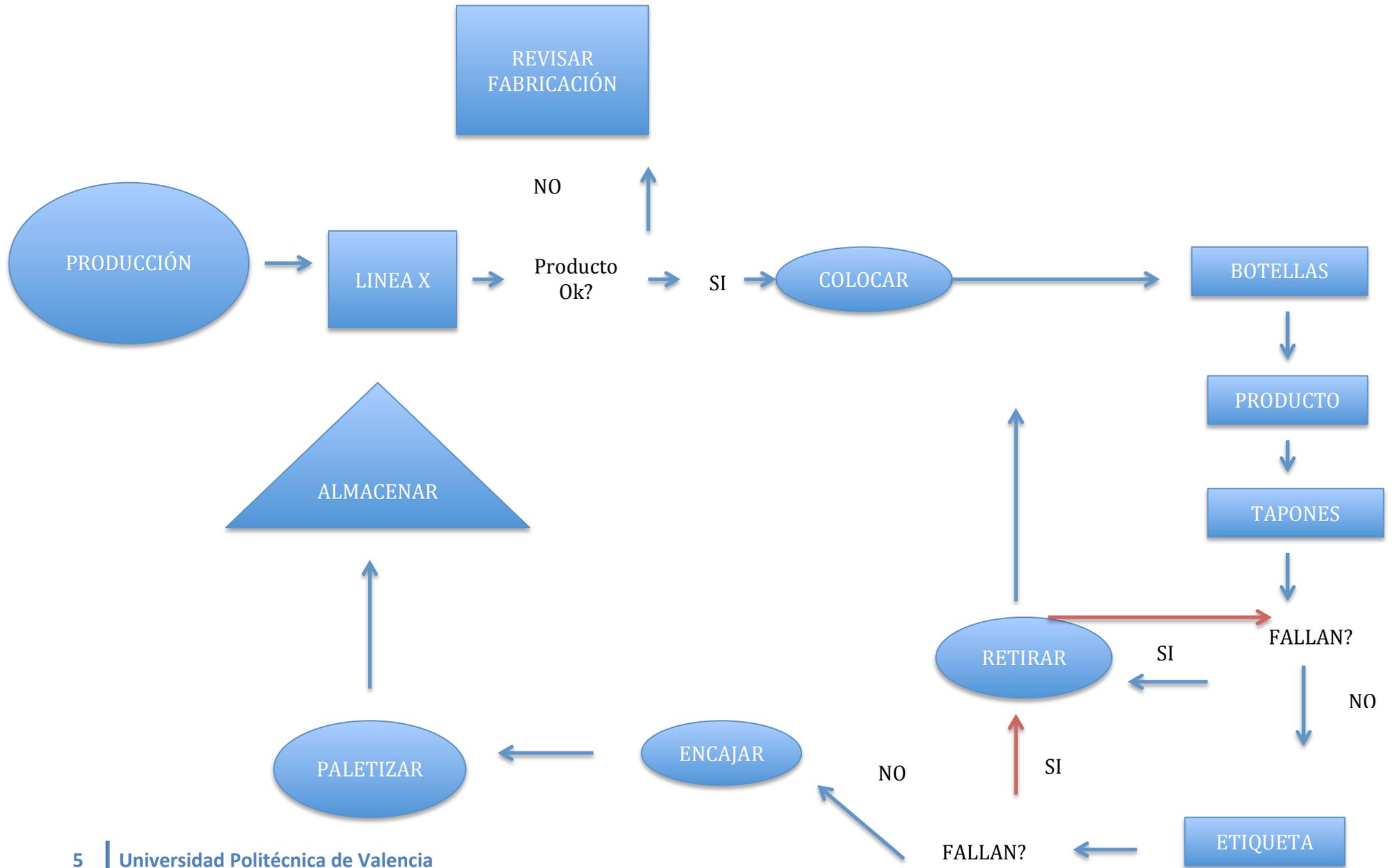


Ilustración

1.

Plano

General



2.1 Productos fabricados Líquidos

En estas 3 líneas se envasan:

Agua de Plancha, Detergente, Multiusos, Cristalino, Limpia cristales, Friegasuelos, Antical, Disuolvemanchas, Elimina olores, Gel limpia baños, Limpiador potente, Limpiado abrillantador, Limpia hogares, Quitagrasas, Desatascador.

Formatos:

G1:

		
Capacidad	3l	4l

Tabla 1. Formato

G2:

				
Capacidad	1l	1l	0,75l	0,75l

				
Capacidad	1,5l	0,5l	1l	0,75l

				
Capacidad	1l	1l	1l	0,75 l

Tabla 2. Formatos G2

G3:

				
Capacidad	1,5l	2l	3l	4l

Tabla 3. Formatos G3

2.2 Distribución línea líquidos

En esta zona es donde se fabrican los productos principalmente de limpieza como distintos tipos de detergentes, friegasuelos, disuolvemanchas, multiusos, etc..

Estas líneas tienen un rendimiento un tanto bajo debido a que a día de hoy se realiza gran parte del trabajo manualmente, colocación de válvulas, tapones, botellas, encajado y paletizado.

Estas líneas tienen dos maneras de trabajar, una más automática en la que introducen las botellas en cajas, otra más manual que es realizando 'Paletas¹', en el que introducen las botellas una a una formando los distintos pisos.



2.2.1 Línea G1

La Línea G1 es la más automatizada de las tres, se compone de un posicionador de botellas, un distribuidor, llenadora de producto, taponadora, etiquetadora, encajadora automática y un paletizador² automático.

En esta línea se envasan detergentes de 3 y 4 l.

En el caso de realizar paletas, los operarios cogen las botellas al salir de la etiquetadora y las introducen en las bandejas.

En esta línea, hay 3 operarios.

- Operario 1: Es quien se encarga de:
 - Colocar botellas vacías en el posicionador.
 - Ordenar cajas de botellas vacías.
 - Ir a por palets de botellas vacías mediante transpalet³.
 - Guardar etiquetas de palets gastados(para realizar luego recuento).
 - Gestionar el residuo que dejan los palets vacíos (Film, cartón ,etc).
 - Controlar que la maquina no pare, si para solucionarlo si es posible, sino recurrir a mantenimiento.
 - Controlar la taponadora y alimentar la tolva con tapones, si falla solucionarlo, sino recurrir a mantenimiento.

¹ Colocación de botellas de forma manual en una bandeja.

² Máquina encargada de realizar el mosaico con cajas sobre el palet.

³ Herramienta manual que se utiliza para transportar el palet.

Podemos ver que es un puesto de trabajo sobresaturado ya que la persona no para y tiene que estar atento de muchas cosas.

- Operario 2: Es quien está al final de línea, se encarga de:
 - Retirar los palets del paletizador automático y colocárselos al carretillero para que se los lleve al almacén.
 - Cambiar el film en el paletizador.
 - Controlar el paletizador que no pare, y en caso de parar solucionarlo o llamar a mantenimiento.
 - Rellenar la Cola que se utiliza para cerrar las cajas en la encajadora automática y colocar el cartón en la encajadora.
 - Realizar cambios de formato en la Encajadora
- Operario 3: Jefe de Línea :
 - Coloca datos en ordenador.
 - Limpieza de Maquina.
 - Cambios de Formato.
 - Ajuste de maquina junto a mantenimiento.
 - Cambio etiquetas y ajuste.
 - Ajuste y control del peso.
 - Prueba de Laboratorio.
 - Relevo.

En el caso de realizar paletas, el operario 2, se encarga de retirar las paletas terminadas, enfardarlas y colocárselas al carretillero para almacenar.

2.2.2 Línea G2

Esta línea es la mas manual de las tres, en la que dependiendo el formato de botella y producto, se colocan tapones con un martillo o pistolas roscadas a mano.

La línea se compone de un distribuidor de botellas, una llenadora de producto, una taponadora que sirve solo para determinados formatos, una etiquetadora y una encajadora manual.

Se envasan los distintos tipos de limpiadores como: Friegasuelos, disuolvemanchas, desatascador, limpiacristales, etc.

En esta línea trabajan 4 operarios con las siguientes funciones:

- Operario 1: Se sitúa al comienzo de la línea con el siguiente trabajo:
 - Colocar botellas una a una sobre la cinta.
 - Ayuda a colocar pistolas o tapones una vez llena la cinta.
 - Se prepara los palets de botellas vacías.
 - Gestiona los residuos que genera las botellas vacías(cartón, film , etc).

- Operario 2: Se sitúa en el centro de la línea:
Su única función es poner tapones o pistolas, ya que no para.
- Operario 3:
Es el comodín de la línea, dependiendo del producto ayuda a poner tapones o pistolas, si hay que poner etiquetas a mano ayuda a colocarlas, realiza bandejas, ayuda a paletizar o a encajar a mano.
- Operario 4: Se sitúa al final de la línea, sus funciones son:
 - Encajar manualmente.
 - Formar los palets a mano.
 - Retirar palets terminados y enfardarlos.
 - Verificar acabado de botellas y cajas.
 - Gestionar residuos.
- Jefe de línea: rota en las 4 posiciones con los operarios y a parte se encarga de:
 - Rellenar el ordenador.
 - Ajustar maquina y cambios de formato.
 - Llevar la muestra a laboratorio.
 - Pistolear los palets.

En el caso de realizar paletas, el comodín se dedica únicamente a montar las paletas. Como podemos ver los puestos en esta línea también están bastante sobresaturados, ya que si uno se descuida se para la línea, si no va lo suficiente rápido se ralentiza la línea etc.

2.2.3 Línea G3

La G3 es una línea que se envasa únicamente detergente igual que en la G1, pero se realizan dos formatos mas, a parte de 3 y 4l, se envasa 1,5 y 2l. Es una línea que aunque no vaya a la misma velocidad que la G1, obtiene buena producción ya que no es tan manual como la G2.

En esta línea trabajan 3 operarios:

- Operario 1: Se sitúa al comienzo de la línea:
 - Coloca botellas una a una.
 - Coloca tapones en tolva de taponadora.
 - Gestiona residuos tanto de palets de botellas vacías como de cajas de tapones.
 - Controla que no pare la llenadora de producto y la taponadora.

Ejemplo Línea realizando Paletas:

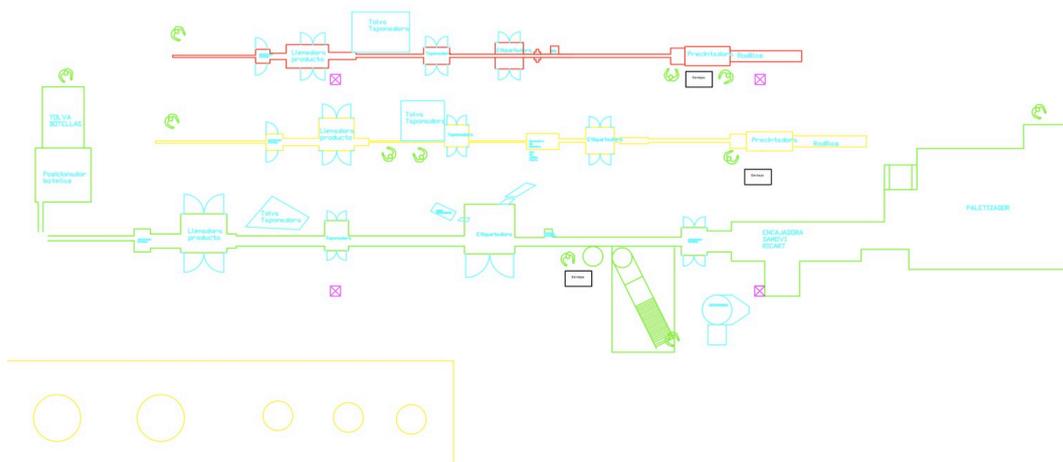


Ilustración 3. Plano Línea Líquidos

2.2.4 Fabricación

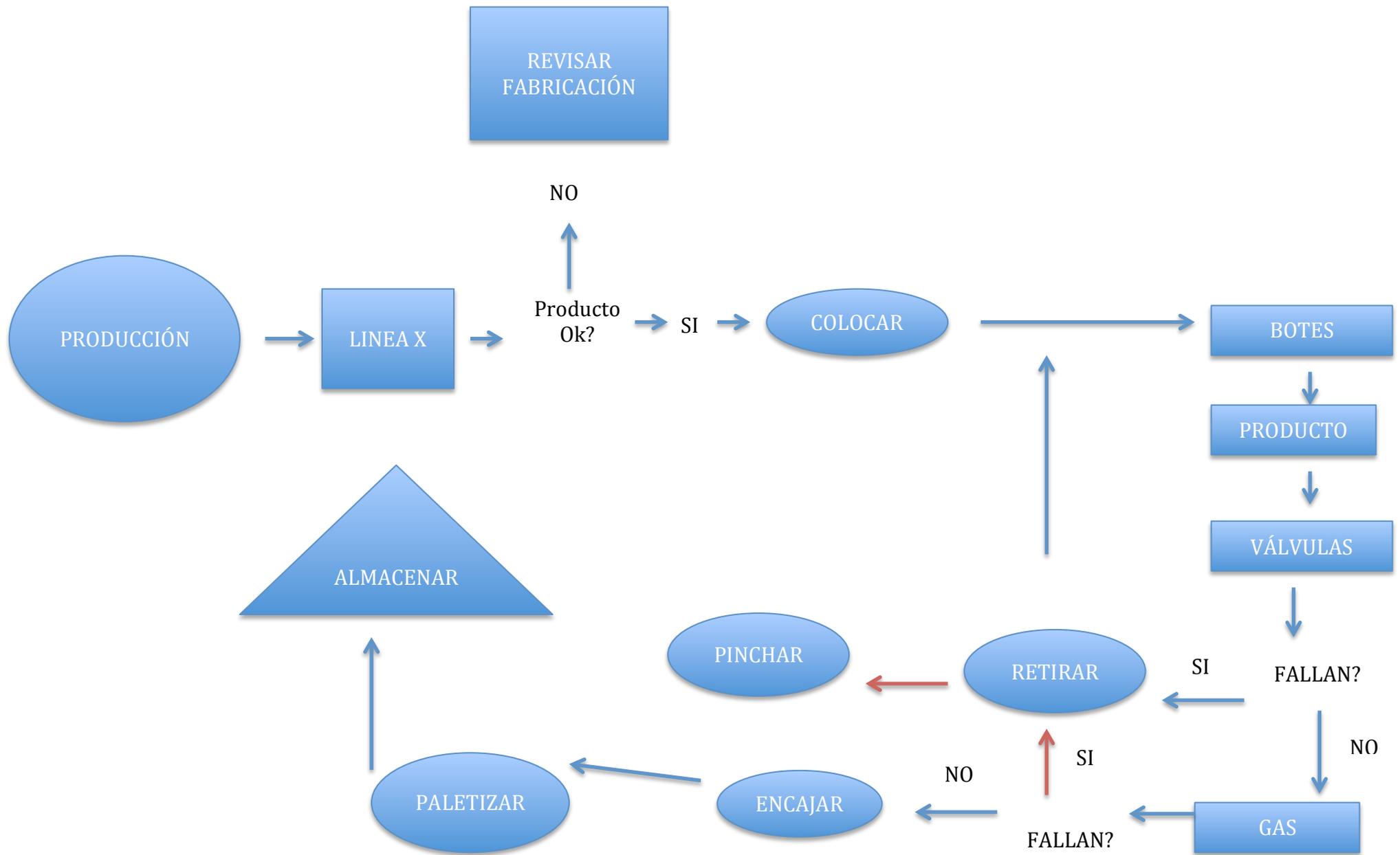
Este es uno de los puestos mas importantes dentro de la fabricación, ya que si se equivocan al mezclar los productos, no se fabrica a tiempo, el producto fabricado no es válido y se pierde tiempo en intentar recuperarlo, mientras los demás operarios no pueden envasar producto y están todas las líneas paradas.

Dependiendo el turno pueden ser 2 fabricantes (por la mañana) o 1 fabricante (por la tarde)

Las funciones del fabricante son:

- Reunión con producción para ver que se va a producir.
- Fabricar los productos que tenga en la orden o acabar productos. inacabados del turno anterior.
- Ir a por las materias primas necesarias.
- Pesar las cantidades que necesita de cada materia prima. Volver a dejar el sobrante en su sitio.
- Realizar las mezclas, siendo este el punto mas importante, donde normalmente tardan unas 2h dependiendo el producto a fabricar.
- Limpiar los Reactores (Mezcladores).
- Controlar la cantidad que queda en los tanques que se están utilizando.
- Una vez terminada la fabricación, llevar a laboratorio una muestra para que den el visto bueno.
- Realizar la limpieza de las tuberías para realizar una nueva fabricación.
- Mantener la zona de trabajo limpia.

Demasiadas cosas para una persona con tanta responsabilidad, ya que son muchas tareas y se puede equivocar con facilidad.



2.3 Productos Fabricados

Se fabrica gran variedad de productos, y de distintos formatos.

Insecticidas, Ambientadores, Limpia muebles, Limpia hornos, Cucarachicida, Quita grasas.

Existen Distintos formatos:

					
Formato	270	335	405	520	520
Altura(mm)	140	119	205	215	250
Diámetro(mm)	53	66	53	58	53

			
Formato	650	650	1000
Altura(mm)	265	205	315
Diámetro(mm)	58	66	66

Tabla 4. Formatos aerosoles

2.4 Distribución Línea Aerosoles

En esta zona es donde se envasan todos los diferentes productos con gas (aerosoles). En esta zona el rendimiento de trabajo es bastante mas alto, en torno al 85-95%

Son máquinas mas simples (neumáticas), al ser un producto mas pequeño se tarda menos en envasar. Cuenta con 3 líneas independientes, en las que se puede fabricar cualquier producto en cualquiera aunque acostumbren a trabajar siempre los mismos productos en cada una.

Las tres líneas cuentan con la misma maquinaria , como son, llenadora de producto, llenadora de gas, una pesadora para controlar que estén dentro del rango permitido de gas y producto, el Aerofid⁴ es el encargado de controlar que no hayan fugas, en caso de fugar los rechaza, una taponadora , una encajadora manual y a final de línea un robot que paletiza las 3 líneas.

En este caso la distribución de personal es distinto a la manera de líquidos. Existen dos tipos de aerosoles, los que son con base disolvente y los que son con base agua, estos últimos son mas complicados ya que dan mas problemas de envasado, siendo un producto mas viscoso que hay que tener especial cuidado en no manchar los botes, por lo que reduce considerablemente la producción.

2.4.1 Línea P1,P2 y P3

Dependiendo la cantidad de líneas que estén funcionando a la vez los puestos de trabajo varían de la siguiente forma:

En el caso de Funcionar las 3 líneas a la vez (que es lo habitual en pretemporada y temporada alta) :

Se necesitan 9 personas, siendo 6 operarios, 1 jefe de sección y 1 carretillero

- 2 operarios al principio de línea con las siguientes funciones:
 - Colocar botes vacíos en las 3 líneas.
 - Abastecer la tolva de válvulas de las 3 líneas.
 - Controlar que no paren las maquinas de llenado de producto y de gas.
 - Gestionar los residuos (cartones, fleje, film, etc).
 - Ajuste llenadora de Gas y producto.
- 3 Operarios en las encajadoras:
 - Encajar manualmente.
 - Abastecer la tolva de tapones.
 - Controlar la taponadora y pesadora.

⁴ Máquina encargada de comprobar que no fugue un aerosol.

- 1 Operario al final de la línea:
 - Retira el producto terminado del robot.
 - Gestiona los residuos.
 - Abastece de etiquetas ,tapones y botes a las 3 líneas

- Jefe de línea de cada línea: Es quien se encarga a parte de rotar por los distintos puestos de lo siguiente:
 - Pasar datos al ordenador.
 - Ajuste del proceso.
 - Limpieza de máquinas.
 - Pruebas de laboratorio.

- 1 Jefe de sección que se encarga de:
 - Control de peso de los botes.
 - Control del agrafado⁵ de los botes.
 - Revisión de la pesadora.
 - Baño de aerosoles.
 - Releva de vez en cuando a algún compañero.

- 1 Carretillero que se encarga de:
 - Abastecer de palets con materia prima.
 - Se lleva los palets terminados que le deja preparado un operario.
 - Realiza descargas de camiones cuando hay.
 - Ubica los palets terminados y vacíos.

⁵ Precintar un aerosol.

Y por ultimo, siendo solo una línea en marcha serian 4 personas, 2 operarios, 1 jefe de sección y un carretillero

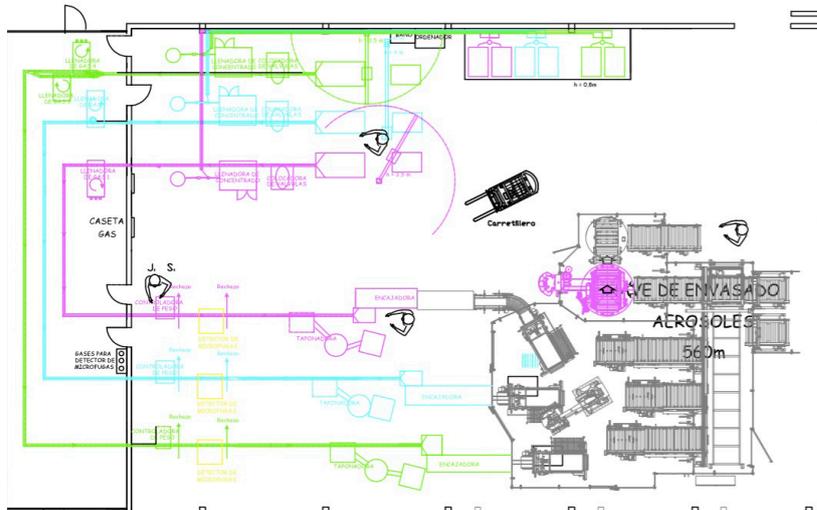


Ilustración 6. Nave envasado aerosoles, 1 línea

2.4.2 Fabricación

Como ya se ha comentado antes, en el caso de aerosoles sigue siendo un puesto crítico en el envasado ya que no puede fallar. En este caso se encarga de :

- Reunión con producción para ver que se va a producir.
- Fabricar los productos que tenga en la orden o acabar productos inacabados del turno anterior.
- Ir a por las materias primas necesarias.
- Pesar las cantidades que necesita de cada materia prima. Volver a dejar el sobrante en su sitio.
- Realizar las mezclas, siendo este el punto mas importante, donde normalmente tardan unas 2h dependiendo el producto a fabricar.
- Limpiar los Reactores (Mezcladores).
- Controlar la cantidad que queda en los tanques que se están utilizando.
- Una vez terminada la fabricación, llevar a laboratorio una muestra para que den el visto bueno.
- Realizar la limpieza de las tuberías para realizar una nueva fabricación.
- Mantener la zona de trabajo limpia.

2.4.3 Robot Fanuc

El Robot Fanuc es el encargado de paletizar las 3 líneas de aerosoles. El robot nos hace ganar bastante tiempo a la hora de paletizar, ya que son palets de varias alturas y muchas cajas en las que necesitaríamos como mínimo 3 operarios mas y se perdería bastante tiempo. Es un robot que a penas da fallos, solo se detiene cuando se acaba el film de enfardado o hay alguna caja mal colocada.

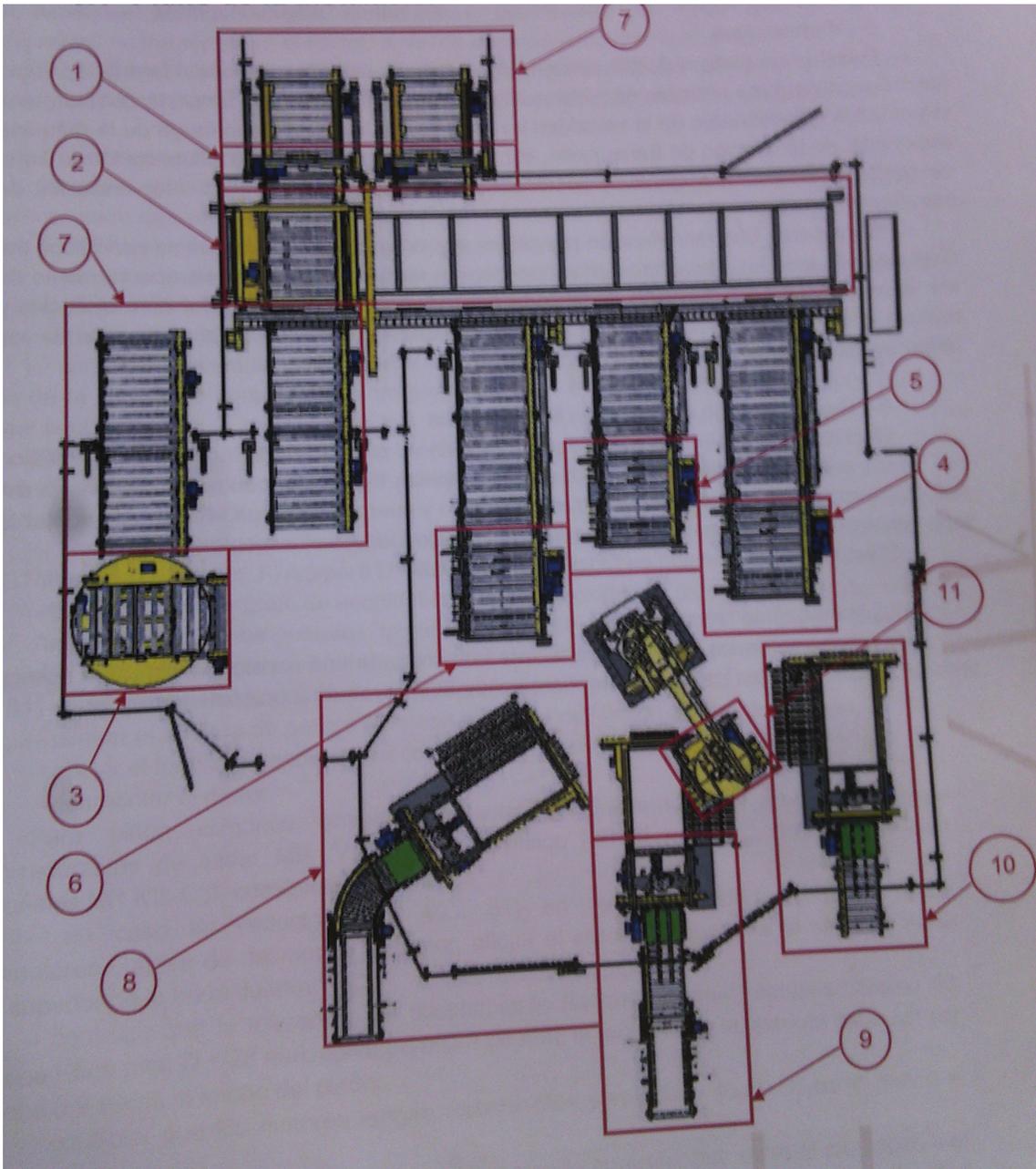


Ilustración 7. Plano Robot

1	Desapilador Automático
2	Carro palets llenos-vacíos
3	Plataforma giratoria
4, 5 y 6	Mesa elevación con rodillera
7	Movimentación palets
8, 9 y 10	Modulo formación fila cajas
11	Pinza cajas

Tabla 5. Partes Robo

3 Maquinaria y Rendimiento

En este apartado se incluye una descripción de la maquinaria de cada línea, destacando el orden y las funciones de las mismas. Al final del apartado podemos ver un plano en el que aparece la distribución de las líneas en la planta.

3.1 Maquinaria de Líquidos

Línea G3	
	<p>Divisor de botellas, coloca la botella en el carril adecuado.</p> <p>Marca: Dositec.</p>
	<p>Llenadora de producto de seis émbolos en paralelo.</p> <p>Marca: Dositec.</p>
	<p>Taponadora de 4 cabezales.</p> <p>Marca: Dositec.</p>

	<p>Etiquetadora, similar en ambas líneas aunque de distinta marca.</p> <p>Marca: Rusan.</p>
	<p>Pesadora. Encargada de rechazar botellas fuera del rango de peso permitido.</p> <p>Marca Varpe.</p>
	<p>Encajadoras y precintadoras manuales.</p> <p>Marca: Siat</p>

Tabla 6. Maquinaria línea G3

<p>Línea G2</p>	
	<p>Divisor de botellas que reparte a partes iguales para cada línea de la llenadora.</p> <p>Marca:Ausere</p>
	<p>Llenadora de producto de 6 émbolos en paralelo.</p> <p>Marca: Ausere</p>

	<p>Taponadora de 4 cabezales.</p> <p>Marca: Tedelta</p>
	<p>En el caso de realizar productos con tapón de seguridad, se introducen con un martillo y posteriormente se roscan en una roscadora manual.</p>
	<p>Si se realizan productos con pistola se colocan a mano y se roscan en la siguiente máquina.</p> <p>Marca: JM Filling Solution</p>
	<p>Etiquetadora lineal y cilíndrica.</p> <p>Marca: Rusan.</p> <p>El cabezal adaptado , marca: Marcopack</p>
	<p>Pesadora. Encargada de rechazar botellas fuera del rango de peso permitido.</p> <p>Marca Varpe.</p>

	<p>Encajadora y precintadora manual.</p> <p>Marca: Siat</p>
---	---

Tabla 7. Maquinaria línea G2

Línea G1	
	<p>Posicionador inicial de botellas.</p> <p>Marca: Bauman</p>
	<p>Divisor de botellas.</p> <p>Marca: Ausere</p>
	<p>Llenadora de 9 émbolos en paralelo.</p> <p>Marca: Ausere</p>
	<p>Taponadora rotativa de 4 cabezales.</p> <p>Marca: Tedelta</p>
	<p>Etiquetadora rotativa de 6 cabezales.</p> <p>Marca: Auxiamba</p>

	<p>Pesadora. Encargada de rechazar botellas fuera del rango de peso permitido.</p> <p>Marca Varpe.</p>
	<p>Formadora y encajadora de cajas automática .</p> <p>Marca: Samovi Ricart</p>
	<p>Paletizador automático que es quien hace el palet y lo enfarda.</p> <p>Marca: Dicoma</p>

Tabla 8. Maquinaria línea G1

Layout nave de líquidos:

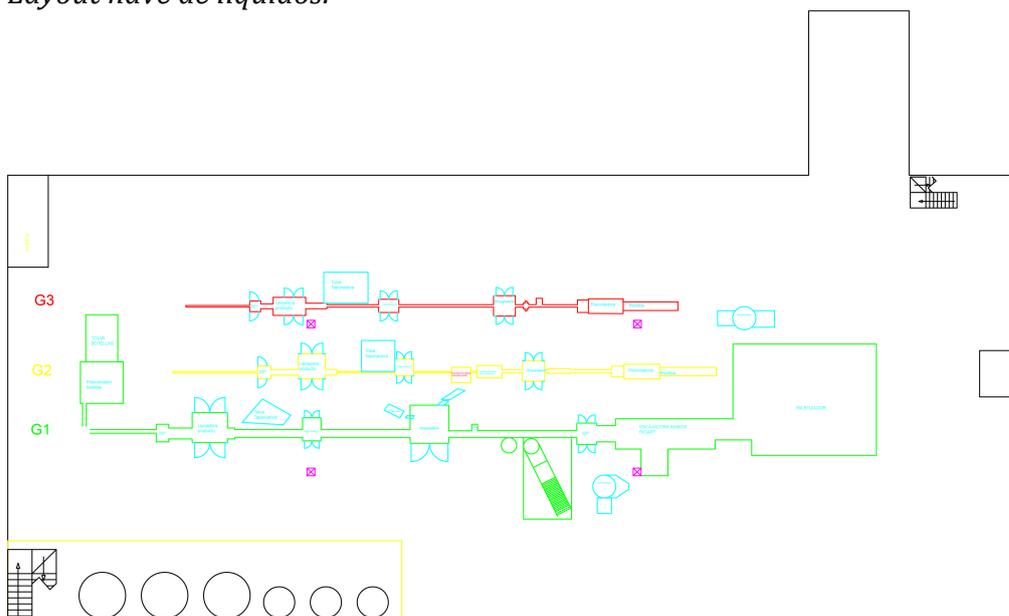


Ilustración 8. Nave Líquidos

3.2 Maquinaria Aerosoles

La nave de aerosoles se compone de tres líneas de envasado. Son tres líneas clones polivalentes , se pueden producir cualquier formato y producto en cualquiera por igual.

Las tres líneas comienzan igual con una mesa de posicionamiento de botes.



	<p>Tolva de válvulas. Es quien va preparando las válvulas para posteriormente colocarlas en los botes una vez inyectado el producto.</p> <p>Marca: Pamasol</p>
	<p>Máquina llenadora de producto. La misma máquina se encarga de llenar el bote con la medida exacta de producto líquido, posteriormente le coloca la válvula, la centra y la precinta.</p> <p>Marca: Pamasol</p>
	<p>Llenadora de gas</p> <p>Marca: Pamasol</p>
	<p>Pesadora, para ver que el bote entra dentro del rango de pesos exigidos.</p> <p>Marca: Varpe</p>
	<p>El bote que no este dentro del rango, al salir de la pesadora los expulsa a la bandeja que tiene al salir. Acto seguido pasa por el Aerofid , es el encargado de comprobar que existan fugas , en caso de fugar los retira a una bandeja similar a la que utiliza la pesadora.</p> <p>Marca: Bautz Engineering</p>

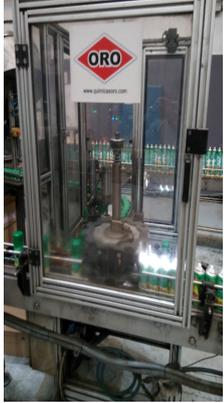
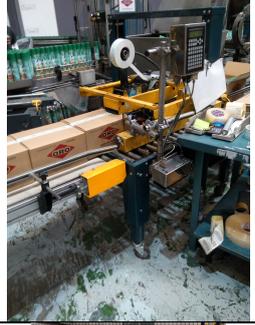
		<p>Al salir del aerofid se coloca el tapón, existen dos tipos de tapones, los planos o con difusor. Cuando el tapón es plano, es porque la válvula ya viene con el difusor incorporado.</p>
		<p>Hay dos tipos de taponadora, la de la P1 es la mas nueva, del 2014, pero da demasiados problemas, es un invento que no salió bien.</p> <p>Por otro lado están las de la P2 y P3 que son mas antiguas, pero no dan ningún fallo. Las tres son capaces de ir a 60 botes por minuto si no ocurriera ningún problema.</p> <p>Marca: IBAUT (P2 y P3) JM Filling Solution P1</p>
		<p>Encajadora , Precintadora Manual.</p> <p>Marca: Siat</p>
		<p>Una vez taponados se encajan a mano y se precintan, enviando la caja al robot paletizador y enfardador.</p>

Tabla 9. Maquinaria Aerosoles

Layout nave Aerosoles

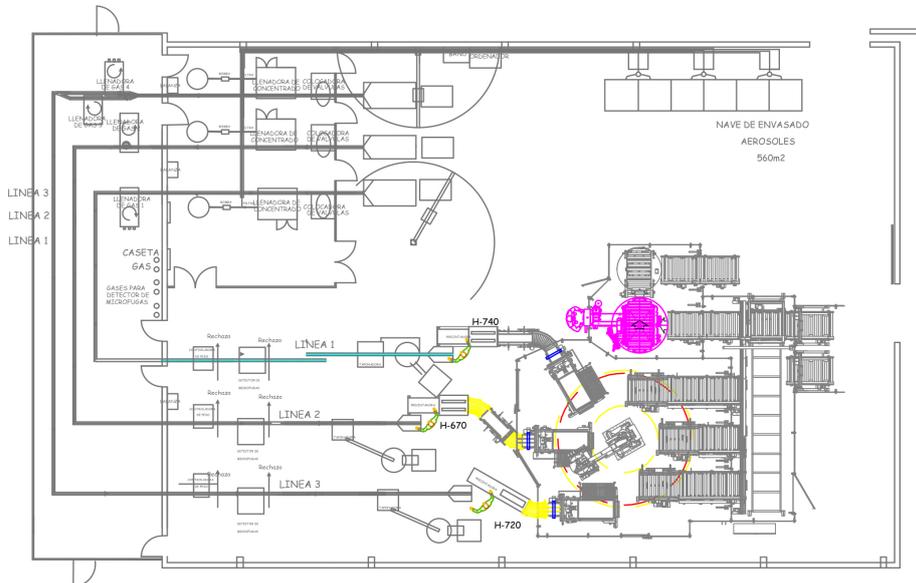


Ilustración 9. Nave aerosoles

3.3 Rendimientos

Envasado de líquidos: En esta nave es muy importante la temperatura ya que dependiendo de ella el producto está más o menos viscoso, lo que condiciona a la máquina ya que puede llenar las botellas más o menos rápido debido a la espuma que se genera o a la viscosidad del producto que hace el llenado algo más lento.

Dependiendo del producto y el tamaño del envase las máquinas tienen unas determinadas velocidades. La velocidad máxima de las líneas es de 50 uds/minuto. Dependiendo del producto que se está envasando limita una u otra máquina.

En el caso de la G3 que solo se envasa detergente de 1,5l; 2l; 3l y 4l el cuello de botella se encuentra en la llenadora de producto en el caso de estar utilizando cajas o del final de línea, envasado manual, si se están realizando Paletas.



**En el caso de Paletas, es siempre el cuello de botella.*

En la línea G2 el cuello de botella se encuentra en la colocación manual de las pistolas o tapones de seguridad a mano y tienen que estar parando la línea. Por otro lado existe un producto que el cuello de botella se encuentra en la etiquetadora ya que es una botella cilíndrica y tarda mas en colocar la etiqueta, y limita a 20 uds/min, por lo que para considerablemente la línea.

En la G1 el cuello de botella se encuentra en la llenadora de producto en caso de ir el producto en cajas o sino como en el resto de líneas en la realización de paletas.

Tipo Producto	P1	P2	P3
Ambientador	50	46	46
Insecticida	35	40	50
Cucarachicida	34	38	38
Limpiamuebles	48	40	40
Limpiahornos	20	20	20

Tabla 10. Velocidades Aerosoles (uds/min)

Tipo Producto	G1	G2	G3
Disuolvemanchas	24	24	24
Detergente 1,5l	50	30	34
Multiusos	24	24	24
Detergente 3l	47	30	32
Detergente 2l	50	30	32
Detergente 4l	44	20	24
Eliminador de olores	20	20	20
Amoniacal	30	30	30
Quitagrasas	24	24	24
Agua de plancha	30	30	30

Tabla 11. Velocidades líquidos (uds/min)

4- Normativa APQ y ATEX

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación al almacenamiento de aerosoles se resume en la siguiente: Proyecto de Real Decreto, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de

Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ-0 a 10.

En particular, las ITC de aplicación son: – MIE APQ-0 "definiciones generales". – MIE APQ-10 "almacenamiento en recipientes móviles".

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (complementario).

Recipientes: los envases de aerosoles cumplirán las disposiciones establecidas en el Reglamento CLP, así como en la Reglamentación de Equipos a Presión y de Transporte de Mercancías Peligrosas. Asimismo, irán adecuadamente etiquetados para identificar de forma inequívoca su contenido conforme a lo establecido en el Reglamento CLP.

Almacenamiento: los almacenamientos de aerosoles inflamables constituirán un sector o área independiente de cualquier otra actividad.

En cualquier caso, la disposición de los envases en el almacén deberá realizarse de forma ordenada. Para ello, los aerosoles irán agrupados mediante paletizado, envasado, empaquetado o similar, y las agrupaciones podrán disponerse en pilas y/o estanterías. Según la definición aportada por la propia ITC MIE APQ-10, debe entenderse por pila el "conjunto de recipientes móviles existentes dentro de un área de almacenamiento".

De forma general, las pilas dentro del almacén (ya sea abierto, cerrado o en contenedores modulares) deben respetar unas condiciones de capacidad, dimensiones y distancias establecidas, definidas en la tabla siguiente que ha sido extraída de la Tabla II de la ITC MIE APQ-10:

<i>Altura max de pila</i>	<i>Capacidad max de pila</i>	<i>Distancia a propiedades ajenas</i>	<i>Distancia a vías de comunicación pública</i>	<i>Distancias de edificios de la misma titularidad</i>
<i>4,5m</i>	<i>75 t</i>	<i>6 m</i>	<i>5 m</i>	<i>5 m</i>

Tabla 12. Normativa APQ

la altura máxima de pila hace referencia a la máxima altura que pueden alcanzar los recipientes de aerosoles apilados unos sobre otros, estén dispuestos en pilas o en estanterías. En cuanto a cómo determinar la altura real de pila, sólo se contará la suma de las alturas de los recipientes apilados.

Por otro lado, ante la posibilidad de almacenar productos de diferentes clases en una misma pila o estantería, se considerará todo el conjunto como de la clase más restrictiva. Asimismo, antes de almacenar conjuntamente aerosoles con otras sustancias químicas, habrá de evaluarse si existen incompatibilidades entre ellas mediante el siguiente procedimiento:

–De forma general, no podrán almacenarse de forma conjunta aerosoles inflamables con otras sustancias que sean o contengan sólidos o líquidos pirofóricos y sustancias o mezclas que experimenten calentamiento espontáneo, sustancias o mezclas que desprendan gases inflamables en contacto con agua, sustancias comburentes, o sustancias tóxicas que no sean inflamables o combustibles.

–Alternativamente, habrán de valorarse la información contenida en las fichas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas para decidir finalmente si se permite el almacenamiento conjunto seguro de las sustancias.

En función de la peligrosidad de las sustancias y de las incompatibilidades que hayan podido encontrarse con el procedimiento anterior, se distinguen tres tipos de almacenes:

- Almacenamiento sin restricción, si los productos no presentan incompatibilidades.*
- Almacenamiento separado, si los productos se encuentran almacenados dentro de un mismo sector y separados unos de otros.*
- Almacenamiento independiente, si los productos se encuentran almacenados en sectores de incendio diferentes o en áreas de incendio diferentes separadas.*

Para poder considerar dos pilas como independientes es necesario que estén separadas por una distancia mínima de 1,2 m tanto horizontal como vertical, ya sea libre o con materiales no combustibles.

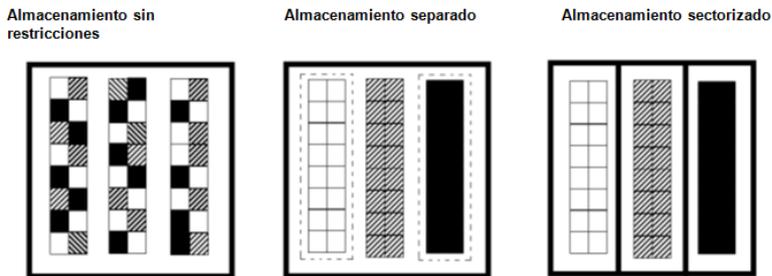


Ilustración 10. Tipos de almacenamiento

4.1 APQ Químicas Oro

La empresa cuenta con varias zonas APQ, tanto inflamable (APQ 1 y APQ 10) como corrosivo (APQ 6).

Naves de producto terminado inflamable de aerosoles, varios depósitos enterrados y móviles de materia prima, depósitos aéreos y los depósitos de GLP

Se puede observar en color azul oscuro las dos naves de producto terminado inflamable.

En color Cian los dos depósitos de GLP y 3 depósitos Aéreos de Mat Primas.

En color gris oscuro observamos 4 depósitos enterrados de Mat primas

En color azulado-lila podemos ver la nave de residuos.

La nave que esta al lado de los depósitos aéreos y enterrados, está habilitada para producto terminado de inflamable, materia prima de inflamable y corrosivo.

Debido a problemas de espacio en el almacenamiento de producto terminado, en campaña no hay un orden de almacenamiento, esto supone un problema para los carretilleros que tienen que ir esquivando palets.

Por ello una solución a este problema sería, utilizar la nave de residuos como almacén de materias primas de corrosivo y inflamable. Para ello y cumplir con la normativa APQ, hay que realizar una obra, debido a que esta la nave abierta de frente y por los lados.

Se recubrirá uno de los laterales(el exterior) totalmente con chapa y en el otro lateral será 3m de muro por ley y otros 3m de chapa.

Tendremos una capacidad máxima de 96m³ de productos inflamables, mas a parte corrosivos.

De esta manera se podrá separar el producto terminado de la materia prima, se conseguirá mejor distribución de ambos productos.

Hay dos posibles alternativas, apilar los IBC⁶ sin necesidad de estanterías, a 3 alturas, consiguiendo 45 IBC por lateral, un total de 90 IBC . Esta distribución sería óptima en el caso de tener una referencia por columna, y poder utilizar 3 alturas para el mismo producto. En caso de tener varias referencias por columna resulta ineficiente ya que para coger el de abajo habría que quitar los dos de arriba.

Otra posible alternativa es la utilización de unas estanterías que ya dispone la empresa, apilar en 3 alturas pudiendo elegir el IBC que se necesite sin necesidad de quitar otro. Con esta alternativa conseguiríamos espacio para 60 IBCs.

Ambas alternativas cubren la necesidad, ya que se utilizan aproximadamente 15 IBC de inflamable y otros 15 de corrosivo, quedando libre o bien 30 espacios utilizando estanterías como 60 sin estanterías.

Lo recomendable sería utilizar estanterías mientras haya espacio y en un futuro si hiciera falta quitarlas y utilizar la otra distribución.

Alternativas

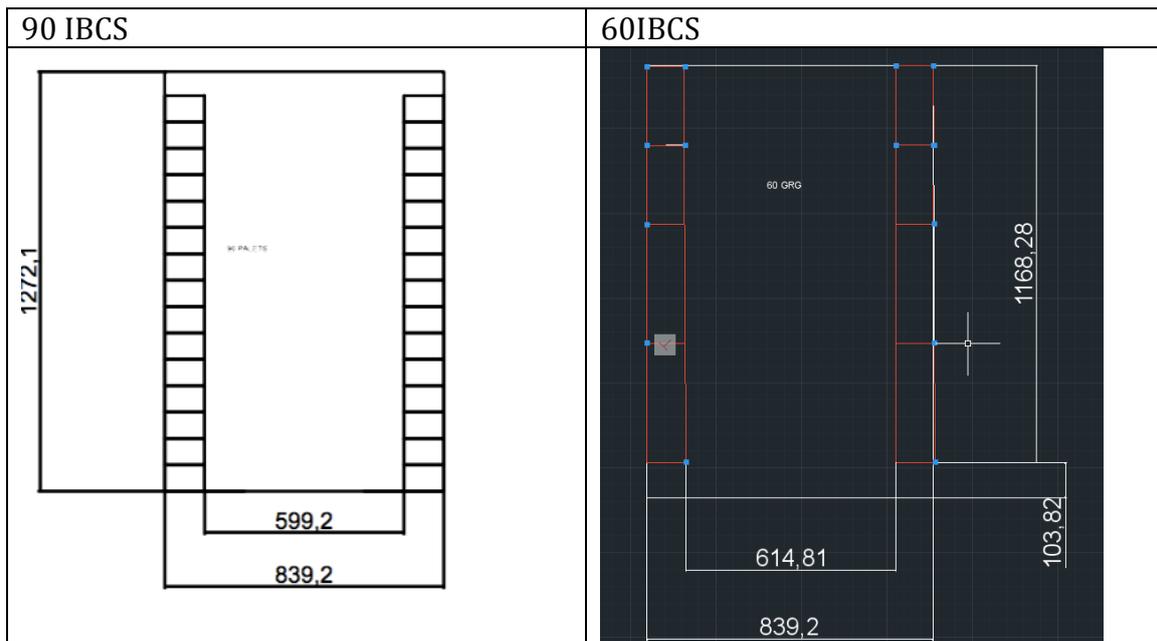


Ilustración 11. Alternativas

⁶ Depósito de 1000l montado sobre un palet que sirve para transportar materias primas u otros líquidos.

Layout Plano general depósitos materia prima:



Ilustración 12. Plano General

4.2 ATEX

INTRODUCCIÓN

En España, la obligación de elaborar e implantar el Documento de Protección contra Explosiones aparece a raíz de la publicación del Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Dicho documento debe reflejar, en concreto:

1. Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión. 2. Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos del Real Decreto 681/2003. 3. Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el

Anexo I del Real Decreto 681/2003.

4. Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el Anexo II del Real Decreto 681/2003.

5. Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.

6. Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

Es de aplicación a todas aquellos establecimientos en los que se manipulen sustancias de naturaleza inflamable, bien sean líquidos o gases inflamables (tal es el caso de los aerosoles), o bien polvos de naturaleza combustible, en cantidades suficientes para formar una atmósfera potencialmente explosiva.

NORMATIVA Y GUIAS

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Jefatura del Estado. B.O.E. núm: 269-1995. Sección: I.*
- *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.*
- *Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.núm: 85-1996. Sección: I.*
- *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.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucción complementaria ITC-BT-29 referente a las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión. Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E. núm: 224-2002.*
- *UNE-EN 60079-10-1: Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas, Abril 2010.*
- *UNE-EN 60079-10-2: Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo, Noviembre 2010.*
- *UNE-EN 1127-1: 2008. Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.*
- *UNE-EN 60079-14: 2004. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas.*

Parte 14: Instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas).

- *UNE-EN 60079-17: 2004. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (con excepción de las minas).*
- *UNE-EN 60079-17: 2008. Atmósferas explosivas. Parte 17: Verificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas.*
- *“Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. I.S.B.N.: 978-84- 7425-764-9. Aspectos significativos a tener en cuenta Clasificación de zonas Zona 0: emplazamiento en el que está presente una atmósfera explosiva gaseosa en forma continua, durante largos períodos o frecuentemente. Zona 1: emplazamiento en el cual es probable que se produzca una atmósfera explosiva gaseosa ocasionalmente en funcionamiento normal. Zona 2: emplazamiento en el que no es probable que se produzca una atmósfera explosiva gaseosa en funcionamiento normal, pero si se genera persiste solo durante un corto período.*

Adecuación de equipos a la clasificación de zonas

Es de aplicación el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. núm: 85-1996. Sección: I, que determina:

ZONA 0 / ZONA 20: equipos de categoría 1. ZONA 1 / ZONA 21: equipos de categoría 1 ó 2. ZONA 2 / ZONA 22: equipos de categoría 1, 2 ó 3.

Aplicable también a equipos móviles de trabajo (carretillas elevadoras).

Químicas Oro cuenta con diversas zonas de especial cuidado. Como podemos observar en el mapa serian los puntos 4 , 5 , 7 y 8 especialmente.

Donde se encuentra los depósitos de materia prima para la fabricación de aerosoles, la zona de envasado de aerosoles (habitación en la cual se inyecta el gas), los depósitos enterrados de disolvente y por ultimo los depósitos de GLP.

También son de especial atención los puntos 3 y 6 que es donde se encuentra el almacén de producto terminado de aerosoles.

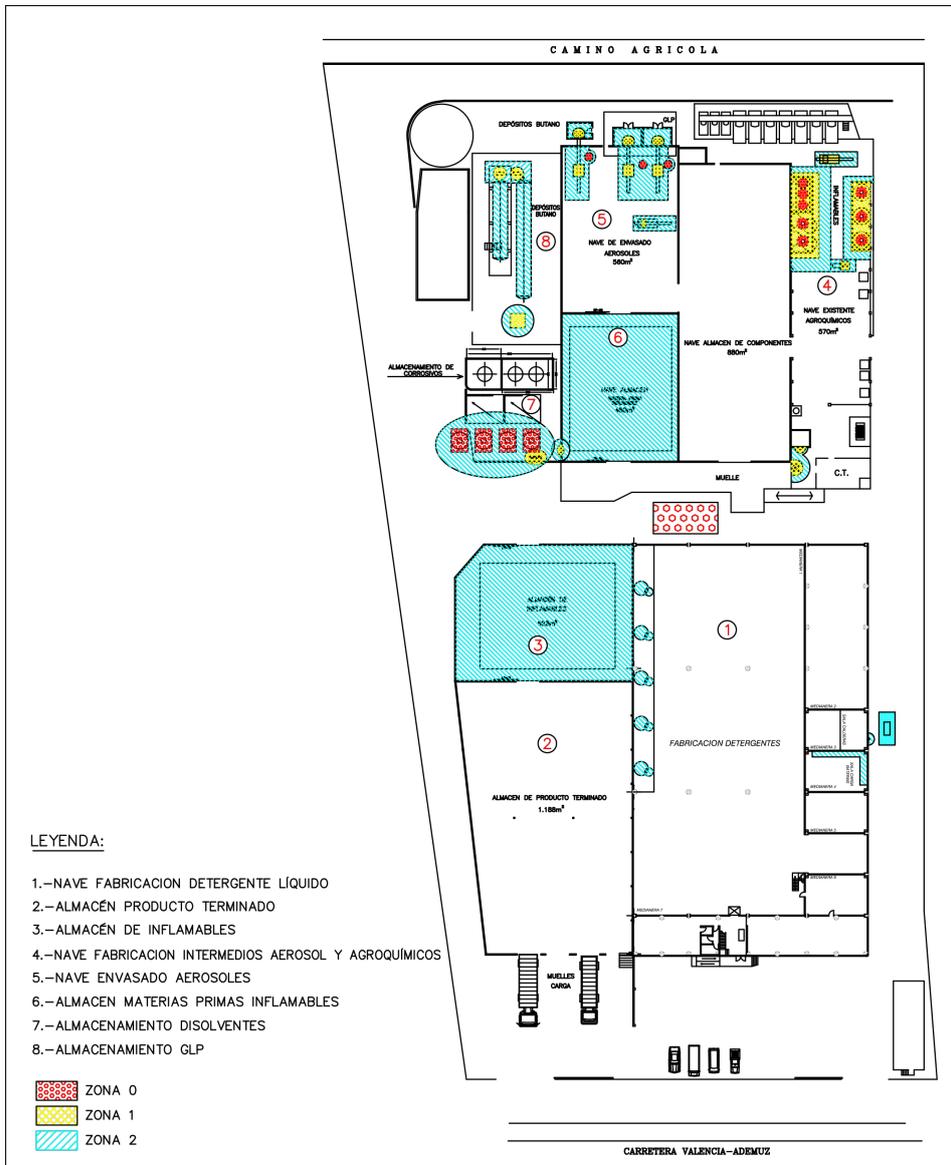


Ilustración 13. Plano ATEX

5-Propuesta de mejora

En este apartado se va a estructurar la propuesta en dos bloques. El primero es una optimización de la planta a nivel operativo, reubicación ,reparto de tareas , etc.

El segundo bloque habla de la mejora de maquinaria que permitiría mejorar tanto las condiciones de trabajo, haciendo que las tareas sean menos pesadas, como el rendimiento de las líneas.

5.1 Distribución Planta

La mejora que se plantea es reducir la actividad crítica de cada operario con el fin de reducir riesgos, asegurar la producción, repartir tareas o minimizar los tiempos de paro.

Para las tres líneas se ha seguido los mismos pasos para desarrollar las mejoras.

1. Diferencias entre tarea crítica y tarea en paralelo.
2. Asegurar que quedan cubiertas las tareas críticas.
3. Actuar sobre el resto de las tareas en paralelo.

5.1.1 Funciones y distribución operarios en Líquidos

Una posible mejora sería añadir un operario en el equipo cuando se hacen paletas. De tal forma que se conseguiría minimizar tareas críticas por operario y dar apoyos a otros puestos de trabajo.

Una tarea crítica es aquella que su no realización afecta a corto plazo en la producción, ya que se para la línea.

- Línea G1:

En esta línea las tareas críticas son :

- Poner botellas en la línea.
- Hacer paletas y montarlas.
- Embalar las paletas.

Como vemos el punto crítico en esta línea esta en las paletas. Con un comodín en esta línea para estos casos se conseguiría , una ayuda a la hora de formar las bandejas y de realizar las paletas con la ayuda de otro operario. De este modo se evitaría tener un cuello de botella grande y tener que estar parando la línea continuamente ya que una sola persona no consigue ir a la velocidad de la línea.

- Línea G2:

En esta línea tener la ayuda de un comodín también es muy importante, ya que es muy manual y una ayuda siempre es importante.

Las tareas críticas son:

- Poner botellas.
- Poner tapones.
- Enroscar pistolas o tapones a mano.
- Encajar.

Con este comodín se conseguiría ayuda:

- Ir a por tapones.
- Preparar botellas vacías.
- Ir a por cajas.
- Preparar palets.
- Embalar.
- Ayudar a reparar zona de trabajo.
- Apoyo en la zona de realización de paletas.

Estas son las tareas que podría ayudar a realizar, son tareas que se desempeñan en distintos puntos de la línea (principio, medio y final), pero no es un trabajo continuo, es decir, va una vez a por tapones y no tiene que ir hasta pasado un tiempo, mientras puede ir realizando el resto de tareas. A pesar de ser numerosas tareas da tiempo de sobra de cubrir todo. En el caso de realizar apoyo en zona de paletas, esa sería su única función.

- Línea G3:

Las tareas críticas en esta línea son:

- Poner botellas en línea.
- Encajar.
- Realizar paletas.
- Embalar.

El comodín realizaría las siguientes actividades:

- Recoger zona de trabajo.
- Preparar la materia prima.
- Ayudar a paletizar.

5.1.2 Funciones y distribución operarios en Aerosoles

En Pamasol⁷ se busca un efecto similar a líquidos, centrar a los operarios en las tareas críticas, rebajando sus tareas en paralelo.

Siendo tareas críticas en este caso:

- Colocación de botes vacíos.
- Colocar botes en cajas.
- Precintar.

Las tareas del comodín serían:

- Minimizar tareas de los operarios con tareas críticas.
- Dar relevos a operarios.
- Preparar materia prima en las tres líneas.

De este modo se conseguiría dar un respiro al trabajador, pudiendo llegar a realizar las 8h a mayor rendimiento. Mayor ayuda a la hora de realizar limpiezas y cambios que suelen ser costosos en tiempo y esfuerzo.

5.2 Conclusiones

Como veremos mas adelante, las mejoras comentadas en 5.1 conllevan una gran inversión que probablemente se realice poco a poco. Por ello es interesante utilizar las mejoras de 5.2 mientras no estén las máquinas destinadas a mejorar la producción. Las máquinas tienen plazos bastante grandes de fabricación por lo que realizar todas estas mejoras conllevarán años de espera.

5.2.1 Línea líquidos

Si se consiguieran cubrir estos puntos importantes con un comodín por línea, dejarían de estar tan saturados los puestos de trabajo, pudiendo el operario mantener un ritmo mas constante a lo largo del día, pudiendo realizar relevos para que puedan descansar en determinados momentos y se conseguiría un mejor rendimiento en las líneas, ya que a medida que pasan las horas los operarios bajan considerablemente su rendimiento debido al cansancio.

⁷ Es como se conoce en la empresa a la nave destinada a los aerosoles.

Layout:

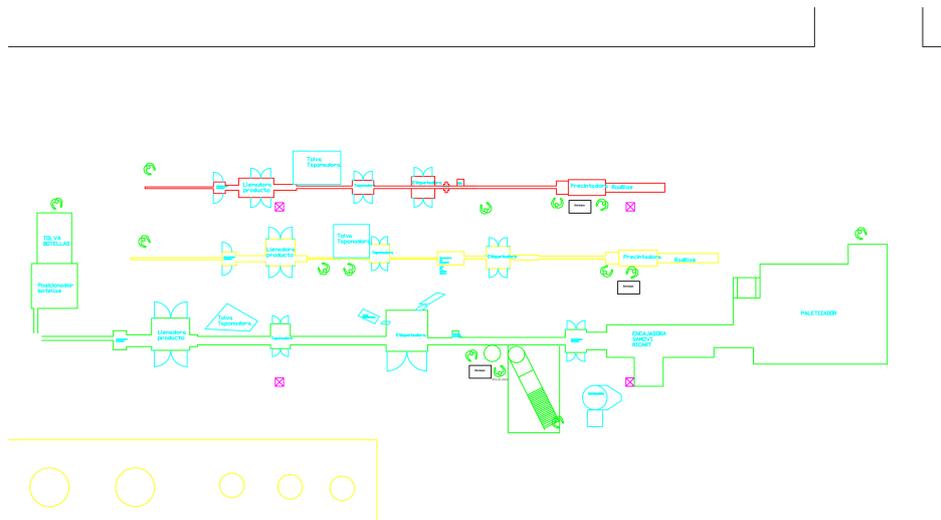


Ilustración 14. Plano nave líquidos

5.2.2 Línea Aerosoles

En Pamasoles se ha intentado minimizar las tareas en paralelo. Con el fin de que los operarios encargados de realizar tareas críticas solo se ocupen de estas y se minimice los paros por tareas no realizadas.

Las tareas críticas son:

- Colocación botes vacíos.
- Colocar botes en cajas.
- Precintar.

Las nuevas tareas serían:

- Minimizar tareas de los operarios.
- Dar relevos y/o descansos.
- Enfocar a los operarios en tareas críticas.

De este modo se consigue tener siempre a un operario realizando tareas críticas. Se evita la sobresaturación de los puestos de trabajo.

Layout:

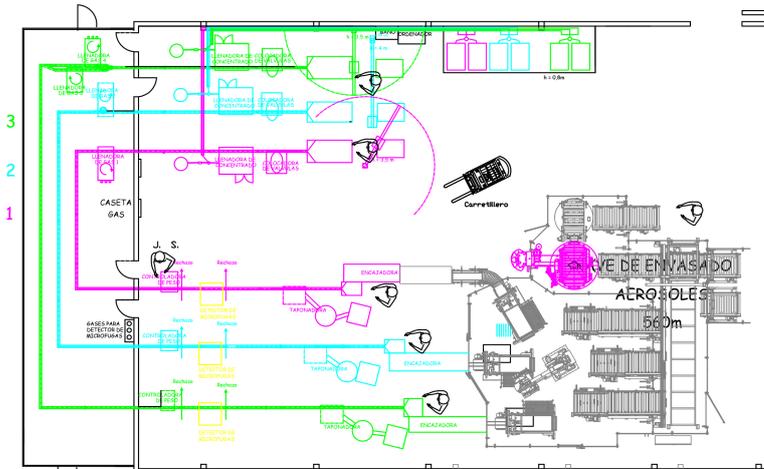


Ilustración 15. Plano Nave Aerosoles

5.3 Elección de nueva maquinaria y ubicación

Con estos cambios no se pretende quitar puestos de trabajo sino aumentar la producción y facilitarles el trabajo. Mientras antes un trabajador tenía que estar sin parar colocando botellas ahora podrá con tiempo y sin agobio echar botellas en la tolva y gestionar los residuos que le generan las cajas de botellas.

Por otro lado el aumentar la producción hará crecer a la empresa y poder buscar muchos más clientes ya que ahora mismo más clientes les costaría abastecerlos.

El propósito de este proyecto es la mejora de las líneas actuales renovando maquinaria que ya está bastante vieja, para poder convertir lo que hoy en día son 3 líneas de líquido en una línea por formato, para poder producir en masa y abastecer a todos los clientes posibles y escalar en el ranking europeo.

Lo que se busca es utilizar las naves 'Anexas' como almacenes de material acabado y los almacenes actuales como planta de producción aumentando poco a poco.

5.3.1 G1

Para la G1 sería interesante colocar una llenadora de producto nueva, ya que la actual tiene bastantes problemas electrónicos y neumáticos. Necesita una refrigeración exclusiva para su electrónica, utiliza una serie de tarjetas de control que se suelen quemar con facilidad, a pesar de haber revisado el circuito siguen fallando debido a que se le exige a la máquina demasiado, cada reparación de estas tarjetas ronda los 500-700€ y tiene 6.

Se esta valorando la opción de cambiar el paletizador actual por un Robot que dispone la empresa que no esta utilizando para paletizar y enfardar ya que el paletizador es viejo y ocupa demasiado espacio que se podría utilizar para otras cosas.

Por lo demás esta línea tiene muy buena cadencia y a diferencia del resto esta muy automatizada, con una producción por hora de alrededor de $50 \times 60 = 3000$ uds/hora y $3000/4 = 750$ cajas/hora.

Varia dependiendo si es 3 o 4 l , ya que al ser un litro menos acaba antes y va mas rápido.

5.3.2 G2

La G2 es la máquina con el rendimiento mas bajo dentro de los Líquidos, es la maquina mas manual de toda la empresa y que mas formatos comprende, ya que tiene mas de 10 formatos distintos de botella. Por ello esta línea necesita un enorme cambio general, a pesar de ser una gran inversión, es muy recomendable ya que los operarios acaban muy saturados después de 8h.

Primero a la entrada de línea, colocar un posicionador de botellas, similar al de la G1, de este modo agilizar la colocación de las botellas sobre la línea y sin correr el riesgo de que pare. Seguido una llenadora que permitiera aumentar la velocidad de llenado sin derramar producto, ya que dependiendo de lo denso que sea le cuesta mas o menos.

Por otro lado seria muy importante colocar una taponadora capaz de colocar los distintos tapones de cada formato, tanto tapones normales como de seguridad, de este modo quitaríamos un cuello de botella pudiendo ampliar la fabricación diaria en una gran cantidad. Teóricamente pasaríamos de 900 uds/hora a 3600 uds/hora, ya que ahora el que pasaría a ser el cuello de botella seria la llenadora de producto que haría una media de 60 uds/minuto.

Avanzando sobre la línea, al igual que necesitamos una máquina que nos coloque los tapones, necesitamos una que haga el mismo trabajo con las pistolas. Donde pasaríamos igual que antes de unas 900 uds/hora a 3600uds/hora, todo esto son datos teóricos que decaerán en parte, pero como mínimo sabemos que triplicamos la producción por hora, incluso la llegaríamos a cuadruplicar. Gracias a esto, se tardaría menos en producir, lo que significa que el coste de envasar una botella disminuiría, por lo que a su vez esto permitiría bajar algo el precio de venta y entrar a competir con empresas mas fuertes en el sector y sin bajar la calidad de los productos.

Más adelante, la etiquetadora se ha quedado obsoleta, es una etiquetadora lineal de dos cabezales y otro a parte para botellas cilíndricas. Esta etiquetadora antiguamente era una buena etiquetadora ya que las botellas no tenían que ser llamativas ya que no había tanta competencia. A día de hoy el cliente es muy exigente y llama más la atención botellas con formas extrañas, panzas, curvas etc, por lo que esta etiquetadora en este tipo de botellas da muchos problemas a la hora de colocar correctamente las etiquetas, ya que las pone arrugadas, se descolocan, etc. Son máquinas con más de 10 años, a las cuales no se les ha cambiado nada nunca, tienen gran parte de la máquina para cambiar por desgaste y esto conlleva una inversión bastante grande teniendo en cuenta los años que tienen y el coste de las mismas. Hoy en día existen las rotativas que dan bastante mejor resultado, pudiendo colocar etiquetas en todo tipo de botella sin tener la necesidad de utilizar cabezales independientes dependiendo del tipo de botella.

Otro de los motivos por el cual sería interesante cambiar la etiquetadora es por el cabezal de botella cilíndrica que limita la línea a 20 uds/minuto . Este es un producto nuevo que va a salir al mercado y se espera de él una importante cantidad de ventas, por lo que a 20uds/min no es una buena velocidad.

Llegando al final de la línea, habría que cambiar las encajadoras manuales por formadoras y encajadoras automáticas ya que iría bastante más rápido que un operario.

Con todo esto no se pretende quitar puestos de trabajo, sino ganar en tiempo, producción y ayuda al operario, ya que a pesar de estar la máquina alguien tendrá que abastecer las tolvas de botellas, tapones ,pistolas, etiquetas, cajas, etc.

Al final de esta línea junto a la G3, se instalará un robot que al igual que en Aerosoles se encargará de paletizar y enfardar los palets, dejándolos listos para su retirada y almacenaje.

5.3.3 G3

La G3 como hemos comentado se encuentra en el medio de la G1 y G2, siendo una línea con un rendimiento alto, pero que siempre es posible sacarle mejor partido. Empezamos por mejorar el principio de línea colocando un posicionador de botellas al igual que en la G2 y una llenadora de producto similar, que permita aumentar considerablemente la velocidad de llenado.

Pasaríamos a la etiquetadora que es de la marca Rusan, empresa que cerro hace varios años que dificulta enormemente el conseguir piezas de repuesto, lo que lleva a realizar modificaciones indeseados ya que da bastantes fallos.

Por lo que sería aconsejable pero de menor importancia colocar una rotativa.

A su vez se quiere sacar al mercado un nuevo producto, 'Suavizante' que funciona con etiquetas de cola caliente y no adhesivas como el resto, lo cual habría que colocar una etiquetadora que ponga tanto adhesivas como con cola o una únicamente de cola.

Al final de la línea colocar una formadora y encajadora automática y posteriormente como hemos comentado el robot .

Con esta inversión conseguimos triplicar al igual que en G2 la producción.

5.3.4 P1, P2 y P3

Al ser estas tres líneas similares y realizar el mismo fin, es decir, obtener botes de aerosol de producto terminado, indiferentemente del producto que sea, 3 líneas completamente iguales en lo que a tipo de maquinaria se refiere.

En primer lugar, sería conveniente cambiar la llenadora de producto de la P1, ya que estas máquinas se diseñaron para llenar producto con base disolvente y en esta línea mayormente se envasa en base Agua, que es mas denso y da mas problemas.

Se le hizo una modificación bastante nefasta y cara, por lo que la mejor solución sería cambiar la máquina por una Dosificadora de 6 cilindros que garantiza una cadencia de 60 uds/min independientemente del producto, ya que ahora mismo dependiendo del producto y al ser neumática varían las velocidades considerablemente. Esta máquina funciona con 6 bombas independientes que se encargarían de llenar a mayor velocidad la cantidad de dosis que deseemos. Dejando las actuales en la P2 y P3.

El siguiente cambio importante, sería el cambio tanto de lugar como de tipo de Pesadora, ya que las actuales no son ignífugas y son de interior, necesitando máquinas de exterior y ignífugas, con esta mejora lo que se conseguiría sería colocar la pesadora, que es quien rechaza los botes que vayan por encima o por debajo el rango de pesos admisibles, pegada a la máquina de gas, de este modo al salir una cantidad marcada por el operario errónea, parará la máquina de gas , evitando tener gran cantidad de producto erróneo. A día de hoy, cuando esto sucede se pueden almacenar en la línea entre la máquina de gas y la pesadora entre 100-150 botes dependiendo la Línea.

Al colocar la pesadora fuera, deja espacio para colocar el Aerofid pegado a la puerta y optar a dos posibles layouts de automatizado de la línea.

Acto seguido, sería aconsejable el cambio de las 3 taponadoras actuales que llevan mas de 20 años en funcionamiento, a excepción de la de la P1 que es nueva , siendo una copia mal hecha de otra máquina, dando infinidad de problemas y paros de la línea, las otras dos es conveniente cambiarlas, ya que están hechas para colocar tapones planos sin difusor, esto limita la posibilidad de innovar en diseño de tapones, limitándonos a la necesidad de utilizar sin difusor.

La idea de las tres taponadoras que admitirían cualquier tipo de tapón y una cadencia de 120 tapones/min , es de colocar las 3 tolvas juntas. De este modo un único operario podría abastecer a las tres tolvas.

El siguiente paso como hemos comentado anteriormente, es el encajado. Hay dos posibles soluciones, una sería colocar en serie la formadora-encajadora a la línea, teniendo que pegar lo máximo posible el Aerofid a la entrada y las taponadoras. De este modo quedaría todo bastante comprimido y nos dificultaría el abastecimiento de las cajas, teniendo que realizar una inversión adicional de un atillo, en el que mediante otra máquina las cajas pasen a través de una cinta, llegando a los distintos puestos.

Por otro lado, (la opción elegida) sería colocarlas de manera perpendicular a las líneas, con el problema de tener que ampliar el recorrido desde que se coloca el tapón hasta que llega a la caja, debido a que irían colocadas unos metros antes de las bandas donde se colocan los tapones.

De esta manera garantizamos una cadencia de $60 \times 60 = 3600$ botes/min mientras ahora se obtienen $40 \times 60 = 2400$ botes/min si no hubieran fallos.

5.3.5 Fabricación

Hablaremos primero de la fabricación de líquidos. Donde la única mejora, sería colocar un séptimo reactor de 20m^3 , el cual hará que se pueda trabajar los dos turnos sin necesidad de parones, ya que el envasado es más rápido que la fabricación.

Sería colocar un séptimo reactor en serie a los 6 actuales, pero con la innovación de colocar un 'torpedo' en la tubería, que mejoraría considerablemente los tiempos de limpieza, pasando de unos 50min a 15min aproximadamente, ya que si ahora tienen que limpiar las tuberías con agua hasta que salga limpia, con el torpedo, se le hace pasar por la tubería arrastrando con él todo el producto sobrante, mientras el que empuja al torpedo es el nuevo producto.

Otra mejora en fabricación de líquidos, no tan interesante pero sí eficiente, es la duplicación de pantalla de control de los reactores, ya que ahora mismo mientras pesan debajo las distintas materias primas, tienen que subir las escaleras, 44 peldaños, para realizar cada cambio de fase en el reactor, de este modo no tiene que estar subiendo continuamente ya que se colocaría otra pantalla debajo que permitiría ganar tiempo de reacción.

Cambiando de fabricación, pasamos a fabricación de Aerosoles, en donde tienen 3 reactores de fabricación y 3 depósitos de almacenamiento de producto de 3000l cada uno. Destinados dos a disolventes y 1 a base agua. El producto en base disolvente va a la llenadora de producto vía tuberías y una bomba, mientras el base agua se coloca en depósitos IBC de 1000l, que se colocan a 10m de la línea y se bombea el producto mediante una bomba, para evitar tener que rellenar estos bidones y bombearlos con una bomba, se ha estudiado la posibilidad de realizar un attillo con 6 depósitos de 6000l cada uno, sujetos en el aire mediante cartelas a 50cm de altura con respecto a la máquina, de este modo simplemente hay que presurizar los depósitos con 1 kg de presión, que es mas que suficiente y mediante gravedad caería el producto a las líneas, evitando la necesidad de bombas, ganando espacio de almacenamiento de productos, ya que se pasa de 9000l que cubren los tres depósitos actuales a 45000l, dejándonos espacio disponible en la nave de fabricación para otras cosas, y mejorando el flujo del producto hacia la máquina.

5.3.6 Conclusiones

Como hemos podido ver, es una gran inversión la que hay que llevar a cabo para poder colocar toda esta maquinaria. En el Anexo 4 podemos ver una tabla en la que aparecen diferenciadas por planta las dos inversiones a realizar y el tiempo y beneficios aproximados que se obtendrían con esta maquinaria.

También hay que remarcar que la automatización de estas líneas supone que hace falta menos gente y que a su vez supone un ahorro de 14000€ anual por operario.

En el Anexo 1 se verán los siguientes Layouts:

- 1- Layout de la línea de Líquidos, con la ubicación del nuevo personal y maquinaria.
- 2- 2 Alternativas a la nave de Aerosoles, con la ubicación del nuevo personal y maquinaria.
- 3- Plano General Químicas Oro.
- 4- Layout Actual Líquidos.
- 5- Layout Actual Aerosoles.

6-Mejoras mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria

Debido a que no había un mantenimiento preventivo de las diferentes líneas, se decidió llevar a cabo un mantenimiento preventivo por línea, que englobe todas las partes de la línea, todas las maquinas, separado en 4 grupos, Neumático, Eléctrico, Mecánico y Engrase.

En estos puntos se aborda absolutamente todos los puntos de revisión periódica de cada línea, comprobados todos en los manuales del fabricante de cada línea.

Se han realizado distintos Excel para cada línea Indicando la periodicidad de cada punto y cual es el trabajo que ha de realizarse.

Desde que se implantó este preventivo nuevo , se ha notado una gran caída de averías en las máquinas, a su vez los pequeños paros se han reducido.

En el Anexo 2, podemos ver un ejemplo de tabla de una línea de envasado.

7-Estudio Económico

En este apartado se va a estudiar la parte económica del proyecto.

Incluyendo presupuestos reales de maquinaria con sus distintas características.

Aerosoles			
Máquina	P1	P2	P3
Llenadora de producto	128.760 €		
Pesadora	29.450 €	29.450 €	29.450 €
Taponadora	124.810,00 €	124.810,00 €	124.810,00 €
Coloca difusores	72.364 €		
Formadora-Encajadora	109.375 €	109.375 €	109.375 €
Total	464.759 €	263.635 €	263.635 €

Tabla 13. Proyectos Líneas Aerosoles

Líquidos			
Máquina	G1	G2	G3
Posicionador botellas		117060	109204
Llenadora de producto	112.000€	112.000€	112.000€
Taponadora		119.265,00 €	
Etiquetadora			
Etiquetadora de cola			69.523 €
Formadora-Encajadora		109.375 €	109.375 €
Robot Paletizado y enfardado		145.475 €	
Total	112.000 €	530.437,5 €	400.174,7 €

Tabla 14. Proyectos Líneas Líquidos

Proyectos fuera de líneas	
Proyecto	€
Reactor 20m3	80340,54
Duplicado pantalla fabricación	1580
Muro	995
Cerramiento chapa	6717,15
Obra Estructura altillo Aerosol	26313,05
6 Depósitos Inoxidables	10600
Plataforma paletas	3315

Tabla 15. Proyectos Planta

8-Estudio de Rentabilidad

En este apartado se ha realizado un pequeño estudio de la rentabilidad de las inversiones en cada planta. Pudiendo ver aproximado el tiempo que se tardaría en recuperar la inversión y ver de manera orientativa los flujos de caja anuales.

Como podemos ver mas abajo en la Tabla 16, vemos el análisis de rentabilidad de la planta de líquidos, en la que observamos que se ha estimado un cálculo para 8 años.

Podemos ver que a partir del 3 año se recupera la inversión y empezarían a notarse los beneficios. Es importante darse cuenta que con el paso de los años las maquinas necesitan un mayor mantenimiento ya que funcionan durante muchas horas seguidas. Vemos que se ha obtenido un VAN de 1.784.622,61€ en 8 años y un TIR del 34% , que es bastante elevado.

En la Tabla 17, vemos que se recupera la inversión a los 5 años y comienzan los beneficios notables. En este caso vemos que se ha obtenido un VAN de 540.680,39€ en 8 años y un TIR del 12%.

El gasto de amortización se ha calculado a 18 años en ambas tablas, ya que esto viene definido por una tabla.

PLANTA DE LÍQUIDOS									
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
INGRESOS		17.472.000	17.472.000	17.472.000	17.472.000	17.472.000	17.472.000	17.472.000	17.472.000
GASTOS EMPRESA		16.907.201	16.907.202	16.943.203	16.943.204	16.943.205	17.027.206	17.027.207	17.027.208
GASTO AMORTIZACION		57.923	57.923	57.923	57.923	57.923	57.923	57.923	57.923
BENEFICIO BRUTO		506.876	506.875	470.874	470.873	470.872	386.871	386.870	386.869
BENEFICIO NETO		405.501	405.500	376.699	376.698	376.698	309.497	309.496	309.495
FLUJO DE CAJA		463.424	463.423	434.622	434.621	434.621	367.420	367.419	367.418
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-1042612,2	445.600	428.461	386.378	371.516	357.226	290.377	279.208	268.469

Tabla 16. Análisis rentabilidad Líquidos

i	0,04
TIR	34%
VAN	1.784.622,61

PLANTA DE AEROSOLES									
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
INGRESOS		6.191.640	6.191.640	6.191.640	6.191.640	6.315.473	6.315.473	6.315.473	6.315.473
GASTOS EMPRESA		5.917.200	5.917.200	5.943.200	5.943.200	5.943.200	6.067.200	6.067.200	6.067.200
GASTO AMORTIZACION		55.113	55.113	55.113	55.113	55.113	55.113	55.113	55.113
BENEFICIO BRUTO		219.327	219.327	193.327	193.327	317.160	193.160	193.160	193.160
BENEFICIO NETO		175.462	175.462	154.662	154.662	253.728	154.528	154.528	154.528
FLUJO DE CAJA		230.575	230.575	209.775	209.775	308.841	209.641	209.641	209.641
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-992029	221.706	213.179	186.489	179.316	253.845	165.682	159.310	153.182

Tabla 17. Análisis rentabilidad Aerosoles

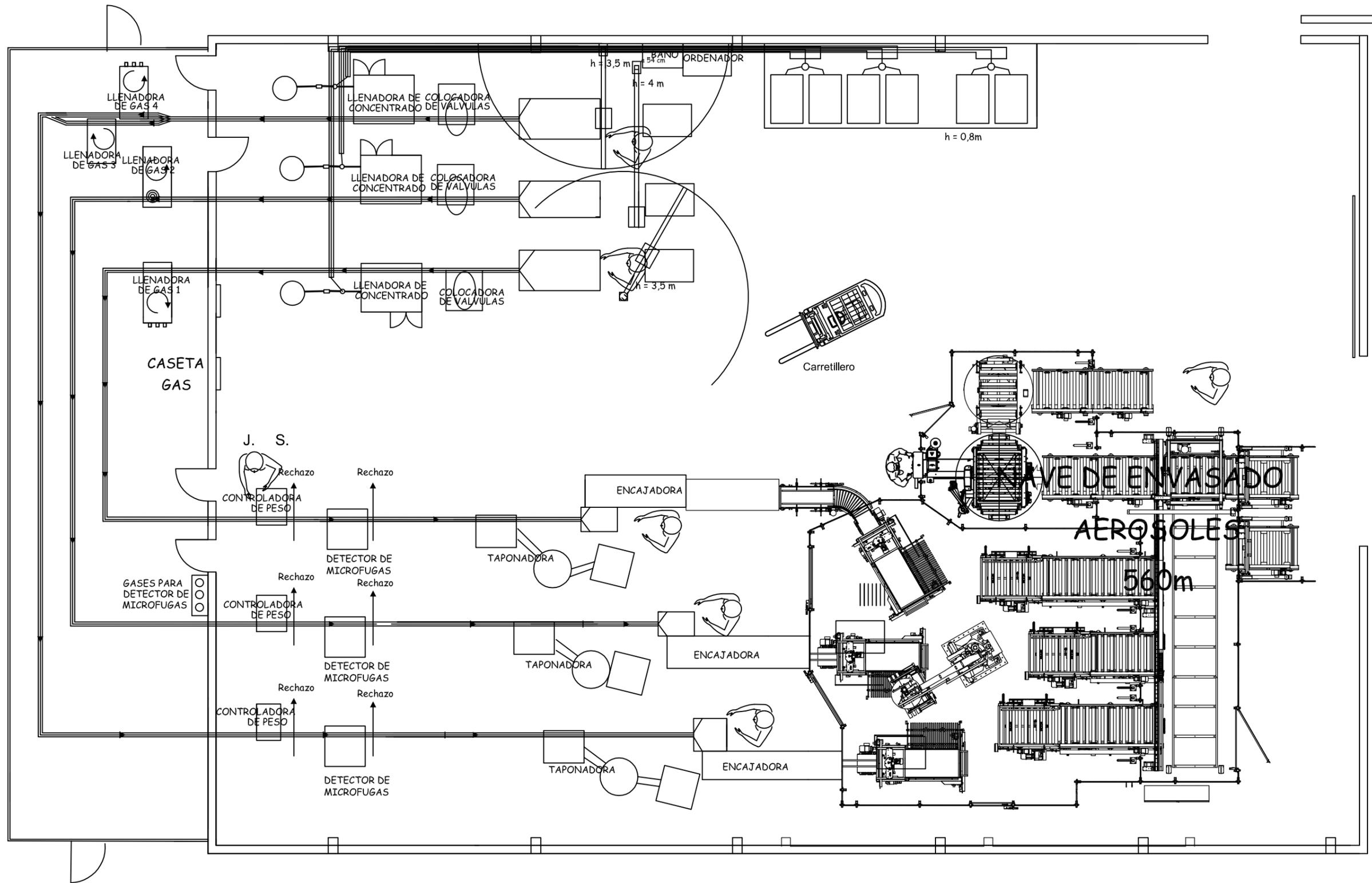
i	0,04
TIR	12%
VAN	540.680,39

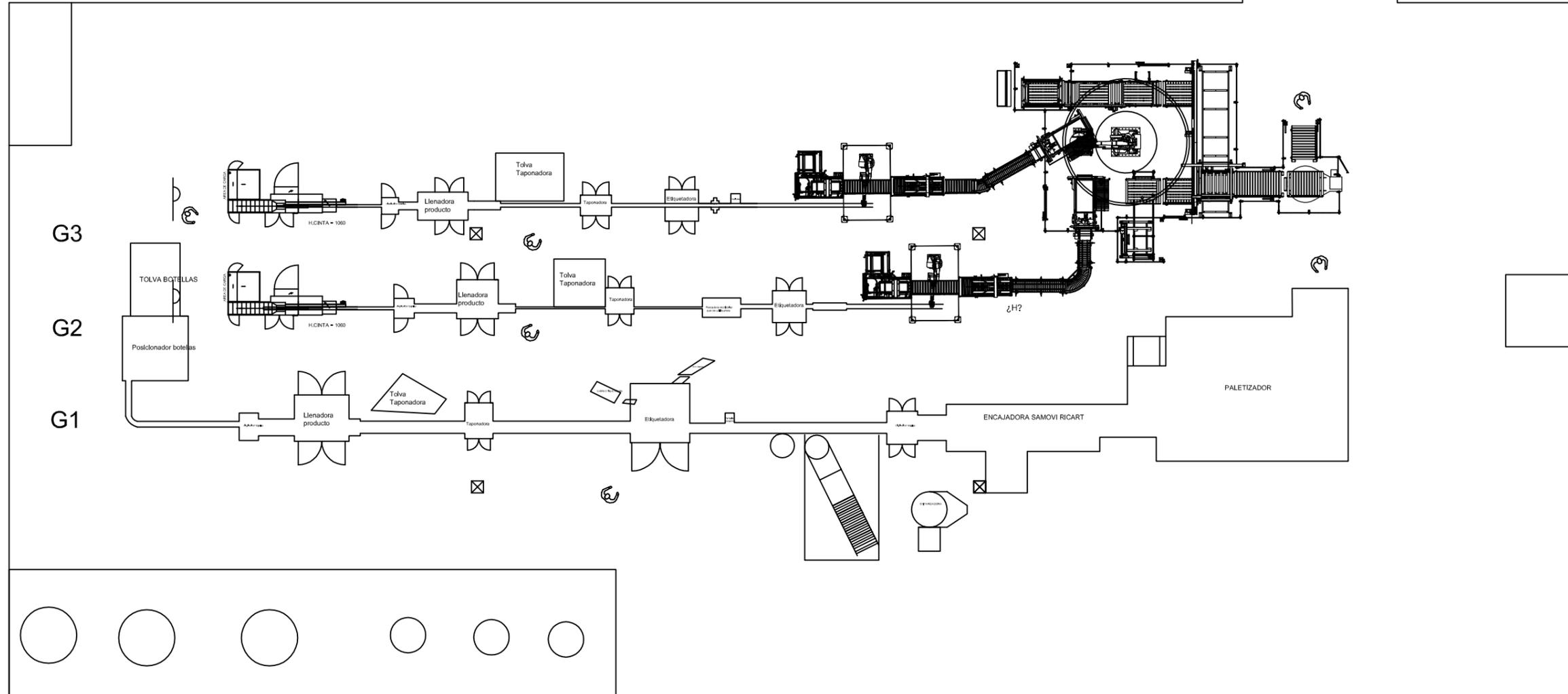
9-Anexos:

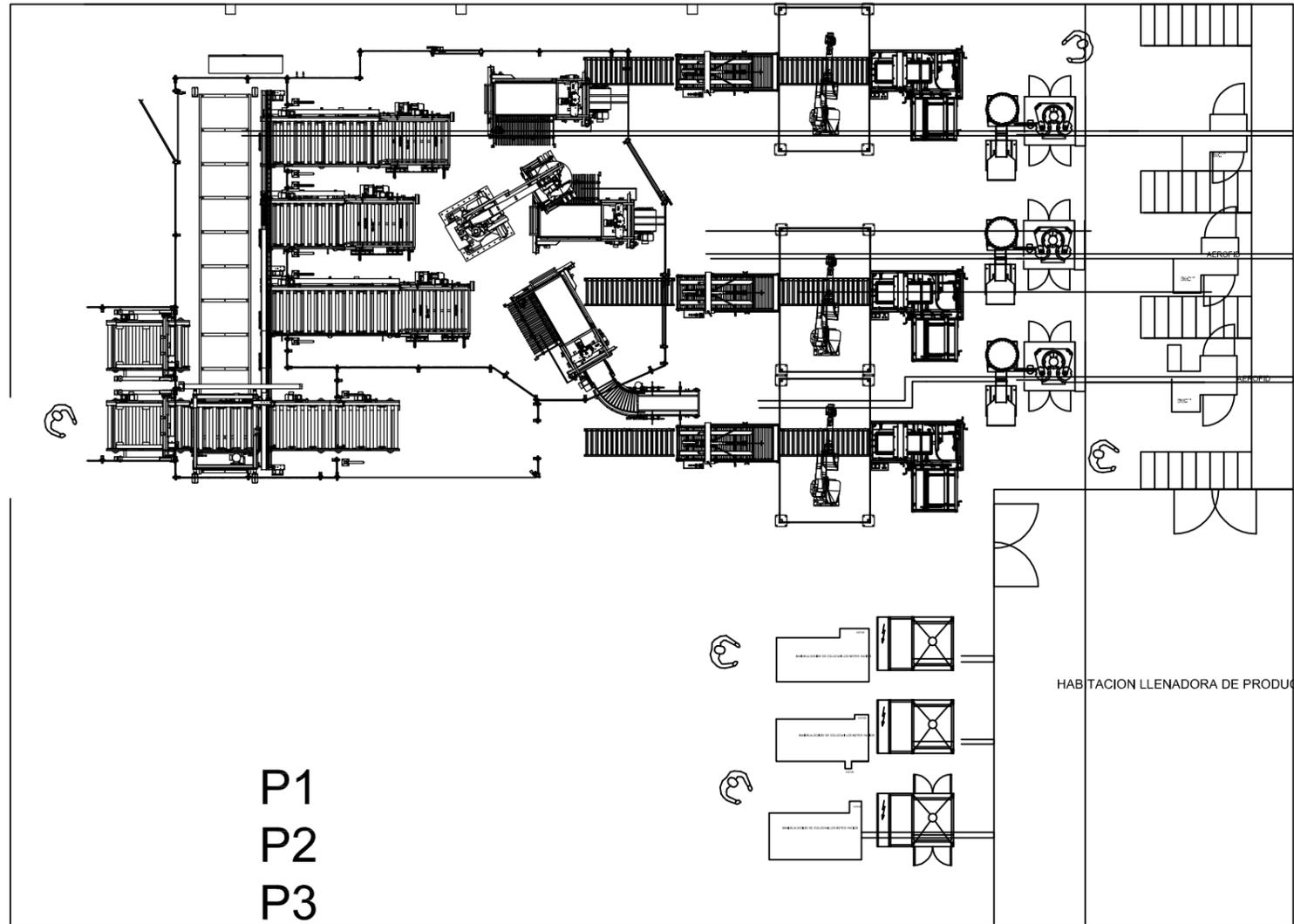
9.1-Anexo 1: Layout Nave Aerosoles, Líquidos y General

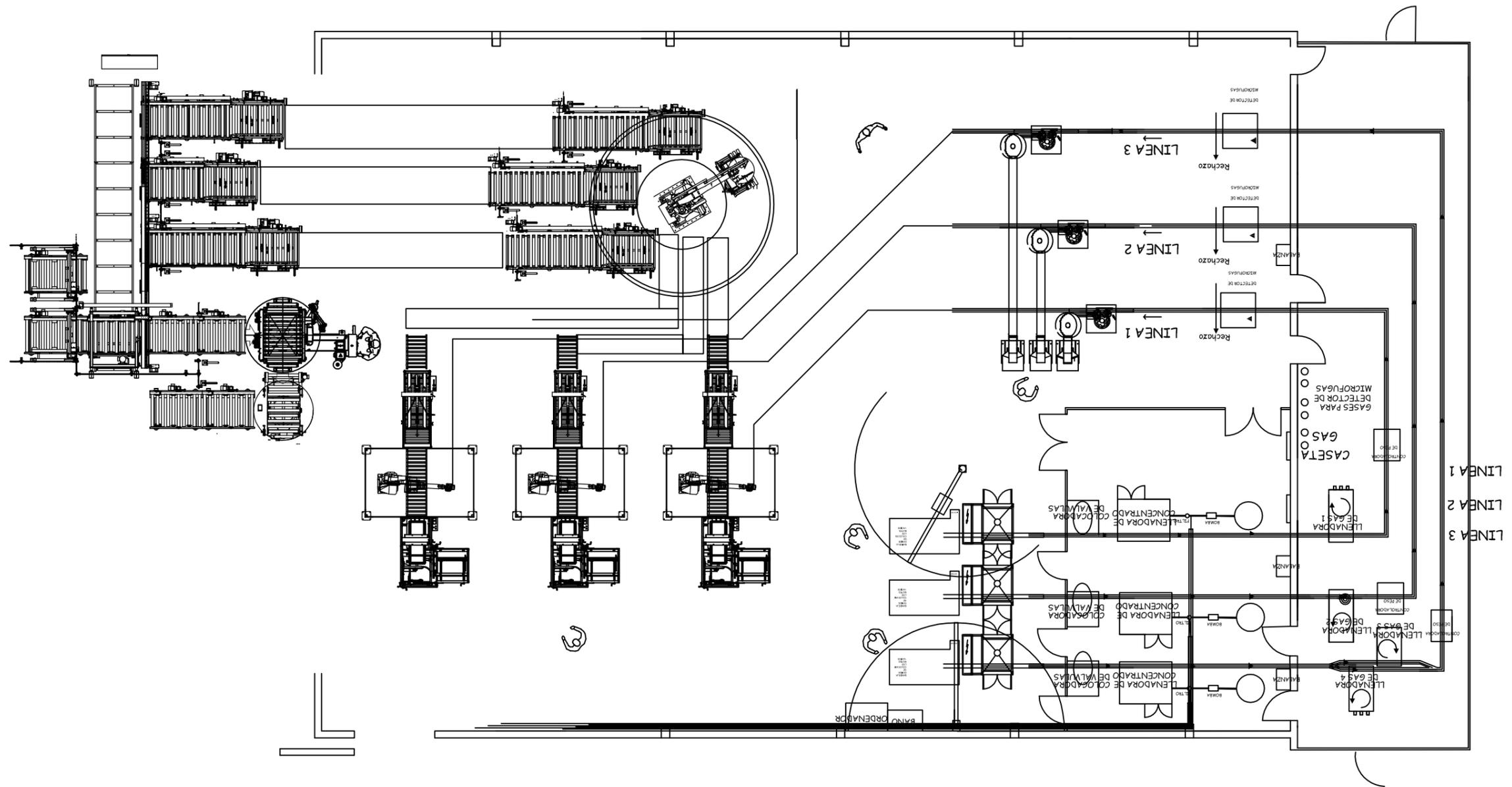
9.2-Anexo 2: Fichas Mantenimiento

9.3-Anexo 3: Presupuestos











**CHECK-LIST MANTENIMIENTO PREVENTIVO G1 MECANICO**

1.- POSICIONADOR DE BOTELLAS		Periodicidad	Fecha	Anomalias	Tecnico	Observaciones
1.-	Revisión de cadenas y piñones	Mensual	15/3/16	ninguna	Daniel	Observación visual y acústica de errores
2.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Se limpian todas las cadenas y piñones antes de engrasar	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido
3.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste

1.- DIVISOR DE BOTELLAS		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Tensado de bandas	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Tensar por igual las 2 bandas.
3.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste
3.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Se limpian todas las cadenas y piñones antes de engrasar	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido

2.- LLENADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Mangueras	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Que no fuguen
2.-	Poleas cinta transportadora	Mensual	15/3/16	Poleas desechas y mal ajustadas (cambio de todas las poleas)	Daniel	Comprobar estado (motriz e inducida)
3.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste
4.-	Tensar cinta	Mensual	15/3/16		Daniel	Comprobar tensado
5.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido

3.- ROSCADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Tensado banda tapones	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	
2.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido
3.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste

3.1 ROSCADORA PISTOLAS		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1	Tensado bandas sin fin	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	
2.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste
3.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido

4.- ETIQUETADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Tensado de bandas	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	
2.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido
3.-	Rodamientos	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Correcto funcionamiento
4.-	Rodillos	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Desgaste
6.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste

5.- PESADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Tensado bandas	Mensual	15/3/16	Tensado banda de salida	Daniel	
2.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ajuste altura banda pesadora	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste
3.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido

6.- ENCAJADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Limpieza	Mensual	15/3/16	Muy sucio	Daniel	Limpieza total suciedad.
2.-	Funcionamiento	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Cuchillas, giro precinto, etc
3.-	Inspección visual del conjunto de la máquina.	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Inspeccionar partes móviles y que sufren desgaste
4.-	Revisión de bandas cojinetes y motores	Mensual	15/3/16	Tensado y limpieza de bandas	Daniel	Observar arrastre bandas, controlar temperatura motoredutores, limpieza de motores con aire comprimido



CHECK-LIST MANTENIMIENTO PREVENTIVO G1 NEUMATICO

1.- POSICIONADOR DE BOTELLAS		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Trimestral	23/3/16	Ninguna	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos)

2.- LLENADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Mensual	23/3/16	Reparacion fuga entrada maquina	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos y vaciarlos)

3.- ROSCADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Sin aceite	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos y vaciarlos)
4,-	Electrovalvulas	ANUAL	23/3/16	Ninguna	Daniel	Desmontar ,limpiar, montar

4.- ETIQUETADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Sin aceite	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos y vaciarlos)
4,-	Electrovalvulas	ANUAL	23/3/16	Ninguna	Daniel	Desmontar ,limpiar, montar

5.- PESADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Sin aceite	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos y vaciarlos)
4,-	Electrovalvulas	ANUAL	23/3/16	Ninguna	Daniel	Desmontar ,limpiar, montar

6.- ENCAJADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Revision fugas	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	Revisar toda la maquina y sus componentes.
2,-	Comprobar presion de entrada	Mensual	23/3/16	Ninguna	Daniel	
3,-	Comprobar vasos lubricadores	Mensual	23/3/16	Sin aceite	Daniel	Rellenando los que esten vacios con aceite neumatico.(de paso limpiar vasos y vaciarlos)



CHECK-LIST MANTENIMIENTO PREVENTIVO G1 ENGRASE

1.- POSICIONADOR DE BOTELLAS		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Engrase de cadenas	TRIMESTRAL	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Grasa Solida
2,-	Piñones	TRIMESTRAL	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Grasa Solida
3	Limpieza maquina	Mensual	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Aire comprimido

1.1 Divisor botellas		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1	Guia movil	Mensual	15/3/16	Ninguno	Daniel	Grasa liquida
2	Engrase rodillo cinta	Mensual	15/3/16	Ninguno	Daniel	Grasa liquida
3	Visual cinta	Mensual	15/3/16	Ninguno	Daniel	
4	Limpieza maquina	Mensual	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Aire comprimido

2.- LLENADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	cojinetes subida y bajada grifos	ANUAL	15/3/16	Limpiar restos de suciedad y grasa	Daniel	4 puntos de engrase, grasa solida
2,-	Limpieza guias	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
3,-	Cadenas	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
4,-	Rodamientos poleas	ANUAL	15/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa
4	Limpieza maquina	Mensual	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Aire comprimido

3.- ROSCADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Ejes guias, partes moviles	Mensual	15/3/16	Restos de tapones en partes moviles	Daniel	Aceite mineral poca viscosidad

4.- ETIQUETADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Limpieza general maquina	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	LO HACE AUXIEMBA
2,-	Revision de niveles aceite y grasa	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	

5.- PESADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Limpieza interior y motores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	
2,-	Engrase cojinetes y rodamientos	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	

6.- WRAPPA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Limpieza general	Mensual	15/3/16	Mucha suciedad	Daniel	Con aire comprimido
2,-	Engrase cadenas y partes moviles	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida

7 PALETIZADOR DICOMA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Rellenar vaso lubricador	Mensual	29/3/16	Vaso completamente vacio	Daniel	Aceite SAE 50
2,-	Guias plataforma movil	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	GRASA
3,-	Cremalleras empujador	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	GRASA
4,-	Guias empujador de filas	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
5,-	Cadenas plataforma movil	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
6	Cadena persiana	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
7	Cadena rodillo introduccion fila	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
8	Tensar y engrasar cadena motores	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
9	Cadena arrastre caja	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida
10	Guias contrapesos columna	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	GRASA
11	Cremallera almacen palets	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	GRASA
12	Guia almacen palets	Mensual	29/3/16	Ninguna	Daniel	Grasa liquida

**CHECK-LIST MANTENIMIENTO PREVENTIVO G1 ELECTRICO**

1.- POSICIONADOR DE BOTELLAS		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Fotocelulas	Mensual	15/3/16	Sucias	Daniel	Limpieza y comprobacion
2,-	Comprobacion contactores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	En funcionamiento se observa el correcto enclavamiento de CT que no peguen chispazos
3,-	Limpieza de cuadro electrico y filtros electronica	Mensual	15/3/16	Interior de cuadro y filtros muy sucios	Daniel	Limpieza con aire

1.1 Divisor botellas		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1	Fotocelulas	Mensual	15/3/16	Sucias	Daniel	Limpieza

2.- LLENADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Fotocelulas	Mensual	15/3/16	Sucias	Daniel	Comprobacion y limpieza
2,-	Contactores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Comprobacion
3,-	Tarjetas llenadoras	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Limpieza con aire
4,-	Cuadro electrico	Mensual	15/3/16	Interior y filtros respiracion muy sucios	Daniel	Limpieza con aire de mecanismos y filtros

3.- ROSCADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Comprobacion sensores	Mensual	15/3/16	Sucios	Daniel	Comprobacion y limpieza
2,-	Limpieza espejos	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	Limpieza
3,-	Cuadro electrico	Mensual	15/3/16	Interior y filtros respiracion muy sucios	Daniel	Limpieza con aire de mecanismos y filtros

4.- ETIQUETADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Contactores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	En funcionamiento se observa el correcto enclavamiento de CT que no peguen chispazos
2,-	Limpieza Sensores y espejos	Mensual	15/3/16	Sucios	Daniel	Comprobacion y limpieza
3,-	Cuadro electrico	Mensual	15/3/16	Interior y filtros respiracion muy sucios	Daniel	Limpieza con aire de mecanismos y filtros

5.- PESADORA		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1.-	Contactores	Mensual	15/3/16	Ninguna	Daniel	En funcionamiento se observa el correcto enclavamiento de CT que no peguen chispazos
2,-	Limpieza Sensores y espejos	Mensual	15/3/16	Sucios	Daniel	Comprobacion y limpieza
3.-	Cuadro electrico	Mensual	15/3/16	Interior y filtros respiracion muy sucios	Daniel	Limpieza con aire de mecanismos y filtros

6.- ENCAJADORA-PALETIZADOR		Periodicidad	FECHA	ANOMALIAS	TECNICO	Observaciones
1,-	Contactores	Mensual	15/3/16		Daniel	En funcionamiento se observa el correcto enclavamiento de CT que no peguen chispazos
2,-	Limpieza Sensores y espejos	Mensual	15/3/16		Daniel	Comprobacion y limpieza
3,-	Cuadro electrico	Mensual	15/3/16		Daniel	Limpieza con aire de mecanismos y filtros

10-Bibliografía:

- Richard Muther (1981): *Distribución en planta*. Hispano Europea
- Fred E. Meyers · Matthew P. Stephens (2005): *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Pearson.
- Elise Gomez-Senent; Domingo Gomez-Senent; Pablo Arogones Beltran (2002): *Cuadernos de ingeniería de proyectos I: Diseño básico de plantas industriales*. Universidad Politecnica de Valencia
- Jose Agustin Cruelles Ruiz (2012): *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. Marcombo
- Jose Agustin Cruelles Ruiz (2012): *Métodos de trabajo, tiempo y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. Marcombo
- Jeffrey K. Liker (2000): *Las claves del éxito Toyota*. Planeta DeAgosdni Profesional y Formación, S.L.