



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Desarrollo e implantación de un proyecto piloto para la mejora de la gestión del mantenimiento en una planta de producción hortofrutícola

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería del Mantenimiento

AUTOR/A: Gracia Grimalt, David Andrés

Tutor/a: Tormos Martínez, Bernardo Vicente

Cotutor/a externo: BONEL, REMI

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería del  
Diseño (ETSID)**

**DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN  
PROYECTO PILOTO PARA LA MEJORA DE LA  
GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN UNA PLANTA  
DE PRODUCCIÓN HORTOFRUTÍCOLA**

**Trabajo Fin de Máster**

**Máster en Ingeniería del Mantenimiento**

**AUTOR/A: David Andrés Gracia Grimalt**

**Tutor/a: Bernardo Vicente Tormos Martínez**

**Co-tutor empresa: Rémi Bonel**

**CURSO ACADÉMICO: 2022-2023**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



## RESUMEN

---

En una empresa de producción hortofrutícola se decide desarrollar e implementar un proyecto de mejora de la gestión del Mantenimiento. Para ello se comienza elaborando un proyecto piloto en una de sus centrales productivas (de un total de nueve) ubicada en Alzira, Valencia. El objetivo de este será lograr una solidez en la gestión del Mantenimiento, tanto correctivo como preventivo, utilizando todas las herramientas de gestión y técnicas necesarias para optimizar el mismo. Se espera un retorno en forma de aumento de la disponibilidad, fiabilidad y reducción de coste. La experiencia en esta planta piloto posibilitará la futura implantación del sistema de manera rápida y sencilla en el resto de las centrales productivas de la empresa.



---

En una empresa de producció hortofrutícola es decideix desenvolupar e implementar un projecte de millora de gestió del Manteniment. Per aquesta raó es comença elaborant un projecte pilot en una de les seues centrals productives (d'un total de nou) ubicada en Alzira, Valencia. L'objectiu d'aquest serà aconseguir una solidesa en la gestió del Manteniment, tant correctiu com preventiu, mitjançant totes les ferramentes de gestió y tècniques necessàries per a optimitzar aquest. S'espera un retorn en forma de augment de la disponibilitat, la fiabilitat y la reducció del cost. L'experiència en aquesta planta pilot possibilitarà la implantació d'aquest sistema de forma ràpida y senzilla en la resta de les centrals productives de l'empresa.



## ABSTRACT

---

In a horticultural production Company, it has been decided to develop and implement an improvement project for the Maintenance management. Due to this it is going to be developed a pilot project for one production facility (out of nine) placed in Alzira (Valencia). The main objective of this will be to achieve a solidity in the Maintenance Management, both corrective and preventive, by using all the necessary management tools and techniques to optimize it. It is expected a profit return which will be reflected in the increase of the availability, reliability, and costs reduction. The experience in this pilot facility will make possible the fast and simple future implementation of the system in the rest of the facilities which owns the Company.



# ÍNDICE

---

Resumen .....	3
Abstract.....	5
Índice .....	6
Tabla de ilustraciones .....	9
1 Introducción.....	1
1.1 Objetivo del proyecto .....	1
2 Descripción de la empresa.....	3
2.1 Historia de la empresa .....	3
2.2 Centros productivos.....	4
2.3 Departamentos de la empresa .....	10
2.4 Organigrama del departamento de operaciones .....	11
2.4.1 Director de Operaciones COO (Chief Operating Officer).....	11
2.4.2 Puestos dentro del departamento de operaciones.....	12
2.5 La planta piloto (ALZ – Alzira) .....	13
3 Situación actual de la gestión del mantenimiento .....	15
3.1 Equipo de Mantenimiento.....	15
3.2 Plan de Mantenimiento .....	16



3.3	Activos a mantener.....	17
4	Análisis DAFO.....	30
4.1	Análisis interno .....	30
4.1.1	Fortalezas.....	30
4.1.2	Debilidades .....	30
4.2	Análisis externo .....	31
4.2.1	Oportunidades.....	31
4.2.2	Amenazas.....	31
5	El proyecto de mejora .....	32
5.1	Creación de una caja de herramientas estándar.....	32
5.2	Identificación de los activos de planta .....	35
5.2.1	Nombre identificativo estándar. ....	39
5.2.2	Identificación de activos en la zona de envasado .....	40
5.2.3	Identificación de activos en las líneas de tratamiento 01 y 02. ....	42
5.3	Planes de Mantenimiento preventivo.....	44
5.3.1	Creación de tablas con tareas preventivas-predictivas.....	44
5.3.2	OT's para la realización de tareas.....	46
5.4	Planificación del Mantenimiento .....	50
5.4.1	Mantenimiento autónomo .....	54



5.4.2	Sistemas de engrase automático.....	56
5.5	Implantación de GMAO .....	59
5.5.1	El GMAO elegido.....	61
5.5.2	Módulo de mantenimiento planificado.....	63
5.5.3	Módulo de personal.....	64
5.5.4	Módulo de almacenes. ....	65
6	Trabajos futuros.....	67
6.1	Taller 5's en los almacenes de repuestos y en el taller de Mantenimiento .....	67
6.2	Rutina de limpieza para operarios de limpieza .....	67
7	Presupuestos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8	Conclusión .....	69
9	Bibliografía.....	71



## TABLA DE ILUSTRACIONES

---

Ilustración 1. " The Natural Fruit Company 1" .....	3
Ilustración 2. Ubicación planta TOR. ....	4
Ilustración 3. Planta TOR (Torreagüera) .....	5
Ilustración 4. Ubicación planta XER (Xeresa).....	5
Ilustración 5. Ubicación planta COR (Corbera).....	6
Ilustración 6. Ubicación Planta ALZ (Alzira).....	7
Ilustración 7. Ubicación planta ALH (Alhama).....	7
Ilustración 8. Planta ALH - (Alhama).....	8
Ilustración 9. Ubicación planta BEL (Bellreguard) .....	8
Ilustración 10. Ubicación planta ALC (Alcalà de Chivert).....	9
Ilustración 11. Organigrama general y operaciones.....	11
Ilustración 12. Plano planta ALZ – Alzira .....	14
Ilustración 13. Despaletizador .....	18
Ilustración 14. Volcador de cajas.....	19
Ilustración 15. Volcador de palots.....	20
Ilustración 16. Transportador de rodillos.....	20
Ilustración 17. Túnel de secado.....	21



Ilustración 18. Calibrador. ....	22
Ilustración 19. Pesadora contadora.....	23
Ilustración 20. Pesadora vertical DAMARC UB5 .....	25
Ilustración 22. Pesadora Girò PDG 3C .....	26
Ilustración 23. Paletizadores.....	27
Ilustración 24. Carro repartidor.....	27
Ilustración 25. Flejadora .....	28
Ilustración 26. Dosificador de pallets .....	28
Ilustración 27. Sistema de reutilización de aguas.....	29
Ilustración 28. Análisis DAFO.....	30
Ilustración 29. Distribución de activos original.....	35
Ilustración 30. Bobinas de banda y malla en cerradora. ....	37
Ilustración 31. Máquinas de granel. ....	38
Ilustración 32. Identificación activos zona de envasado. ....	41
Ilustración 33. Identificación activos líneas 01 y 02. ....	43
Ilustración 34. Modelo OT. ....	48
Ilustración 35. Cartucho de grasa automático.....	57
Ilustración 36. Sistema de lubricación multipunto.....	58
Ilustración 37. Paletizadores precalibrado. ....	59



Ilustración 38. GMAO. ....	60
Ilustración 39. Árbol activos PGMwin. ....	62
Ilustración 40. Mantenimiento planificado PGMwin. ....	63
Ilustración 41. Planes de Mantenimientos genéricos PGMwin.....	64
Ilustración 42. Módulo personal PGMwin.....	65



## TABLA DE TABLAS

---

Tabla 1. Plantas del grupo y características.....	10
Tabla 2. Lista herramientas caja. ....	33
Tabla 3. Precios caja herramientas estándar.....	34
Tabla 4. Tabla ejemplo nombre identificativo estándar.....	39
Tabla 5. Extracto inventario de activos ALZ.....	40
Tabla 6. Tablas de tareas preventivas-predictivas de Manuales.....	45
Tabla 7. Calendario preventivos. ....	49
Tabla 8. Inventario de equipos ALZ. ....	51
Tabla 9. GANT. ....	53
Tabla 10. Mantenimiento Autónomo pesadora 505.....	55
Tabla 11. Presupuestos coste definición mejoras. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 12. Presupuestos coste sistemas de lubricación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 13. Presupuestos coste cajas de herramientas estándar .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 14. Presupuesto coste de implantación GMAO mono centro. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 15. Presupuesto coste de mejoras en la gestión del Mantenimiento. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 16. Costes de lubricación mensuales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



# 1 INTRODUCCIÓN

---

Para el funcionamiento correcto de todos los procesos de cualquier industria es necesario llevar una correcta gestión del Mantenimiento de sus instalaciones. En España existen multitud de empresas que por su naturaleza, cultura o capacidad económica no han sido capaces de desarrollar una gestión del Mantenimiento apropiada que les permita ser lo suficientemente competentes en este aspecto y consecuentemente sufriendo una merma de competitividad.

Debido a las exigencias de la industria en la actualidad es necesario que estas empresas adopten un modelo más “profesionalizado” del Mantenimiento con una adecuada gestión del mismo permitiendo a estas la utilización de procedimientos y técnicas que aseguren un funcionamiento y rendimientos óptimos de sus instalaciones.

## 1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo de este trabajo de fin de Máster (TFM) será el de utilizar los conocimientos cursados en el Master de Ingeniería del Mantenimiento para desarrollar e implantar un proyecto piloto sólido para la mejora de la gestión del Mantenimiento en una de las plantas de producción de una empresa hortofrutícola, para después reproducirlo en el resto de plantas de la empresa. Este proyecto tratará de profesionalizar la gestión del Mantenimiento en la corporación persiguiendo unos resultados en fiabilidad, calidad y sostenibilidad. Además de tener un mayor control sobre las tareas que se realizan y de los activos de los que se dispone.

Estos almacenes por sus características y por formar parte del sector agrícola el cual en España es mayoritariamente un sector tradicional, en la mayoría de los casos llevados por familias, en la mayoría de los casos llevados por familias que no han logrado llevar a cabo ese desarrollo.

Estos almacenes, por sus características y por formar parte del sector agrícola, el cual en España es mayoritariamente un sector tradicional y en la mayoría de los casos llevados por familias, que de forma clásica también han estado más pendientes de la propia explotación agraria y la materia prima que de los medios utilizados para la posterior comercialización, con lo que no han logrado llevar a cabo este desarrollo para optimizar y obtener la máxima eficiencia del mismo.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

---

### 2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

La empresa The Natural Fruit Company nace en diciembre del 2019, tras la adquisición por parte de los fondos de inversión GPF y Blue Label de la empresa murciana Frutas Naturales y la valenciana Fruxeresa, un año después en diciembre del 2020 se adquiere Frugarva, todas ellas dedicadas a la producción y comercialización de cítricos. En marzo de 2021 se adquiere Marzal empresa familiar estratégica gracias a la producción de naranja roja o “*sanguinelli*”. Más tarde ya en 2022 la compañía adquiere dos nuevas empresas, primero en julio de 2022 la empresa castellonense Bruñó que produce cítricos además de melón y sandía y recientemente en septiembre de 2022 se adquiere la empresa Naturgreen en Sevilla, especializada también en cítricos.



*Ilustración 1. "The Natural Fruit Company 1"*

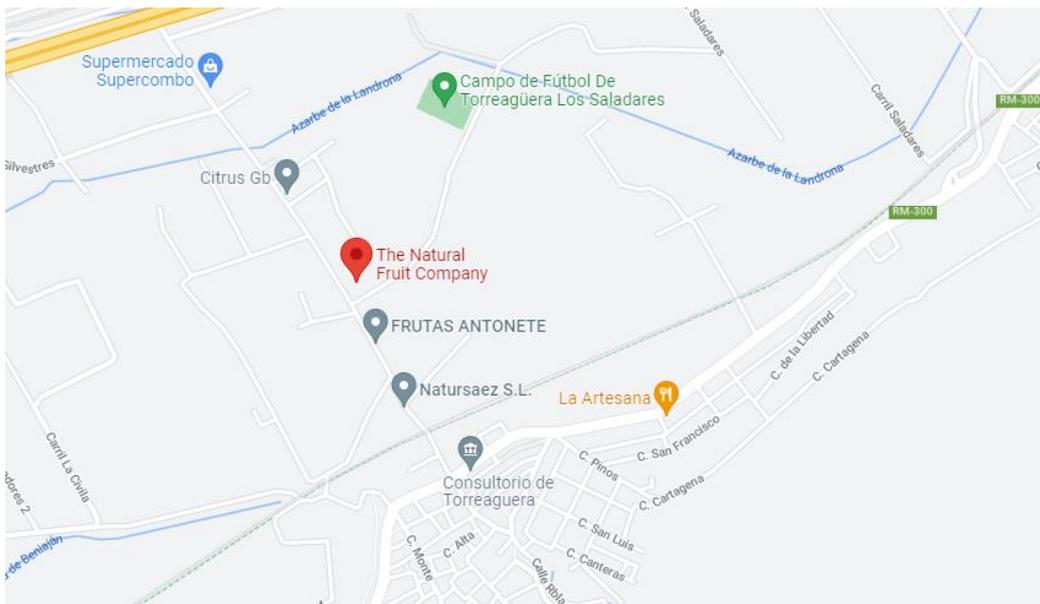
Como se puede ver es una empresa en constante crecimiento con aspiraciones a ser la principal productora de cítricos a nivel europeo, y es por eso que se está promoviendo desde el seno de la empresa un cambio cultural, técnico y productivo el cual conlleva realizar proyectos de diferentes índoles para lograr crear un estándar el cual aplicar en todas las plantas de la compañía actuales y futuras puesto que el plan de la compañía es seguir adquiriendo más empresas de cara a su expansión.

## 2.2 CENTROS PRODUCTIVOS

Como ya hemos explicado el grupo está compuesto por varias empresas que originalmente eran familiares, las plantas están distribuidas 9 en la zona del mediterráneo y la última adquisición en Sevilla.

Frutas Naturales y Fruxeresa las primeras empresas en ser adquiridas por la compañía cuentan tres plantas productivas cada una en las provincias de Murcia y Valencia.

Frutas Naturales contaba con una planta en la localidad de Torreagüera, Murcia dedicada al envasado y comercialización de diferentes variedades de limón, con un total de 6400 m<sup>2</sup> de superficie dedicados a la producción.



*Ilustración 2. Ubicación planta TOR.*



Ilustración 3. Planta TOR (Torrefactoria)

A unos pocos Kilómetros de esta, se cuenta con dos plantas de producción que no son propiedad de la compañía “The Natural Fruit Company”, pero en las que se tiene contratada la producción de limón BIO para que se lleve a cabo en estas, sin embargo, el Mantenimiento si es responsabilidad del grupo.

Están ubicadas en Marzal y Los Ramos, dos pequeñas localidades de la provincia de Murcia.

Fruxeresa empresa familiar conocida en la provincia de Valencia contaba con tres plantas en la provincia de Valencia en el momento de ser adquirida por el grupo. Una de ellas en Xeresa dedicada al envasado y comercialización de diferentes variedades de mandarina con un total de 12500 m<sup>2</sup> de superficie dedicados a la producción:

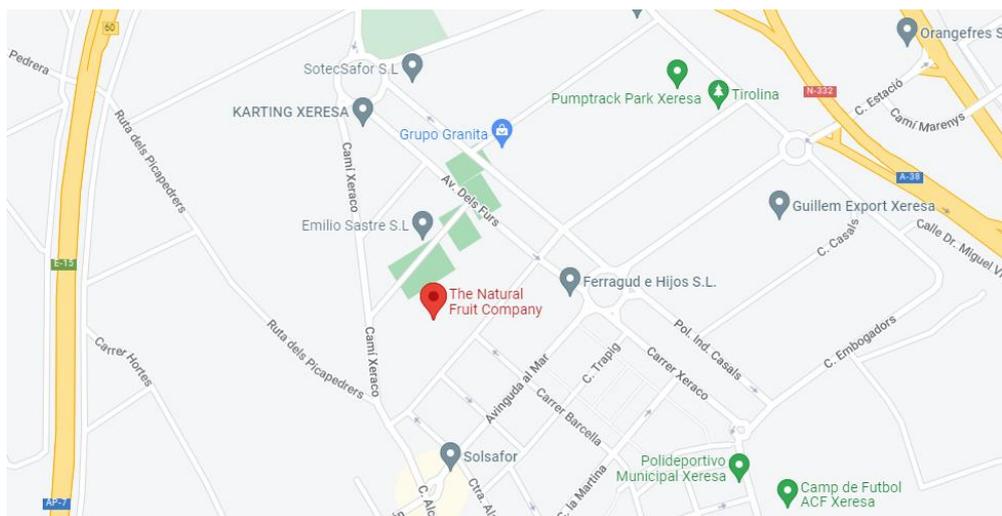


Ilustración 4. Ubicación planta XER (Xeresa).

Otra de las plantas de las que disponía la compañía ubicada en la localidad de Corbera, Valencia con un total de 8100 m<sup>2</sup> de superficie dedicados a la producción de mandarina y mandarina con hoja, variedad que solo se cosecha en determinados meses del año, y de caqui:



*Ilustración 5. Ubicación planta COR (Corbera)*

Y por último la planta ubicada en Alzira, Valencia. Dedicada al envasado y comercialización de distintas variedades de Naranja sobre la cual realizaremos el proyecto piloto para la mejora de la gestión del Mantenimiento, esta es la planta más amplia de todas las que cuenta el grupo, además de la más moderna, puesto que su construcción finalizó en el año 2020, cuenta con un total de 20000 m<sup>2</sup> de superficie dedicados a la producción:



Ilustración 6. Ubicación Planta ALZ (Alzira).

La siguiente empresa en entrar a formar parte del grupo fue Frugarva, especializada en la producción, envasado y clasificación de las variedades Verna y Primo de limón, esta cuenta con una planta de producción en la localidad de Alhama, Murcia. Esta planta es una de las que más capacidad productiva alberga y cuenta con un total de 12000 m<sup>2</sup> de superficie dedicados a la producción.



Ilustración 7. Ubicación planta ALH (Alhama)



*Ilustración 8. Planta ALH - (Alhama)*

La siguiente empresa en entrar en el grupo fue la valenciana Marzal, especializada en una variedad de naranja muy estratégica por su estatus y calidad, esta es la naranja roja o sanguinelli. Su planta se ubica en la localidad de Bellreguard:



*Ilustración 9. Ubicación planta BEL (Bellreguard)*

Más recientemente en julio del 2022 y septiembre de 2022, se adquieren dos compañías también hortofrutícolas, la primera es Bruñó, dedicada al envasado y a la comercialización de naranjas, melón y sandía. Esta empresa tiene 2 plantas ambas ubicadas en la localidad de Alcalá de Chivert, Castellón.



Ilustración 10. Ubicación planta ALC (Alcalá de Chivert).

Y la siguiente y muy reciente empresa en ser adquirida por el grupo en septiembre de este mismo año (2022) se encuentra en la localidad de La Algaba, en Sevilla. Naturgreen, especializada en cítricos al igual que la mayoría de las demás empresas familiares que componen la empresa “The Natural Fruit Company”:

Resumen de las plantas de la compañía:

Planta	Ubicación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Capacidad de envasado (Tm/año)	Variedades
ALC – Alcalá de Xivert	Alcalá de Xivert, Castellón	10.000	20.000 (cítricos)	Naranja, sandía, melón
			15.000 (sandía/melón)	
ALG - Algaba	La algaba, Sevilla	11.000	50.000	Limón
ALH – Alhama	Alhama de Murcia, Murcia	11.000	42.000	Limón
ALQ – Alquerías	Alquerías, Murcia	2.600		Limón BIO, mandarina BIO
ALZ – Alzira	Alzira, Valencia	21.000	100.000	Naranja
BEL - Bellreguard	Bellregüard, Valencia	4.200	10.000	

COR – Corbera	Corbera, Valencia	8.100	16.000	
RAM – Los Ramos	Los Ramos, Murcia	3.400		Limón BIO, mandarina BIO
TOR – Torreagüera	Torreagüera, Murcia	6.400	35.000	Limón
XER - Xeresa	Xeresa, Valencia	12.500	60.000	Mandarina

Tabla 1. Plantas del grupo y características

Por otra parte, la empresa también cuenta con un total de 900 hectáreas de cultivos, en su gran mayoría de cítricos repartidos por la zona del mediterráneo, y con ello de cierta cantidad de maquinaria agrícola, pero que no será objeto del presente proyecto, puesto que no está enmarcado dentro del departamento de operaciones al cual pertenece el estudiante.

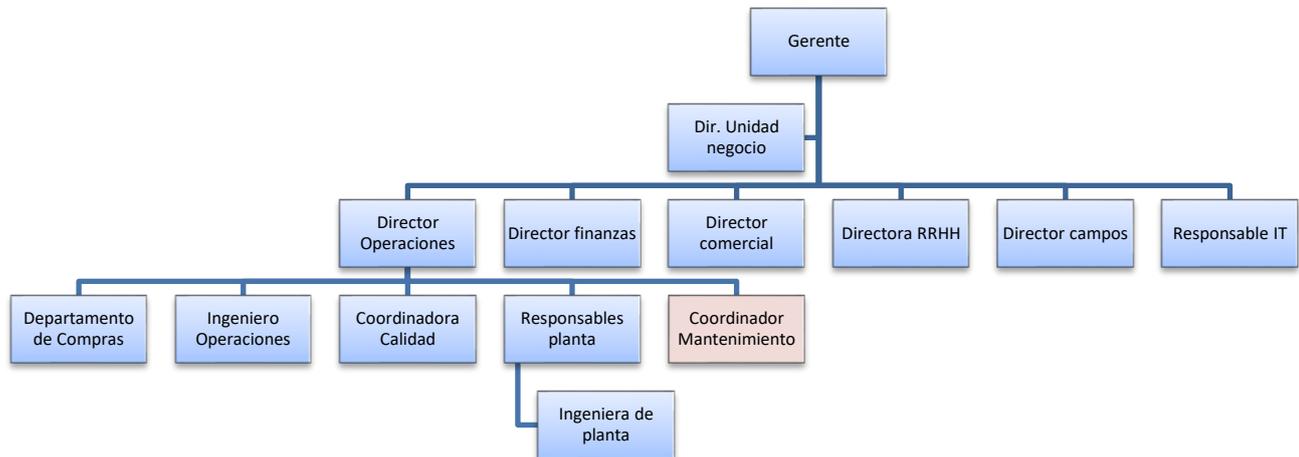
## 2.3 DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA

Al ser una empresa de tal envergadura, esta está dividida en distintos departamentos

1. Departamento de Operaciones.
2. Departamento de finanzas.
3. Departamento de RRHH.
4. Departamento comercial
5. Departamento de campos.

La realización del presente proyecto y de las prácticas curriculares y extracurriculares se realizan dentro del marco del Departamento de Operaciones, dirigido por Rémi Bonel el COO (Chief Operating Officer) de la empresa. Este departamento se encarga de la gestión y la mejora de la actividad industrial en los distintos almacenes de la empresa. El puesto en el que se realizan las prácticas es a nivel corporativo, por ello, a pesar de comenzar el proyecto en la planta piloto, se tendrán en cuenta las necesidades de cada almacén a la hora de mejorar la gestión del mantenimiento.

## 2.4 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES



*Ilustración 11. Organigrama general y operaciones.*

### 2.4.1 Director de Operaciones COO (Chief Operating Officer)

Como se ha comentado la empresa nace a partir de un fondo inversor que adquiere empresas del sector hortofrutícola. En un inicio tan solo se limitaron a esto, teniendo en el grupo distintas empresas con su funcionamiento prácticamente independiente tal y como sucedía antes de existir el grupo. Fue en el año 2021 cuando el grupo ya contaba con 8 centros productivos cuando se decide hacer un trabajo de estandarización y mejora en todas las plantas y sobre distintas áreas. Esto exigió la contratación de personas capacitadas y con ideas de mejora. Una de las incorporaciones clave fue la del Director de Operaciones, el cual conforma un grupo competitivo de personas algunas ya trabajando para alguna de las empresas y otras nuevas que se incorporarían al proyecto



#### 2.4.2 Puestos dentro del departamento de operaciones

El departamento de operaciones comienza en ese momento a tomar forma creando dentro de él distintos puestos corporativos y no corporativos. Las personas con puestos corporativos pasarían a coordinar áreas a nivel de grupo y no solo sobre una planta o empresa, permitiendo así una estandarización de la operativa de todos los almacenes.

Uno de los primeros puestos que pasaron a ser corporativos dentro del departamento fueron los de compras. Este departamento, formado en la actualidad por 2 personas se encargará entre otras cosas de unificar proveedores para todas las plantas para así conseguir unos costes de suministro más competitivos además de hacer el acopio de materiales auxiliares necesarios para el envasado de la fruta (cajas, bandas, mallas, etiquetas, etc.).

Otro puesto también en formar parte de los departamentos corporativos fue el de calidad, debido a la independencia de cada centro era necesario también estandarizar procedimientos de calidad.

Más tarde entró a formar parte del departamento el ingeniero de operaciones corporativo una nueva figura en la empresa cuya función sería la de implantar proyectos de mejora en la operativa de los almacenes. Este es uno de los puestos clave ya que permitirá una mejora en la producción aplicando nuevas técnicas en las plantas, además de desarrollar métodos de toma de datos de producción, ya que en la actualidad no existen datos de ningún tipo que permitan calcular rendimientos o indicadores.

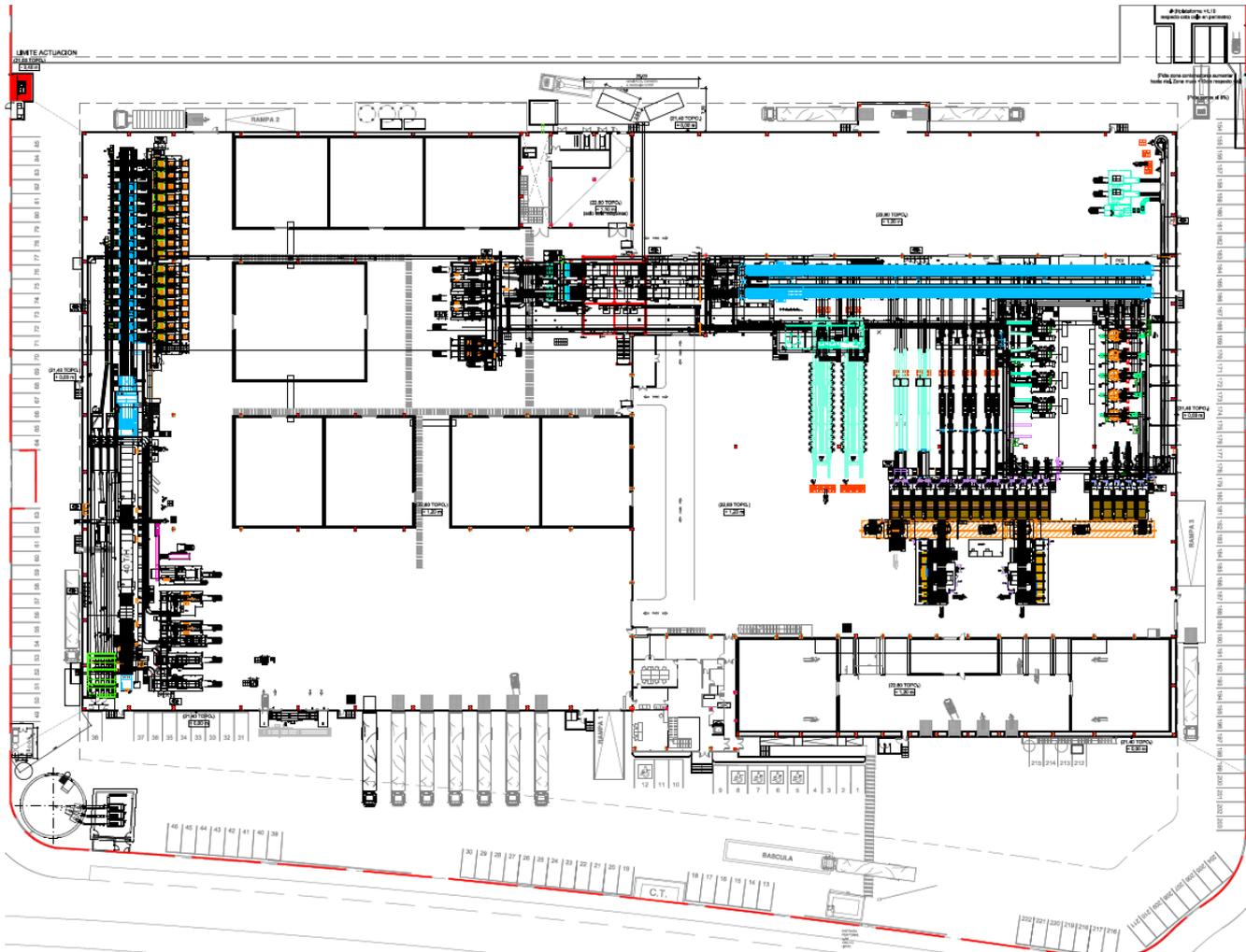
Otra de las figuras que entraron a formar parte del departamento dependiendo del responsable de la planta piloto fue una ingeniera de mejora continua, esta figura tendrá la labor de llevar a cabo procesos de mejora en la planta de la que sea responsable. Debe ser una persona con experiencia en organización industrial puesto que debido a la situación de las empresas del grupo será necesaria una etapa de definición, ya que en muchos aspectos estas empresas hortofrutícolas han sido hasta la fecha poco propensas a la evolución. Entre sus tareas estarán el desarrollo y seguimiento de mantenimientos autónomos, mejoras en la producción por ejemplo mejorando el control de flujo o la elaboración de KPI's.



Ya la siguiente figura corporativa fue el del Coordinador de Mantenimiento. En un inicio se decidió por contratar los servicios de una ingeniería que colaborara en diseñar la operativa para la mejora de la gestión del Mantenimiento. Pero en poco tiempo se vio la necesidad de contar con una persona en el equipo para esta tarea. Es por ello que el COO busca un perfil que es difícil de encontrar en el mercado español debido a la falta de profesionalización de la gestión del Manteamiento en la industria española. En el mes de mayo con la presencia de la empresa “The Natural Fruit Company” en el foro de empleo de la UPV, consigue encontrar un perfil procedente del Master en Ingeniería del Mantenimiento para llevar a cabo la tarea de la mejora de la gestión del Mantenimiento. Esta figura se encargará dentro de otras muchas cosas en crear una gestión de mantenimientos preventivos, de gestionar almacenes de repuestos y de la implantación de un GMAO a medio plazo.

## **2.5 LA PLANTA PILOTO (ALZ – ALZIRA)**

Como hemos dicho la planta de Alzira, con nomenclatura dentro del grupo como “ALZ”, es la más amplia y la que más producción es capaz de generar. Para este proyecto de mejora nos centraremos en la zona intrínseca a producción, sin entrar a detalle de otro tipo de instalaciones no esenciales a la capacidad productiva.



*Ilustración 12. Plano planta ALZ – Alzira*

La planta consta de 2 zonas de trabajo diferenciadas; la primera es el llamado precalibrado: en esta zona se recibe la fruta directa de campo y se hace una clasificación según calibres y calidades, para después ser guardada en cámara para su consumo. Es la única planta del grupo que cuenta con este sistema el cual permite que una vez introducida la fruta en la zona de confección no genere tanto retorno ya que si queremos confeccionar un cierto calibre de fruta este ya lo tendremos clasificado.

La segunda zona de la planta es la confección: aquí es donde la fruta es tratada, clasificada y envasada para su venta al cliente.



### **3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

---

Con este proyecto se va a realizar una prueba piloto en uno de los almacenes de la empresa para después reproducirlo en las demás plantas. La situación actual de la gestión del Mantenimiento hace esta tarea muy compleja ya que los mantenimientos que se realizan son meros correctivos o engrases y limpiezas que en muchos casos no se cumplen. Además, se les suele hacer un gran Mantenimiento a las máquinas al final de la temporada, cambiando un gran número de piezas que quizás no fuera necesario cambiarlas, perdiendo días de producción y costes materiales innecesarios. Además, no existe una planificación para estos mantenimientos haciendo que estos se alarguen mucho más de lo necesario por falta de planificación del personal o materiales. Esta situación es la que se produce en el almacén de Alzira, pero que se repite en el resto de los almacenes. Hasta este año estas paradas fuera de temporada no eran demasiado problemáticas desde el punto de vista de pérdida de producción, ya que la naranja y mandarina es una fruta de temporada de invierno en la zona. Pero con la formación del grupo, poco a poco esta temporalidad desaparecerá por el deseo del grupo de producir todo el año con fruta de importación, o incluso llegando a comercializar otro tipo de frutos fuera de los cítricos.

Uno de los retos al que se enfrenta este proyecto piloto es a la cultura retrógrada de no realizar paradas a menos que se rompan las máquinas. Esto es un error, puesto que como bien estudiamos en el Máster de Mantenimiento, esta estrategia para la gestión del Mantenimiento no es la más beneficiosa debido a las pérdidas de producción

#### **3.1 EQUIPO DE MANTENIMIENTO**

El equipo de Mantenimiento está compuesto por un grupo de 8 mecánicos y un responsable de Mantenimiento, además de 6 personas de limpieza, de las cuales 2 trabajan por la noche repasando las máquinas. El responsable de Mantenimiento se trata de una persona muy competente debido a los años de experiencia que tiene en el sector, además muchos de los mecánicos en planta son también experimentados, siendo el resto de ellos incorporaciones recientes que asegurarán el cambio generacional.



A priori parecería ser más que suficiente para llevar a cabo el Mantenimiento de la planta, pero no es así debido a la falta de planificación. En muchas ocasiones los mecánicos cuando comienzan su jornada no tienen ninguna tarea asignada debido a que no hay un seguimiento de las tareas que se hacen y por tanto de las que hay que hacer.

La operativa diaria se limita a solucionar problemas que puedan surgir diariamente, además de engrasar cadenas y rodamientos, aunque sin un control real de lo que se engrasa. Además, muchas veces se realiza por obligación de las auditorías a tener mantenida la máquina y no por considerarlo una necesidad real.

### **3.2 PLAN DE MANTENIMIENTO**

Actualmente no se sigue con un plan de Mantenimiento Preventivo. Los mecánicos tienen una lista de tareas muy generales como limpiar o engrasar extraído de los manuales pero que rara vez se suelen llevar a cabo. Esto conlleva a que las instalaciones lleguen a final de temporada en un mal estado, haciendo necesario un Mantenimiento severo.

Diariamente las tareas que se realizan se van asignando sin ningún criterio, haciendo que en ocasiones se tengan más técnicos de los necesarios en una zona y muy pocos en otra. Estas tareas asignadas por el responsable de Mantenimiento en muchas ocasiones no son conocidas por el técnico al que se las asigna, provocando que la mayoría de veces el técnico acuda a realizar la tarea sin el material o la herramienta necesaria perdiendo mucho tiempo en el proceso.

Todo esto detalla una situación con un gran margen de mejora. Donde destacan los siguientes puntos:

- Creación de gamas de Mantenimiento.
- Gestión de repuestos y herramientas.
- Creación de una OT genérica para la primera fase del proyecto.
- Planificación de Mantenimientos Preventivos.
- Gestión de personal.

### 3.3 ACTIVOS A MANTENER

La lista de activos a mantener por planta es muy extensa, ya que no solo tenemos que tener en cuenta maquinaria de producción si no también todas las instalaciones tanto interiores como exteriores de la nave, como por ejemplo la báscula de camiones, barreras de acceso al recinto, puertas seccionales, muelles de carga, sistemas antiincendios, cámaras frigoríficas, etc.

Sin embargo, en este proyecto piloto, para no comenzar con un gran número de activos, y sea posible abordar la tarea de implantación, en una primera fase solo se tendrán en cuenta aquellos sistemas inherentes al envasado de fruta, de los cuales depende la producción. Además, solamente se tomarán aquellos activos presentes en la planta de Alzira, en la cual se llevará a cabo este proyecto piloto, aunque muchos de los activos se repetirán en el resto de las plantas.

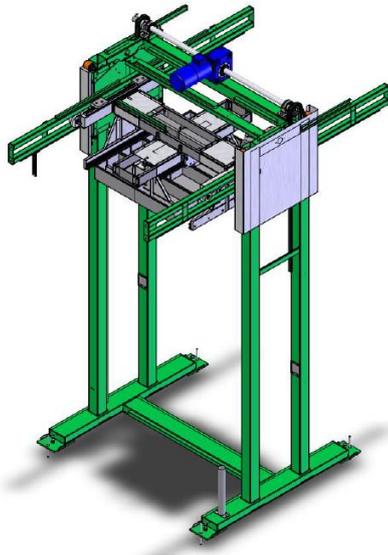
Para comenzar a enumerar los activos que intervienen en el envasado de la fruta, es necesaria una breve introducción al proceso productivo para el envasado de la fruta.

Hay que entender que la fruta es un producto natural y que por tanto su calidad, tamaño, estado, o incluso el formato en el que llega al almacén no es siempre igual. Por ello el primer proceso por el cual se hace pasar la fruta es por el volcado: en este proceso la fruta se vacía del envase en el cual llega a la planta, estos envases suelen ser en su mayoría cajones cuando la fruta viene directa de ser cosechada o en palots en caso de ser de importación.

En el caso del volcado cuando la fruta viene en cajones, intervienen los siguientes activos:

1. Despaletizador:

Los cajones de fruta vienen encima de pallets con 8 filas de cajas, que es necesario separar, para ello se utiliza el despaletizador, que separa las filas de cajones, y envía los cajones mediante una serie de transportadores hacia el volcador, comúnmente llamado Noria:

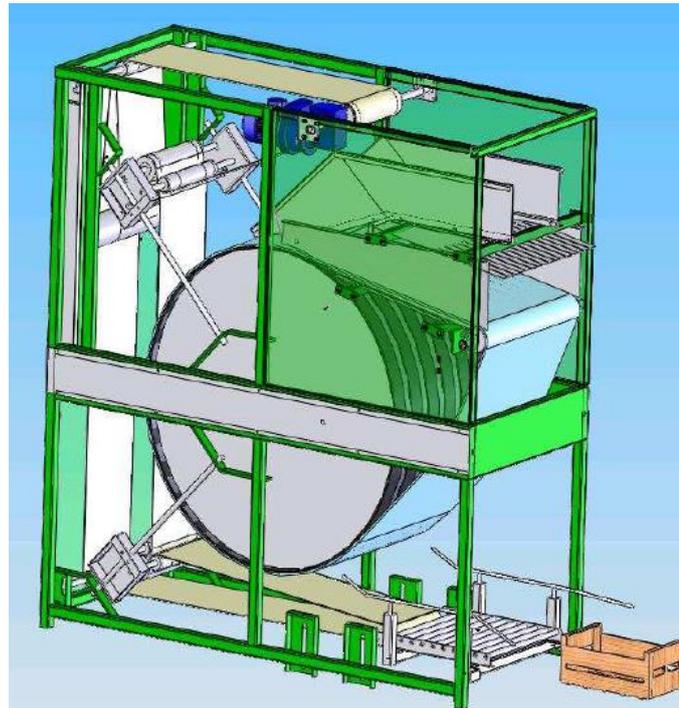


*Ilustración 13. Despaletizador*

Como se observa en la Ilustración 13, además de la propia unidad de despaletizado, se cuenta con transportes para los cajones y para los pallets cuando son introducidos por carretillas.

2. Volcador de cajones (Noria):

Este volcador simplemente recibe los cajones que vienen del despaletizador para volcar la fruta que se encuentra dentro de los cajones en la primera fase de la línea de tratamiento.



*Ilustración 14. Volcador de cajas.*

En el caso de llegar la fruta en palots o boxes, la fruta es volcada directamente en la primera fase de la línea de tratamiento, puesto que no es necesario separar de ninguna manera la unidad de transporte como se hace con los cajones cuando vienen paletizados. En este caso por tanto para su volcado tan solo interviene el volcador de palots.

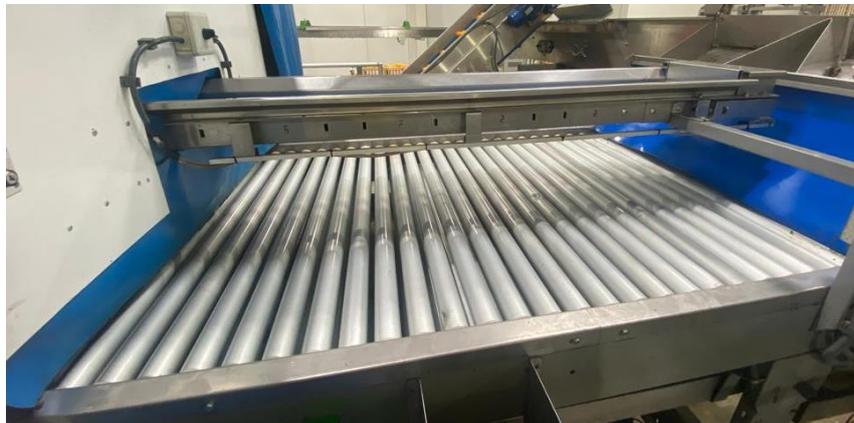
### 3. Volcador de palots.

Las carretillas introducen los palots en este dispositivo que simplemente tiene el objetivo de volcar la fruta para ser transportada a través de la línea de tratamiento. Posterior al volcado la fruta pasa por una serie de procesos que la hacen apta al consumo. Estos procesos son en primer lugar el destrío de aquellas que no sean aptas para el consumo directo como la podrida o la llamada “cítrica” que se envía a otras plantas para hacer otros productos a partir de ellas. Este destrío lo realizan operarios que seleccionan la fruta que pasa por encima de un transporte de rodillos.



*Ilustración 15. Volcador de palots.*

#### 4. Transportador de rodillos:



*Ilustración 16. Transportador de rodillos.*

Se trata de un sistema de tubos giratorios que avanzan transportando la fruta lentamente además de espaciarla para que se realice correctamente una inspección visual o simplemente para transportarla de forma ordenada hacia algún lugar. Este tipo de transportes se utilizan en muchos otros lugares como los túneles de secado o los aplicadores de cera donde es necesario que la fruta pase lentamente.

Posteriormente la fruta sigue su proceso de tratamiento donde se lava, con una cepilladora modular o como comúnmente se le llama lavadora de fruta.

5. Cepilladora modular o lavadora de fruta.

Este tipo de máquinas lava la fruta para eliminar posibles plagas u hongos en su superficie que puedan no ser compatibles con su consumo. Para ello se utiliza un peróxido de hidrógeno bastante concentrado que por su poder corrosivo hace que la cadena de transmisión sea un punto crítico del activo.

Posterior a este lavado la fruta es secada para eliminar el agua que se queda impregnada en ella mediante un túnel de secado.

6. Túnel de secado:

Estos túneles se utilizan en dos procesos diferentes de la línea de tratamiento. La primera vez posterior al lavado de la fruta para retirar el agua que se quede impregnada en la fruta, y posterior al aplicador de cera para que esta se quede adherida sobre las piezas de fruta al secarse. Es decir que por cada línea de tratamiento tendremos 2 túneles de secado.



*Ilustración 17. Túnel de secado.*

Después del lavado y el primer proceso de secado, se le aplica una cera a la fruta para protegerlas de plagas y hongos entre otros.

7. Aplicador de cera.

Este sistema, aunque entrará dentro de los activos a mantener, tiene su mantenimiento externalizado, puesto que es un sistema muy concreto con utilización de fitosanitarios que debe estar bajo un control muy exhaustivo y debe ser por tanto mantenido por una empresa especializada en él.

Tras este proceso de tratamiento de fruta, en el cual se descarta la fruta no apta para el consumo directo, su lavado, secado y encerado la fruta es clasificada por tamaños (calibre) y calidades para envasarlas de distintas formas según lo pidan los clientes.

#### 8. Calibrador.

Este dispositivo tras la línea de tratamiento se encarga de la tarea de clasificar la fruta y distribuirla entre sus diferentes salidas, a las cuales están acopladas distintas máquinas o grupos de ellas donde se envasan en su paquete final.



*Ilustración 18. Calibrador.*

Este es el último proceso de la línea de tratamiento, a partir de aquí la fruta es distribuida en las distintas salidas del calibrador.

La fruta es distribuida a las diferentes salidas del calibrador a las cuales van acopladas una serie de máquinas de envasado. Dependiendo el tipo de pedido que los clientes hagan, la fruta es distribuida según su tamaño y calidad, así como dependiendo de la forma de envasado. Según el

tipo de envasado encargado por los clientes, se utilizarán unos grupos u otros de máquinas. Los distintos tipos de envasado son: a granel, en malla y encajado manualmente con o sin alveolo.

El envasado a granel puede hacerse de dos maneras: una de las maneras es llenando las cajas con las que llega la fruta al cliente final de forma manual utilizando lo que se llama una llenadora volumétrica:

#### 9. Llenadora volumétrica:

Se trata de una cinta a la cual le da marcha un operario que es quien controla la fruta que entra en cada caja, la caja no tendrá un peso ni número de piezas concreto, tan solo se llenará en función del volumen de esta y del tamaño de las frutas.

Otra forma de envasar la fruta a granel dentro de cajas es utilizando una pesadora contadora automática o “granelera” como coloquialmente se le llama.

#### 10. Pesadora contadora o “granelera”.

Se trata de una máquina automática que se encarga de llenar cajas con un determinado peso, esta máquina tiene un sistema de pesado y contado de las piezas de fruta además de un sistema vibratorio que ayuda a la distribución de las piezas de fruta dentro de cada caja.



*Ilustración 19. Pesadora contadora.*



La siguiente forma de envasar la fruta para darle un aspecto más “premium” cuando la compramos en el supermercado es el encajado manual. Este lo realizan operarios colocando la fruta de forma limpia y ordenada dentro de cajas. Esto se realizan en mesas de encajado.

#### 11. Mesa de encajado.

La mesa de encajado se compone de una serie de cintas transportadoras, distribuidores y mesas en las cuales se acumula la fruta, para ser encajada por los operarios.

Otra de las formas de envasar la fruta es en mallas, para ello se utilizan una serie de máquinas dependiendo el formato de malla que demande el cliente. Este envasado se realiza automáticamente por pesadoras automáticas y cerradoras.

#### 12. Pesadoras automáticas.

Como su propio nombre indica se encargan de determinar el peso de fruta que cabe en cada paquete, pesan al mismo tiempo una gran cantidad de piezas de fruta independientemente para determinar cuál es la mejor combinación de piezas para llegar al peso configurado pasándose lo menos posible. Al peso que excede del configurado se le llama “regalo de peso” y es algo en lo que se trabaja continuamente para reducirlo puesto que supone una pérdida de materia prima considerable.

Existen dos variantes de pesadoras; las pesadoras verticales que están sobre una estructura elevada, y otras que son simplemente una máquina apoyada sobre el suelo. Las primeras disponen de un distribuidor debajo de ellas que cambia de dirección dependiendo de la cerradora que alimentan en cada caso, un ejemplo de estas es la DAMARC UB5:



*Ilustración 20. Pesadora vertical DAMARC UB5*

El otro tipo de pesadoras tan solo distribuye la fruta hacia un lado o hacia otro dependiendo de la cerradora que esté disponible o del tipo de confección que se haga en cada momento.

En nuestra planta de Alzira cada una de las pesadoras verticales tiene acopladas 5 cerradoras para confeccionar paquetes de malla; 3 de las cuales confeccionan unos determinados tipos de malla y mientras que las otras 2 otro.

En el caso de las pesadoras sobre suelo, solo pueden tener acopladas cerradoras de un solo tipo (de la misma marca que la pesadora) pero que son capaces de confeccionar todos los tipos de malla.



*Ilustración 21. Pesadora Girò PDG 3C*

Antes de las pesadoras se pueden encontrar unos sistemas de acumulación de fruta llamados pulmones, aquí se acumula la fruta para ser envasada en el caso de que la capacidad de producción de la pesadora no sea suficiente para confeccionar el flujo de fruta que le llega.

### 13. Cerradoras

En las instalaciones de Alzira tenemos hasta 5 modelos distintos de cerradora dependiendo de las pesadoras a las que vayan acoplados.

Para facilitar la manipulación de la mercancía la fruta ya sea envasada a granel, en malla o encajada se sirve en pallets, para realizar la confección de pallets se utilizan unos paletizadores automáticos.

### 14. Paletizadores.

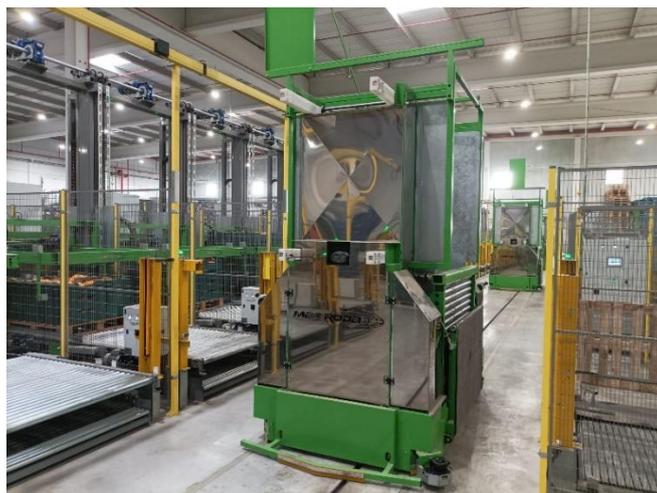
La confección o envasado de la fruta está distribuido en salidas que provienen del calibrador, entre todas las confecciones hacen un total de 28 salidas para las cuales es necesario un paletizador. Por lo cual existe un gran número de estos, en la zona de confección son un total de 22.



*Ilustración 22. Paletizadores*

#### 15. Carro repartidor

A la salida de los paletizadores hay 3 carros repartidores automáticos que se van desplazando a lo largo de todos los paletizadores para recoger los pallets completados, estos carros tienen la función de llevar estos pallets a las flejadoras, además de suministrar nuevos pallets vacíos a los paletizadores.



*Ilustración 23. Carro repartidor.*

## 16. Flejadora

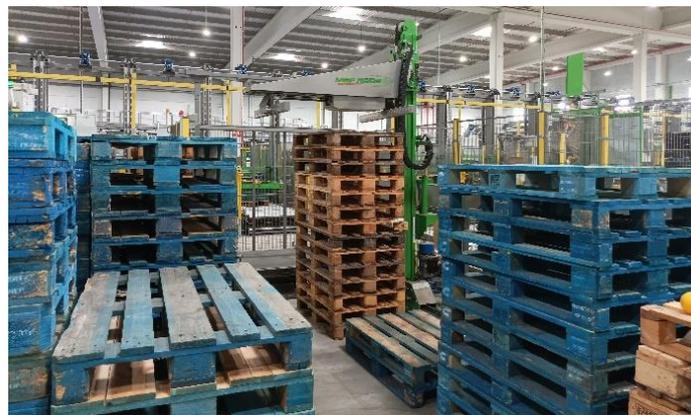
Es una máquina que se encarga de flejar todos los pallets que salen de los paletizadores automáticos, aunque se cuenta con una más antigua donde las carretillas introducen manualmente los pallets, que son en su mayoría los que vienen de la zona de encajado donde no existen paletizadores.



*Ilustración 24. Flejadora*

## 17. Dosificador de pallets

Se trata de un tipo de repartidor cartesiano de dos planos de libertad de movimiento que colca pallets sobre un transportador para desplazarlos a los carros repartidores.



*Ilustración 25. Dosificador de pallets*

## 18. Sistema de reutilización de aguas

La planta de Alzira es considerada como planta de residuo 0, por ello las aguas utilizadas en cualquier actividad dentro del almacén deben ser tratadas para su reutilización, cuando esta agua reutilizada llega a un punto en el que no se puede llegar a una cierta calidad es llevada por un gestor a un punto de tratamiento, al igual que los lodos que se generan de su limpieza.



*Ilustración 26. Sistema de reutilización de aguas.*

## 4 ANÁLISIS DAFO

---

Una de las herramientas de para gestionar problemáticas sobre todo en entornos empresariales es el análisis DAFO. Se trata de un análisis tanto interno como externo para saber cuál es nuestra posición dentro de nuestro entorno. Es necesario conocer: nuestras debilidades y fortalezas a modo interno, las oportunidades y amenazas a las que nos enfrentamos.

	Aspectos favorables	Aspectos desfavorables
Análisis interno	Fortalezas	Debilidades
Análisis externo	Oportunidades	Amenazas

*Ilustración 27. Análisis DAFO.*

### 4.1 ANÁLISIS INTERNO

#### 4.1.1 Fortalezas

- Responsable de Mantenimiento de planta muy competente. Contamos con una persona al cargo del Mantenimiento de la planta lo suficientemente competente para cubrir cualquier necesidad que pudiera surgir a diario.
- Parte del personal es muy experimentado, el resto son personas jóvenes que, aunque no tengan la experiencia asegurarán el cambio generacional.
- Número suficiente de técnicos para llevar una buena gestión del Mantenimiento.

#### 4.1.2 Debilidades

- Falta de planificación en el Mantenimiento.
- Falta de gamas de preventivo.

- Descontrol de los recursos materiales, no llegando a saber la cantidad ni los recursos que se necesitan para un Mantenimiento.
- No existe un inventario o codificación de los activos para poder asignarles tareas.
- Falta de recursos. Escasez de herramientas individuales para los mecánicos.
- Falta de incentivos profesionales.
- Mentalidad reacia al cambio y nuevas metodologías dentro del equipo de Mantenimiento.

## **4.2 ANÁLISIS EXTERNO**

### **4.2.1 Oportunidades**

- Aplicación de metodologías de trabajo para la mejora de la gestión del Mantenimiento.
- Mejora de las condiciones laborales de los operarios.
- Planes de mejora en la gestión de recursos materiales.
- Utilización de tecnologías que mejoraran las tareas de los operarios.
- Generación de Instrucciones Técnicas para hacer los Mantenimientos mucho más sencillos de realizar por personal con poca experiencia.
- Creación de Mantenimientos autónomos que liberarán de tareas al equipo de Mantenimiento.

### **4.2.2 Amenazas**

- Poco tiempo para la realización de las tareas preventivas debido a la producción.
- Gestores de producción sin cultura del Mantenimiento. Será una tarea complicada la de la gestión del Mantenimiento puesto que la mentalidad en este sector es la de producir antes que otra cosa, no queriendo dar tiempos de paradas de máquinas para la realización de sus Mantenimientos.
- Asignación de tareas de mejora continua o nuevas obras que quitan horas de operarios y por tanto dificultan la realización de las tareas de Mantenimiento.
- Dificultad en la contratación de personal cualificado.

## 5 EL PROYECTO DE MEJORA

---

Como se viene explicando, en el sector y más concretamente en nuestra planta piloto no se han venido aplicando técnicas para la gestión de Mantenimiento, simplemente se trabaja al día con averías que van surgiendo a diario. La introducción de una gestión en el Mantenimiento va a suponer un cambio de mentalidad en el sector, el cual es necesario para enfrentar la problemática. Es necesario entender que la falta de Mantenimiento provoca paradas de máquinas, haciendo que se pare la producción durante ese intervalo de tiempo, teniendo así pérdidas de rendimiento y por tanto de dinero.

Este proyecto de mejora no se limitará a introducir nuevas técnicas de gestión del Mantenimiento, sino que también se realizará una mejora sobre las técnicas que ya se llevan a cabo.

### 5.1 CREACIÓN DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS ESTÁNDAR

Uno de los grandes problemas al que se enfrentan a diario los operarios de Mantenimiento en esta planta de Alzira, pero que se extiende en otras plantas del grupo es la falta de herramientas básicas para la realización de su trabajo. Los operarios no cuentan con los medios necesarios para realizar sus tareas, y esto se volverá aún más crítico cuando queramos lanzar los Mantenimientos planificados debido a la pérdida de tiempo que supone.

Para solucionar esto se ha decidido hacer un estudio de las herramientas esenciales que necesita un operario en su día a día. Deben ser solo las esenciales y no aquellas que se utilicen relativamente poco, ya que el conjunto de ellas debe ser lo suficiente compacto para poder transportarlo por la planta, sobre todo pensando que en muchos puntos se trabaja sobre pasarelas a las cuales no podríamos subir un carro de herramientas convencional.

Para llegar a concretar la serie de herramientas que le serían necesarias a cada operario se ha hablado con los Responsables de Mantenimiento de 4 de las plantas del grupo. La lista de herramientas necesarias son las de la Tabla 2:

Herramientas	Medidas
Caja Herramientas	
Candado TF 30	
Gafas protección	
Linterna recargable E201435	
Alicates de Corte.	
Alicates Normal.	
Alicates Pico de loro	
Alicate punta recta	
Alicate Seeger (interiores)	
Alicate Seeger (exteriores)	
Alicate Pelador de cable	
Cutter estándar 18 mm	
Cinta Métrica / Flexómetro.	
Destornillador tipo Estrella Normal	PH0, PH1, PH2
Destornillador Tipo plano. normal y electricista	3,0 – 5.5 – 6.5
Destornillador llave tubo	7 – 8 mm
Juego Llaves Tipo Torx	
Juego Llaves Tipo Allen	
Juego Llaves tipo Allen con Mango	4 – 5 - 6 mm
Tijera electricista.	
Llave Inglesa Mediana.	
Espátula 1".	
Llave combinada	6 - 22 mm
Martillo de bola	420 gr.
Martillo de carpintero	160 gr.
Martillo nylon.	250 gr.
Llave tipo plana combinada con carraca	10 – 13 - 17 mm
Juego de botadores	
Mini Carraca 1/4` con llaves y vasos milimétricos	
CORTAFRIOS	300 mm

Tabla 2. Lista herramientas caja.

La elaboración de una caja estándar de herramientas permitirá a los operarios tener los recursos necesarios para realizar las tareas de Mantenimiento más usuales. Además, hará que estos se hagan responsables de ellas, evitando problemas de extravío de herramienta.

Para la compra de este conjunto, se ha pedido presupuesto a varios proveedores. Al ser una medida que pasará a ser corporativa, se ha de hacer un buen estudio de la herramienta, por ello antes de decidir comprar un gran número de estos conjuntos, se comprará uno y se probará su calidad.

Los precios ofertados por parte de los proveedores son los siguientes.

Proveedor	Fabricante	Precio conjunto
<b>DEXIS IBÉRICA</b>	Facom	867 €
<b>Mahessa</b>	Beta	560,71 €
<b>SUMINISTROS GARCÍA</b>	Bahco	1400 €
<b>Berner</b>	Berner	442,78 €

*Tabla 3. Precios caja herramientas estándar.*

Berner es el proveedor que ofreció el precio más competitivo, una de las razones es porque es fabricante y distribuidor. Berner es originalmente fabricante y distribuidor de productos químicos, pero que recientemente ha abierto una unidad de negocio de herramientas de trabajo, tanto manuales como eléctricas y es por eso por lo que ofrece precios competitivos de lanzamiento de sus nuevos productos.

## 5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS DE PLANTA

La falta de esta cultura está extendida en todo el sector, tanto es así que ni siquiera existe una clara idea de los activos de los que se disponen, y de los pocos que están identificados lo han sido a lo largo del tiempo sin un estándar claro y sencillo, no siendo una identificación clara y útil para el día a día. Todo ello no permite la creación de un sistema de Gestión de preventivos, ya que si no tenemos una identificación de nuestros activos nunca podremos llevar una correcta gestión de los mismos ni de sus tareas asociadas. La identificación original de los activos críticos era la siguiente:

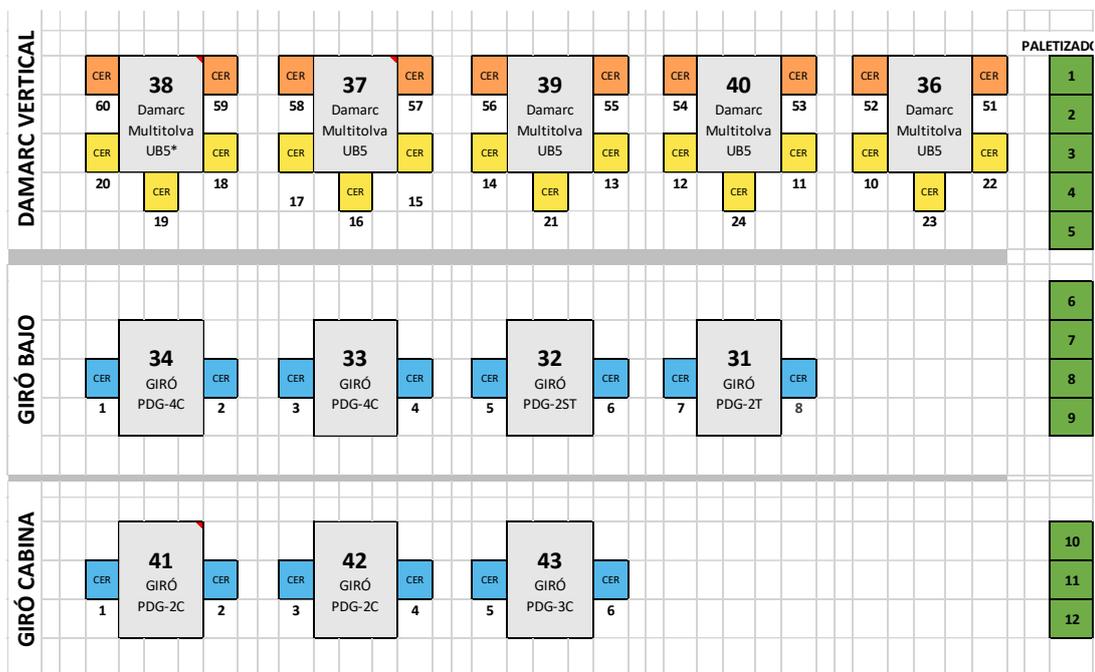


Ilustración 28. Distribución de activos original.

Como se puede observar no es una distribución intuitiva ni clara de entender, esto es así ya que el almacén se fue montando a partir de maquinaria que ya se tenía en otros almacenes de la antigua empresa "Fruxeresa" o maquinaria que se ha ido añadiendo a lo largo del tiempo, es por eso que se iba numerando conforma iban llegando las máquinas, dando como resultado una numeración poco lógica y sencilla para trabajar diariamente.



Para solucionar esta situación era necesario saber de qué activos disponíamos y de su disposición en la cadena de producción. Además, la creación de un nombre para los activos exige que este sea lo más estándar posible para después poder hacerlo sistemático en el resto de las plantas del grupo. Para esto se tuvo en cuenta la opinión de las personas que trabajan a diario con los activos, esto son operarios de producción, mandos intermedios, operarios de limpieza y Mantenimiento. La idea era la de crear una nomenclatura que fuera útil a nivel de planta y que fuera práctico y sencillo a la hora de trabajar.

Para entender la nomenclatura es necesario saber cuál es la operativa diaria, sobre todo de la zona de confección; básicamente como comentábamos las salidas del calibrador (el fin del tratamiento de la fruta) van asignadas cada una a un grupo de máquinas. Estos grupos son capaces de producir una gran cantidad de formatos cada uno, con lo cual dependiendo de los pedidos diarios de los clientes se activan unas salidas u otras. Existen 3 tipos generales de formatos de venta: En malla, encajado y a granel.

1. Malla: existen numerosos formatos diferentes de envase de malla, por ello y porque esta zona es la que requiere más interacción con los operarios, es la única zona con máquinas identificadas, todo ello requería encontrar una manera de darles una nomenclatura sencilla e intuitiva a las máquinas de esta zona, estos grupos de máquinas siempre están formados por los siguientes activos:
  - a. Lonas de transporte (su número depende de la distribución de las máquinas del grupo)
  - b. Mesa de selección
  - c. Pulmón de fruta
  - d. Pesadora
  - e. Cerradoras (desde 2 hasta 5 de ellas)
  - f. Paletizador

En estos grupos de confección de malla, se confeccionan distintos formatos, en el cambio entre uno y otro los operarios de planta comunican a los encargados intermedios qué paletizador (indicando su número) ha terminado la producción de la confección, en ese momento se detiene la confección. Por otra parte, desde cabina (zona en la cual los operarios del calibrador asignan

cada salida del calibrador a un tipo de confección dependiendo de su calidad y calibre) se asigna una pesadora a cierto tipo de confección, por tanto, los operarios de planta tienen que cambiar las bobinas de banda de sus cerradoras correspondientes.



*Ilustración 29. Bobinas de banda y malla en cerradora.*

2. Granel: aquí se realizan diferentes formatos, pero al ser la fruta envasada directamente en cajas, los grupos que hacen esta confección no son tan interactivos con los operarios, aunque también es interesante darles un nombre intuitivo, en el caso de tener un problema de mantenimiento saber ubicarlo rápidamente. Estos grupos constan de:
  - a. Lonas de transporte.
  - b. Mesas de selección.
  - c. Pulmón de fruta.
  - d. Llenadora volumétrica.
  - e. Paletizador.



*Ilustración 30. Máquinas de granel.*

3. Encajado: aquí la operativa es más manual, la fruta es encajada y las cajas paletizadas de forma manual, puesto que las mesas de encajado están en una zona que no es definitiva por la futura ampliación de la planta. A estas les daremos una nomenclatura “a parte” con un gap entre la última salida con un nombre definitivo asignado.

Posterior al envasado encontramos un grupo de máquinas que no pertenecen a ningún grupo, así como los que trabajan en una misma salida. Estos son los carros repartidores que recogen los pallets completos de los paletizadores, las flejadoras donde los carros repartidores introducen los pallets que recogen para ser flejados y etiquetados, junto a estas tenemos unos dosificadores de pallets.

Por otro lado, en la zona también de confección se encuentran las líneas de tratamiento y clasificado, que como ya hemos comentado es donde se le aplican distintos procesos a la fruta antes de ser envasada. En esta zona no se tenía ninguna máquina identificada puesto que no existe interacción con los operarios, es una zona donde siempre se realizan los mismos procesos con la única variante de si se lava o no la fruta; esto dependerá de si la fruta viene directa del campo o si en cambio es de importación que ya viene tratada.

### 5.2.1 Nombre identificativo estándar.

Al ser un estándar el cual extenderemos al resto de almacenes, en el nombre que asignemos a cada máquina deberá aparecer en primera instancia el código corporativo de la planta en la que se encuentra el activo.

Tras tener en cuenta todo esto, además de la opinión de las personas que trabajan a diario con las máquinas e interaccionan con ellas, se llegó a la siguiente solución:

Planta	Código	Ejemplo máquina 1	Ejemplo máquina 2	Ejemplo máquina 3
Alcalá de Xivert	ALC	ALC-FLEJ/0001	ALC-GSAL/21-CERR/2101	ALC-GSAL/21-PESA/0021
Algaba	ALG	ALG-FLEJ/0001	ALG-GSAL/21-CERR/2101	ALG-GSAL/21-PESA/0021
Alhama	ALH	ALH-FLEJ/0001	ALH-GSAL/21-CERR/2101	ALH-GSAL/21-PESA/0021
Alquerías	ALQ	ALQ-FLEJ/0001	ALQ-GSAL/21-CERR/2101	ALQ-GSAL/21-PESA/0021
Alzira	ALZ	ALZ-FLEJ/0001	ALZ-GSAL/21-CERR/2101	ALZ-GSAL/21-PESA/0021
Bellreguard	BEL	BEL-FLEJ/0001	BEL-GSAL/21-CERR/2101	BEL-GSAL/21-PESA/0021
Corbera	COR	COR-FLEJ/0001	COR-GSAL/21-CERR/2101	COR-GSAL/21-PESA/0021
Los Ramos	RAM	RAM-FLEJ/0001	RAM-GSAL/21-CERR/2101	RAM-GSAL/21-PESA/0021
Torreagüera	TOR	TOR-FLEJ/0001	TOR-GSAL/21-CERR/2101	TOR-GSAL/21-PESA/0021
Xeresa	XER	XER-FLEJ/0001	XER-GSAL/21-CERR/2101	XER-GSAL/21-PESA/0021

Tabla 4. Tabla ejemplo nombre identificativo estándar.

En el ejemplo de la tabla se puede ver como el nombre incluye el código corporativo de la planta en la que se encuentra el activo además de una abreviatura del tipo de activo y el número.

El número que utilicemos y la estructura del nombre dependerá del lugar o la estructura de activos en cada punto. Por ejemplo, los carros repartidores, flejadoras o sistemas de reutilización de agua, se les dará un nombre como en el “Ejemplo máquina 1” al no pertenecer a un grupo de máquinas de producción las cuales dependen unas de las otras, ya que una flejadora puede flejar pallets de cualquiera de las salidas o grupos de máquinas, funcionando independientemente.

En máquinas o activos pertenecientes a grupos de máquinas, se ha creado un nombre en el cual se especifica el número del activo al que nos referimos precedido del grupo de máquinas al que pertenece. Por ejemplo, el nombre de los activos de una salida quedaría así:

ID máquina	Modelo máquina	Descripción
ALZ-GSAL/09-CERR/0901	GIR-CER-GB50	Cerradora UB
ALZ-GSAL/09-CERR/0902	GIR-CER-UB60	Cerradora GB
ALZ-GSAL/09-ETIQ/0901	ETIQ-GIR-001	Etiquetadora
ALZ-GSAL/09-ETIQ/0902	ETIQ-GIR-001	Etiquetadora
ALZ-GSAL/09-PALE/0009	PAL-7473700	Paletizador
ALZ-GSAL/09-PESA/0009	GIR-PES-PDG3/4	Pesadora
ALZ-GSAL/09-PULM/0009	PUL-3LO-7054700	Pulmón
ALZ-GSAL/09-TRIA/0009	MES-SEL-7105700	Tría

Tabla 5. Extracto inventario de activos ALZ.

### 5.2.2 Identificación de activos en la zona de envasado

En la zona de envasado donde se requiere más interacción con los operarios, se ha decidido poner a los activos de los cuales solo se encuentra 1 de ellos por grupo de máquinas como los paletizadores o pesadoras un número sencillo de recordar y correlativo del 1 al 22 en el caso de la planta de Alzira. De esta manera el nombre de la pesadora o paletizador 9, perteneciente al grupo de máquinas de la salida quedaría:

**ALZ-GSAL/09-PESA/0009**

**ALZ-GSAL/09-PALE/0009**

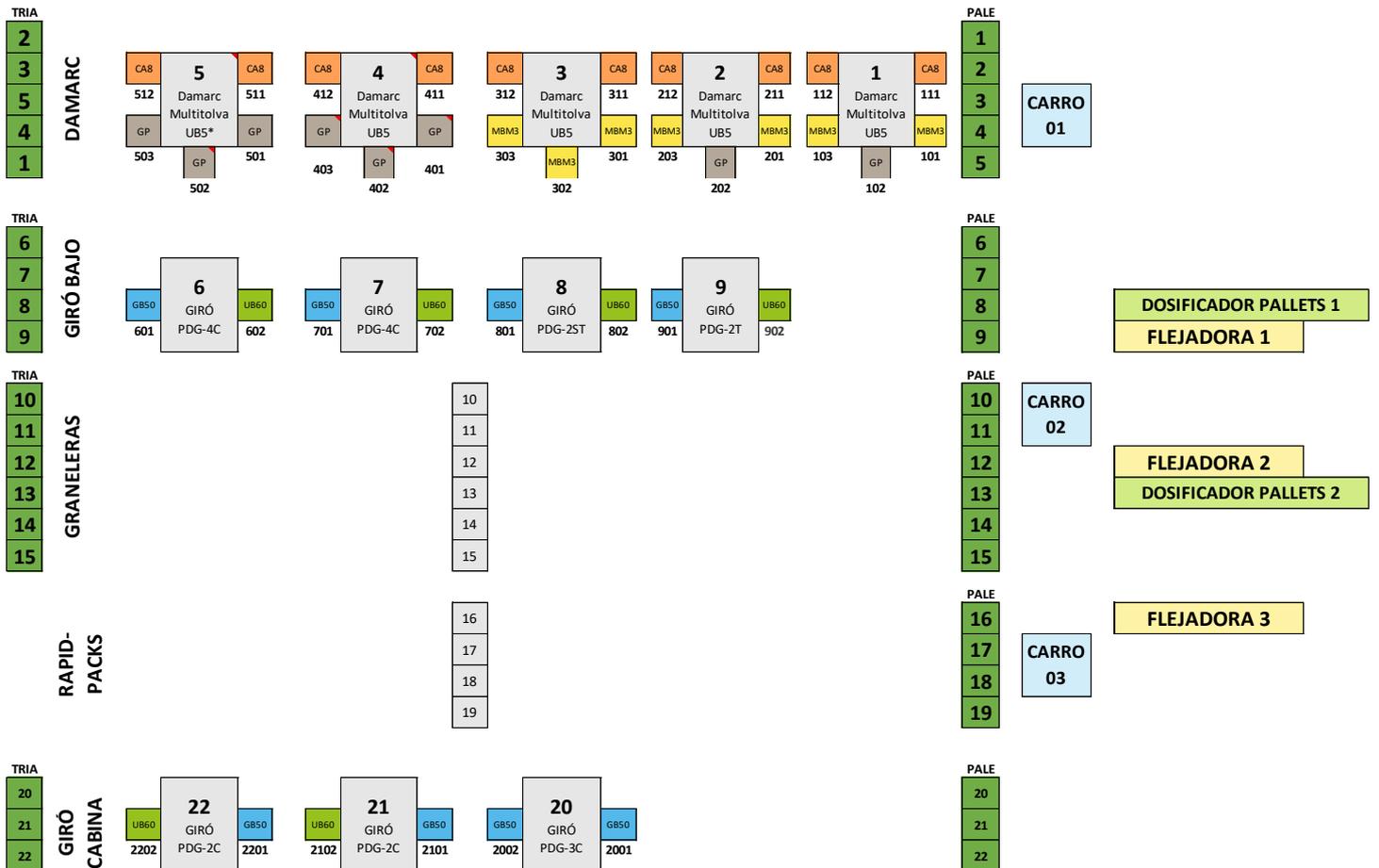
El nombre de las cerradoras y sus etiquetadoras acopladas a la pesadora 9, pertenecientes al grupo de máquinas de la salida 9 quedaría:

**ALZ-GSAL/09-CERR/0901 ó ALZ-GSAL/09-ETIQ/0901**

**ALZ-GSAL/09-CERR/0902 ó ALZ-GSAL/09-ETIQ/0902**

De la misma forma pasaría con todo tipo de transportadores de los que tenemos un número determinado por cada salida.

En este caso de nuestra planta de Alzira y aplicado este sistema de identificación, los activos de la zona de envasado quedarían identificados de la siguiente manera:



MESA ENCAJADO 50	MESA ENCAJADO 51
MESA ENCAJADO 52	MESA ENCAJADO 53
MESA ENCAJADO 55	MESA ENCAJADO 56
MESA ENCAJADO 57	MESA ENCAJADO 58

Ilustración 31. Identificación activos zona de envasado.

Entre la última salida 22 antes de la primera salida de Mesas de encajado 50 se ha añadido un gap ya que el próximo año se instalarán nuevos grupos de máquinas y estos se instalarán entre estos dos grupos de máquinas.



### 5.2.3 Identificación de activos en las líneas de tratamiento 01 y 02.

Por otra parte, antes de la zona de envasado, en orden de proceso encontramos las dos líneas de tratamiento, estas líneas forman un grupo de máquinas con el cual la interacción con el usuario como se ha dicho antes es limitada. Los activos que conforman este grupo de máquinas son:

- a. Despaletizadores (2 de ellos)
- b. Volcador de cajas (Noria)
- c. Volcador de Bins
- d. Transportadores de rodillos (5 de ellos, sin incluir los incorporados en los túneles de secado)
- e. Lavadora de fruta
- f. Túnel de secado (2 de ellos)

En este caso la nomenclatura no será como en la zona de confección, puesto que es habitual tener varios activos del mismo tipo y por tanto se necesitará identificarlos dentro del grupo, para ello todos los activos estarán numerados a partir del número 101 y no del 1 como en el caso de las pesadoras o paletizadores. Por ejemplo, para el túnel de secado 2 del grupo de máquinas de la línea 2 sería:

**ALZ-GLIN/02-TSEC/0202**

De esta forma la identificación de activos en las líneas de tratamiento 01 y 02 quedaría de la siguiente manera:

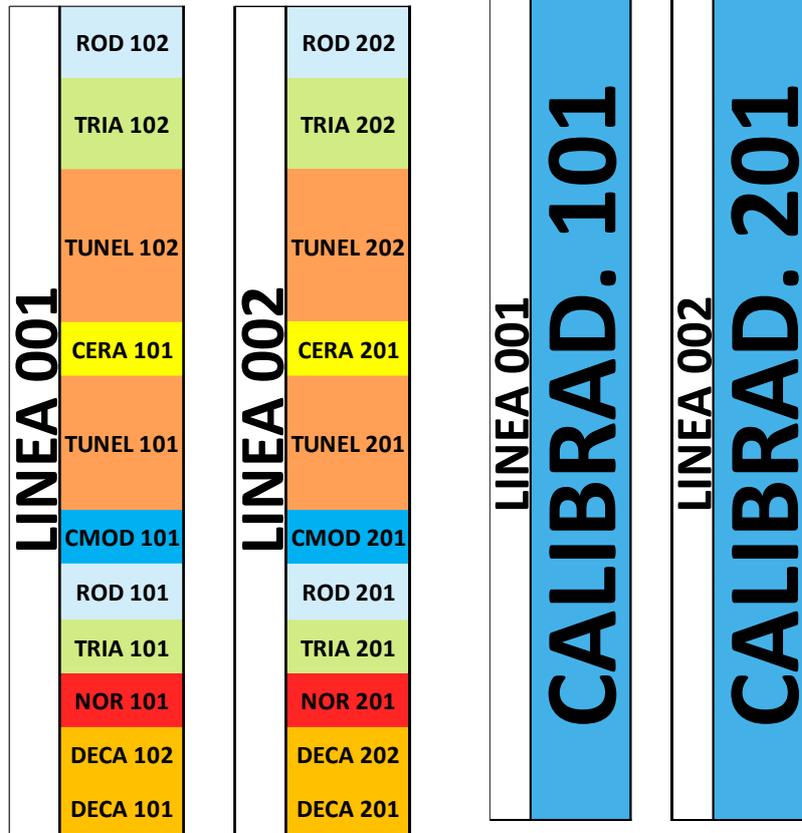


Ilustración 32. Identificación activos líneas 01 y 02.

### **5.3 PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Como decíamos no existe un plan de Mantenimiento efectivo a día de hoy que nos permita tener la máquina en condiciones óptimas de trabajo. Tan solo se realizan engrases y alguna limpieza para facilitar las labores de correctivo cuando se producen. En algunas plantas de la empresa se trabaja únicamente en temporada, eso permite parar un intervalo de tiempo en la época de verano entre 2 y 4 meses para realizar un mantenimiento de las máquinas completo, en el que se desmontan por completo y se cambian más piezas de las que serían necesarias para asegurar la ausencia de averías en temporada.

La idea de realizar una vez al año un mantenimiento completo de las máquinas se desvanece con la idea del grupo de trabajar durante todo el año en algunos de los almacenes con fruta de importación. Esta manera de trabajar exigirá tener las máquinas en condiciones óptimas para trabajar durante todo el año y esto solo es posible realizando un Mantenimiento preventivo ordenado y planificado.

La ventaja de haber comenzado el proyecto piloto en la planta de producción más moderna del grupo es la de disponer del manual de prácticamente todas las máquinas del almacén, esto nos permite crear ciertas gamas de preventivo/predictivo con las cuales empezar a llevar un Mantenimiento de los activos más profesionalizado.

Para la creación de las gamas se han utilizado los manuales de las máquinas (en su mayoría del fabricante “MAF RODA”. Este fabricante es el que ha instalado la práctica totalidad de las máquinas del almacén.

#### **5.3.1 Creación de tablas con tareas preventivas-predictivas**

Aunque desde el principio se sabe que en los manuales de las máquinas las revisiones son muy generales y que se necesitarán completar con las que aporten los operarios de Mantenimiento en base a su experiencia, es una base bastante sólida sobre la cuál empezar a trabajar, sobre todo teniendo en cuenta que partimos de un punto en el que apenas se están realizando tareas preventivas. Con estos manuales se decide crear un archivo Excel en el cual recopilar todas las tareas para posteriormente poder trabajar con ellas de manera ordenada a través de OT's en

papel, que también nos permitirán tener una interacción con los operarios de Mantenimiento para ir recopilando nuevas tareas que ir añadiendo al sistema.

Máquina	Período del Manual	Elemento	Operación	Detalle operación	TPM	¿Quién?	Duración (min)
PAL-7473700	Mensual	Reductor elevación	Cambio	REDUCTOR ELEVACIÓN: Cambio de aceite. Tapón indica nivel necesario a añadir	2	Mantenimiento	5
PAL-7473700	Mensual	Reductor cruce	Cambio	REDUCTOR CRUCE: Cambio de aceite. Tapón indica nivel necesario a añadir	2	Mantenimiento	5
PAL-7473700	Anual	Cadena	Cambio	CADENA: Cambio de cadena (Sist.Levantamiento)	2	Mantenimiento	20
PAL-7473700	Anual	Cadena	Cambio	CADENA: Cambio de enganches de cadena (Sist.Levantamiento)	2	Mantenimiento	15
PAL-7473700	Anual	Cadena	Cambio	CADENA: Tornillos fijación bridas (Sist.Levantamiento)	2	Mantenimiento	10
PAL-7473700	Anual	Distribuidores 5/3	Cambio	DISTRIBUIDORES 5/3: Reemplazar distribuidores 5/3 de centro cerrado (Sist.Levantamiento)	2	Mantenimiento	12
PAL-7473700	Diario	Fotocélulas	Comprobación	FOTOCÉLULAS: Posición células Ralentización y Aceleración (Pórtico)	2	Mantenimiento	3
PAL-7473700	Diario	Levas	Comprobación	LEVAS: Posición leva ralentización (Pórtico)	2	Mantenimiento	1

Tabla 6. Tablas de tareas preventivas-predictivas de Manuales.

En la Tabla 6 vemos el ejemplo de un pequeño extracto de tabla para un paletizador Basic RIB con numero de manual 7473700; en la primera columna se ha creado un modelo de máquina interno para identificarla dentro de todos los diferentes modelos de máquinas que se disponen para después poder asignar tareas a todos los activos con este código, periodo de realización de la tarea, elemento del activo sobre el que trabajar, tipo de operación, descripción más detallada de la operación, nivel TPM de la operación y duración estimada. Más adelante cuando se dispongan



de más datos se añadirán posibles herramientas, repuestos o cualquier tipo de aclaración que se pudiera asignar a cada tarea.

### 5.3.2 OT's para la realización de tareas

Para que los operarios de Mantenimiento puedan trabajar ordenadamente y sabiendo los puntos a revisar en cada momento es necesario trabajar con órdenes de trabajo en el lanzamiento de los preventivos de cada máquina. Para ello se ha creado un modelo de OT dinámica en Excel, sobre el que se trabajará en papel hasta comenzar con la implantación del GMAO.

Se ha creado una tabla masiva de todos los tipos de máquinas y sus tareas relacionadas para alimentar esta OT creada en Excel. Este modelo de OT nos permite a través de la selección de la gama del preventivo (semanal, mensual, trimestral, etc.) y el activo sobre el cual queremos realizar un Mantenimiento, generar automáticamente utilizando una serie de filtros las tareas a realizar sobre el activo.

Lo que se busca con la generación en papel de estas OT's es la implicación de los operarios de Mantenimiento en una forma más ordenada de trabajar. Además, de esta manera se facilita la tarea de recopilación de información. Pues se anima a los operarios a incluir nuevas tareas de Mantenimiento que se pudieran hacer en la gama descrita en la OT, de esta manera lograremos tener un sistema solido de planes de Mantenimiento que nos permita tener nuestros activos en un estado óptimo.

Este modelo de OT consta de la siguiente información:

1. Logo de la empresa.
2. Apartado de información sobre el activo:
  - a. Planta en la que se ubica.
  - b. Nombre del activo.
  - c. Nº serie.
  - d. Tipo de máquina interno (para el filtrado de tareas en tabla masiva).
  - e. Descripción en lenguaje del sector del tipo de máquina (granelera, lavadora, decalight).



- f. Zona en la que se encuentra el equipo (Línea 01, Salida 01, etc.).
  - g. Tipo de Mantenimiento.
  - h. Gama del Mantenimiento (también usado para filtrar tareas de la tabla masiva).
3. Información sobre la OT.
    - a. Supervisor: que normalmente será el Responsable de Mantenimiento de planta.
    - b. A quien se le asigna la OT.
    - c. Prioridad de realización.
    - d. Fecha de emisión y realización planificada.
  4. Código de OT: se trata de un código compuesto por el nombre del activo, la gama (W: semanal, M: mensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual), detrás de la gama se indica su número de semana/mes/trimestre/semestre del año, y por último el año, siempre de la fecha de previsión. Este código se utilizará en un calendario para llevar un control de los Mantenimientos que se realizan.
  5. Información de realización.
    - a. Fecha de realización.
    - b. Operario que realiza la operación.
    - c. Hora de inicio y fin de la operación.
  6. Recomendaciones de seguridad para cada caso.
  7. EPIs.
  8. Observaciones de recogida de material y de la zona de trabajo.
  9. Materiales que se requieren para la realización.
  10. Tareas a realizar para la gama.
    - a. Elemento del activo sobre el que actuar.
    - b. Operación a realizar.
    - c. Descripción más detallada de la operación.

Como se puede intuir esta manera de trabajar no puede ser algo de implantación, puesto que el elevado número de activos haría inviable el poder llevar el Mantenimiento de todo el grupo de esta manera, a parte del consumo y acumulación de papel que supondría. Sin embargo, es una buena forma de recopilar información previa a la implantación del GMAO además de una introducción a una manera de trabajar a la cual muchos de los operarios de la planta y del grupo no están habituados.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTOS PLANIFICADOS				
<b>Planta:</b>	ALZ - Alzira			
<b>Equipo:</b>	ALZ-GSAL/02-PALE/0002			
<b>Nº Serie</b>	028180229/8			
<b>Tipo máquina:</b>	PAL-7473700			
<b>Descripción:</b>	Paletizador			
<b>Area:</b>	CONFECION			
<b>Tipo OT:</b>	M.Preventivo			
<b>Gama:</b>	Mensual	<b>Código OT</b>	ALZ-GSAL/02-PALE/0002-M11-2022	
<b>Supervisor:</b>	Antonio Gregori	<b>Operarios y tiempos</b>		
<b>Asignada a:</b>		<b>Fecha</b>	<b>Operario/firma</b>	<b>Hora inicio</b>
<b>Prioridad:</b>				<b>Hora fin</b>
<b>Fecha de Emisión:</b>	02/11/2022			
<b>Fecha planificado:</b>	02/11/2022			
<b>Recomendaciones de seguridad</b>		-		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Equipos protección individual (EPIs)</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Observaciones</b>
	Botas de seguridad			Recogida y recuento de piezas sueltas
	Casco/gorra antiimpactos			Recogida de residuos procedentes de la operación
	Guantes Latex/Nitrilo			Limpieza posterior del entorno de trabajo
<b>Materiales</b>				
	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>C.prevista</b>	<b>C.Real</b>
<b>TAREAS A REALIZAR</b>			<i>* Observaciones en reverso indicando nº operación</i>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>nº</b>	<b>Elemento</b>	<b>Operación</b>	<b>Detalle</b>
	1	Reductor elevación	Cambio	REDUCTOR ELEVACIÓN: Cambio de aceite. Tapón indica nivel necesario a añadir
	2	Reductor cruce	Cambio	REDUCTOR CRUCE: Cambio de aceite. Tapón indica nivel necesario a añadir
	3	Rodamientos	Engrase	RODAMIENTOS: Engrase de los soportes de rodamientos
	4	Lona	Tensar/apretar	LONA: Apretar ganys de los ejes
	5	Guía pinzas	Desengrasar	GUÍA PINZAS: Desengrasar/limpiar guía del eje de las pinzas de cruce
	6	Guía pinzas	Engrase	GUÍA PINZAS: Engrasar la guía del eje de las pinzas de cruce
	7	Junta rotativa	Comprobación	JUNTA ROTATIVA: Verificar sellado de la junta rotativa
	8	Eje rotación	Comprobación	EJE ROTACIÓN: Verificar que el eje de rotación no se desliza en el rozamiento
	9	Guía eje	Desengrasar	GUÍA EJE EMPUJADOR: Desengrasar la guía del eje del empujador
	10	Guía eje	Engrase	GUÍA EJE EMPUJADOR: Engrasar la guía del eje del empujador
	11	Lona	Ajuste	LONA: Verificar tensión y centrado de la lona de entrada
	12	Cadena	Ajuste	CADENA: Verificar estado, tensión y centrado de la cadena motriz

Ilustración 33. Modelo OT.

### 5.3.2.1 Calendarios de seguimiento de preventivos

Para llevar un control en esta primera fase de lanzamiento de preventivos se ha elaborado una serie de calendarios en los cuales se irá anotando las tareas preventivas que se le realizan a los activos. Es por ello que las OT's generadas tienen un código con la información necesaria para saber de qué tareas de Mantenimiento se tratan, los calendarios van asociados a cada máquina y tienen este aspecto:

	Tareas a realizar por Mantenimiento	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			Enero					Febrero				Marzo			
		Mes	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
ALZ-GLIN/02-CMOD/0001	Tareas semanales														
	Tareas Mensuales														
	Tareas trimestrales														
	Tareas semestrales														
	Tareas Fin campaña														
	Tareas Inicio campaña														
	% Cumplimiento														

Tabla 7. Calendario preventivos.

Comprende todas las semanas del año puesto que los mantenimientos que se realicen a través de órdenes de trabajo serán semanales en su intervalo más corto. Los Mantenimientos diarios si el activo los exige se llevarán a cabo mediante Mantenimientos autónomos o las llevarán a cabo el

equipo de limpieza. La idea de este calendario es registrar el código de OT en la fecha que se ha realizado para llevar un control de las tareas que se llevan a cabo hasta la implantación del GMAO.

## 5.4 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Una vez se saben las tareas de Mantenimiento preventivo que se han de realizar en los activos, será necesario hacer una planificación teniendo en cuenta los recursos humanos y las tareas a realizar.

Como venimos comentando la planta de producción de Alzira consta de 2 zonas de producción diferenciadas, precalibrado donde se clasifica la fruta en tamaños para guardarla en cámaras y la zona de confección donde se envasa finalmente para ser vendida. Para el Mantenimiento de estas dos zonas contamos con un equipo de 8 operarios de Mantenimiento divididos en dos turnos de mañanas y de tardes, y se distribuyen de la siguiente manera.

Precalibrado:

Turno 1: 1 operario

Turno 2: 1 operario

Confección:

Turno 1: 3 operarios

Turno 2: 3 operarios

Considerando que al menos dos de los operarios (uno en cada zona) deberán atender exclusivamente tareas de Mantenimiento correctivo, contamos con un total de 240h brutas de tiempo de operarios.

Para saber la cantidad de horas semanales que son necesarias para realizar los Mantenimientos preventivos se ha generado un inventario de los activos de los que disponemos:

TNFC ID(nombre)	MODELO	DESCRIPCIÓN
ALZ-AZUD/0001	AZUD-WT-RW	Sistema reut. aguas
ALZ-CREP/0001	CAR-REP-7588700	Carro repartidor
ALZ-CREP/0002	CAR-REP-7588700	Carro repartidor
ALZ-CREP/0003	CAR-REP-7588700	Carro repartidor
ALZ-DPAL/0001	DOS-PAL-7590702	Dosificador pallets
ALZ-DPAL/0002	DOS-PAL-7590702	Dosificador pallets

ALZ-FLEJ/0001	FLE-7475701	Flejadora
ALZ-FLEJ/0002	FLE-7475701	Flejadora
ALZ-FLEJ/0003	PFH9006	Flejadora
ALZ-GLIN/01-CERA/0101		Aplicador cera
ALZ-GLIN/01-CMOD/0101	CEP-MOD-7150700	Lavadora fruta
ALZ-GLIN/01-DESP/0101	DESP-DEC-7096700	Decalight
ALZ-GLIN/01-DESP/0102	DESP-DEC-7096700	Decalight
ALZ-GLIN/01-EROD/0101	ELEV-ROD-7105003	Rodillera
ALZ-GLIN/01-EROD/0102	ELEV-ROD-7105003	Rodillera
ALZ-GLIN/01-NORI/0101	VOL-CAJ-7010701	Noria
ALZ-GLIN/01-CALI/0101	POMONE-7217700	Calibrador
ALZ-GLIN/01-TFRU/0101	TRAN-FRU-7447700	Lona Frutas
ALZ-GLIN/01-TRIA/0101	MES-SEL-7105700	Tría
ALZ-GLIN/01-TRIA/0102	MES-SEL-7105700	Tría
ALZ-GLIN/01-TSEC/0101	TUN-SEC-7166700	Túnel secado
ALZ-GLIN/01-TSEC/0102	TUN-SEC-7166700	Túnel secado
ALZ-GLIN/01-VBIN/0101	VOL-BIN-7027700	Volcador bins
ALZ-GLIN/01-TCAJ/0101	TRAN-CAJ-7217ES	Transportador Lona cajas

*Tabla 8. Inventario de equipos ALZ.*

En la Tabla 8 podemos ver un pequeño extracto de los equipos de los que disponemos en la planta de Alzira, de un total de 235 activos (inventariados hasta la fecha), solo contando con los activos en la zona de precalibrado, confección y el sistema de reutilización de aguas, es decir, todos aquellos totalmente relacionados con la actividad principal del almacén que es el envasado de fruta y por tanto no teniendo en cuenta sistemas como el de las cámaras frigoríficas, instalaciones auxiliares, de la zona exterior de la planta, etc.

Para hacer un cálculo aproximado de las horas totales semanales de las actividades preventivas es necesario saber el tiempo aproximado que se emplea en cada tarea de preventivo. Para estimar esos tiempos contaremos con la ayuda de los operarios y se registrarán a medida que se vayan realizando los Mantenimientos preventivos. Actualmente estos tiempos están en proceso de ser recopilados, puesto que la realización de preventivos se ha comenzado a realizar en la semana 40 del presente año.

Para realizar una planificación de los Mantenimientos planificados y además tener un cómputo global de horas de realización de las tareas se ha generado en Excel un diagrama de GANT, en el



cual tenemos todos los equipos de la lista inventario y su modelo para extraer de la tabla masiva de planes de Mantenimiento todos los tiempos de las tareas que serán realizadas por el equipo de Mantenimiento según sean semanales, mensuales, etc. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra un pequeño extracto de la tabla creada en Excel donde se puede ver:

1. Nº de activo en orden correlativo
2. Nombre del activo
3. Tiempo de tareas de las cuales se tienen datos
  - a. D: tiempo total por máquina de tareas diarias
  - b. W: tiempo total por máquina de tareas semanales
  - c. Q: tiempo total por máquina de tareas quincenales
  - d. M: tiempo total por máquina de tareas mensuales
  - e. B: tiempo total por máquina de tareas bimestrales
  - f. T: tiempo total por máquina de tareas trimestrales
  - g. S: tiempo total por máquina de tareas semestrales
  - h. F: tiempo total por máquina de tareas de final de campaña
  - i. I: tiempo total por máquina de tareas de inicio de campaña (normalmente se hacen coincidir con final de campaña)

En esta tabla falta añadir muchos de los tiempos de preventivo puesto que todavía en la semana 43 no se ha comenzado a lanzar los Mantenimientos de las salidas de envasado.

4. Horas por semana.
5. Planificación de tareas.

El diagrama está diseñado para que se sumen los tiempos de las tareas diarias y semanales a realizar por los operarios con nivel TPM "2" de la lista masiva de tareas, es decir por los operarios de Mantenimiento. También se calculan las horas de las tareas mensuales, trimestrales, etc. si son planificadas en el diagrama, es decir, si se escribe una M y una T en la zona de planificación de tareas, el tiempo de dedicación a las tareas Mensuales y Trimestrales de esa máquina se sumará al cómputo global de horas semanales, pero si no hay nada escrito tan solo serán sumadas aquellas tareas semanales y diarias a realizar por el equipo de Mantenimiento, es decir, con el nivel "2" de TPM.



SEMANA ACTUAL			44											Horas disponibles operarios:												
Horas TPM semanal:		90,6	Horas TPM por semana:											88	122	122	110	88	90	94	92	88	90	94	92	88
Nº	ID de Máquina	Tipo	D	W	Q	M	B	T	S	F	I	A	S-1	S-41	S-42	S-43	S-44	S-45	S-46	S-47	S-48	S-49	S-50	S-51	S-52	
12	ALZ-GLIN/01-CMOD/0101	CEP-MOD-7150700	0,0	0,7	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	4,7	0,0	0,0														
13	ALZ-GLIN/01-DESP/0101	DESP-DEC-7096700	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0														
14	ALZ-GLIN/01-DESP/0102	DESP-DEC-7096700	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0														
15	ALZ-GLIN/01-EROD/0101	ELEV-ROD-7105003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	4,2	0,3	0,0														
16	ALZ-GLIN/01-EROD/0102	ELEV-ROD-7105003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	4,2	0,3	0,0														
17	ALZ-GLIN/01-NORV/0101	VOL-CAJ-7010701	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	3,8	0,1	0,0														
18	ALZ-GLIN/01-CALV/0101	POMONE-7217700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
19	ALZ-GLIN/01-TFRU/0101	TRAN-FRU-7447700	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,8	0,1	0,0														
20	ALZ-GLIN/01-TRIA/0101	MES-SEL-7105700	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	4,6	0,0	0,0														
21	ALZ-GLIN/01-TRIA/0102	MES-SEL-7105700	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	4,6	0,0	0,0														
22	ALZ-GLIN/01-TSEC/0101	TUN-SEC-7166700	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
23	ALZ-GLIN/01-TSEC/0102	TUN-SEC-7166700	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
24	ALZ-GLIN/01-VBIN/0101	VOL-BIN-7027700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
25	ALZ-GLIN/01-TCAJ/0101	TRAN-CAJ-7217ES	0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0														
26	ALZ-GLIN/02-CERA/0201	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
27	ALZ-GLIN/02-CMOD/0201	CEP-MOD-7150700	0,0	0,7	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	4,7	0,0	0,0														
28	ALZ-GLIN/02-DESP/0201	DESP-DEC-7096700	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0														
29	ALZ-GLIN/02-DESP/0202	DESP-DEC-7096700	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0														
30	ALZ-GLIN/02-EROD/0201	ELEV-ROD-7105003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	4,2	0,3	0,0														
31	ALZ-GLIN/02-EROD/0202	ELEV-ROD-7105003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	4,2	0,3	0,0														
32	ALZ-GLIN/02-NORV/0201	VOL-CAJ-7010701	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	3,8	0,1	0,0														
33	ALZ-GLIN/02-CALV/0201	POMONE-7217700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
34	ALZ-GLIN/02-TFRU/0201	TRAN-FRU-7447700	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,8	0,1	0,0														
35	ALZ-GLIN/02-TRIA/0201	MES-SEL-7105700	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	4,6	0,0	0,0														
36	ALZ-GLIN/02-TRIA/0202	MES-SEL-7105700	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	4,6	0,0	0,0														
37	ALZ-GLIN/02-TSEC/0201	TUN-SEC-7166700	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
38	ALZ-GLIN/02-TSEC/0202	TUN-SEC-7166700	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
39	ALZ-GLIN/02-TCAJ/0201	TRAN-CAJ-7217ES	0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0														
40	ALZ-GLIN/02-VBIN/0201	VOL-BIN-7027700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
41	ALZ-GSAL/01-CERR/0101	CER-MBM3	0,1	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
42	ALZ-GSAL/01-CERR/0102	GIR-CER-GP	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0														

Tabla 9. GANT.



Cómo vemos en el extracto del diagrama arriba a la izquierda la media de horas dedicadas semanalmente a Mantenimientos supera las 90 horas. Esto sin tener en cuenta tareas que se puedan ir añadiendo, puesto que las indicadas en manuales se quedan cortas, además no están sumadas ni planificadas las tareas fuera de las semanales y diarias. Todo esto y que muchas de las tareas todavía no tienen un tiempo asignado, da a entender que el número de horas necesarias será muy elevado para llevarlo a cabo.

Para reducir las horas que los operarios de Mantenimiento dedican a las tareas preventivas se van a promover o se están promoviendo varias ideas: la primera es la instauración de mantenimientos autónomos allá donde existan personas operando con máquinas, como por ejemplo en las trías, los volcadores, las mesas de encajado, etc. Además de intentar que estas personas cada vez sean capaces a través de formaciones de realizar más tareas como la lubricación o pequeños ajustes de las máquinas. La segunda idea es la de instalar sistemas de engrase centralizados con los cuales se reduzca de manera considerable las horas de engrase de maquinaria.

#### **5.4.1 Mantenimiento autónomo**

Actualmente en la planta piloto de Alzira se están empezando a lanzar los Mantenimientos autónomos. Esta tarea trata de crear una serie de tareas que el mismo operador de la máquina realizará para mantenerla en un correcto estado, al menos de limpieza.

Esta tarea se coordina a través de la ingeniera de planta en este caso, pero en estrecha colaboración con el departamento de Mantenimiento ya que es desde este departamento desde el cual se definen aquellas tareas a realizar por los operadores de las máquinas y sobre qué máquinas se implanta, ya que no todas son susceptibles de ello ya que son automáticas y no disponen de operadores. Por el momento esta idea de mejora se ha lanzado en la zona de envasado de malla ya que es donde más producción se tiene regularmente y por tanto donde más averías por paro de maquinaria existe.

Para llevar un control de las tareas que se realizan, también se han creado unos calendarios mensuales donde se indica la tarea a realizar y los operadores registran esa realización.

ALZ-GSAL/05-CERR/0501	Cuando	Tiempo (min)	Nº	Tareas a realizar por la maquinista	Turno	31	1	2	3	4	5	
	Por turno (al inicio de la jornada)	6 min	1		Comprobar funcionamiento, componentes de seguridad (paro de emergencia, puertas de etiquetador, lateral y soldador cerradas).	M						
						T						
			2		Limpieza de transfer y soplado de aire (pistola de aire y trapo húmedo).	M						
						T						
			3		Limpieza estación etiqueta (rodillos de impresión y arrastre termotransfer con trapo húmedo, soplado de aire).	M						
						T						
			4		Limpieza estación de asa y rodillos (trapo húmedo y soplado de aire).	M						
						T						
	Semanal (Lunes)	15 min	5		Limpieza reflector (con trapo húmedo).	Mañana						
6				Limpieza fotocélula emisor y receptor (con trapo húmedo).	Mañana							
7				Limpieza de rodillos de malla (limpiar con un trapo húmedo, restos etiqueta).	Mañana							
8				Limpieza la máquina, restos malla, zumo, etc. Trapo húmedo y soplado.	Mañana							
<b>Indicador</b>				% Cumplimiento Plan Mantenimiento	Sems.	45						

Tabla 10. Mantenimiento Autónomo pesadora 505.

Cómo vemos estas tareas se limitan a testar los sistemas de la máquina o limpiar zonas críticas. Sin embargo, estas tareas de Mantenimiento autónomo son limitadas si lo que queremos es reducir el tiempo que los operarios de Mantenimiento dedican a la realización de este tipo de tareas.

La idea a corto plazo es seguir extendiendo estas tareas de Mantenimiento autónomo mediante dos vías: la primera será mediante el lanzamiento de Mantenimientos autónomos en todo activo en el que tengamos un operador trabajando. Y la segunda vía es la de incluir tareas algo más sofisticadas como la lubricación de puntos fácilmente accesibles o distintas comprobaciones de las máquinas.

La implantación de estas tareas de Mantenimiento autónomo implicará una estrecha colaboración entre el coordinador de Mantenimiento, que será el responsable de definir las tareas a realizar por parte de los operadores y sobre qué activos actuar, y la ingeniera de planta que se encargará de dar la formación a los operadores para que sean capaces de llevar a cabo las tareas.

## 5.4.2 Sistemas de engrase automático

Al mismo tiempo que se recabaron todas las tareas de Mantenimiento de los manuales, se detectó que gran cantidad del tiempo de Mantenimiento se dedicaba a la lubricación de numerosos puntos como cadenas, cojinetes y rodamientos. Esto se podría evitar mediante la instalación de sistemas de engrase automático sobre todo en algunos puntos críticos, como por ejemplo puntos que hay que lubricar por una alta contaminación, puntos en los que no se puede parar las máquinas o aquellos con difícil acceso.

### 5.4.2.1 Sistema de lubricación mono punto en tornillo sinfín.

En la planta de Alzira la fruta que no es apta para ningún tipo de consumo por tener mal aspecto o estar directamente podrida, es transportada a través de un tornillo sinfín al exterior de la nave. Este tornillo sinfín se extiende a distintos puntos de la nave y por tanto tiene una extensión que comprende hasta 29 puntos de engrase.

Además, por el hecho de transportar la fruta en mal estado todos esos puntos de engrase son contaminados por el caldo o zumo ácido que genera la fruta (naranjas) al ser transportada, haciendo necesaria la lubricación semanal de todos los puntos. En esta lubricación semanal se estima que se dedican hasta 7 horas, puesto que es necesario desplazarse de punto a punto de engrase siendo muchos de ellos poco accesibles y elevados en altura.

A modo de prueba se instalaron 8 cartuchos de engrase automático de la marca SKF, con grasa LGFP 2, configurados para un periodo de 6 meses al haber calculado que son necesarios 4 gramos por semana para la lubricación de cada punto de engrase, sin embargo, se les está haciendo un seguimiento para poder ajustar esta dispensación. Sin embargo, la idea a corto plazo es la de instalar un sistema de engrase automático rellenable con bombas de grasa, puesto que el coste de los cartuchos automáticos es muy elevado a largo plazo, ya que se paga el coste del sistema automático cada vez que se renueva uno de los cartuchos que queda vacío. Con un sistema de bombas de grasa rellenable el coste de la materia prima (la grasa) se reduce considerablemente. Se calculan un total de:

- 1 bomba eléctrica con motorreductor para un tornillo sinfín largo

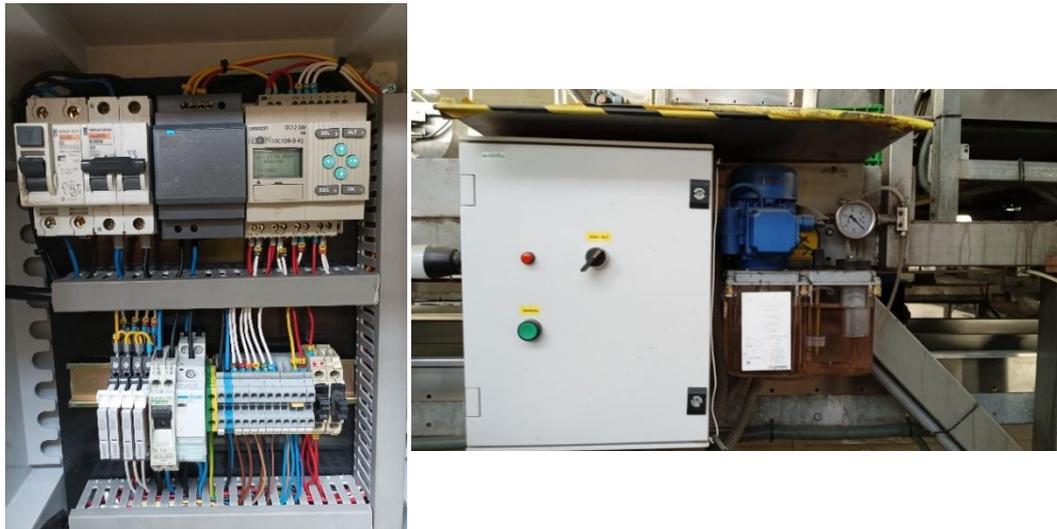
- 2 bombas electromagnética con control de flujo con 6 salidas
- 1 bomba electromagnética con control de flujo con 5 salidas
- 1 bomba electromagnética con control de flujo con 4 salidas
- Materiales de racorería, latiguillos y distribuidores



*Ilustración 34. Cartucho de grasa automático.*

#### **5.4.2.2 Sistema de lubricación multipunto en líneas de tratamiento y zona de volcado.**

En la visita a una de las plantas del grupo se pudo ver que el equipo de Mantenimiento había instalado hacía años un sistema de Lubricación multipunto en las líneas de tratamiento, esto dio la idea de replicar la solución en la planta piloto de Alzira, pues resta mucho tiempo de preventivo al equipo de Mantenimiento. Se trata de un sistema formado por un micro PLC, una bomba de aceite con dos salidas y un sistema de conducciones hacia los puntos a lubricar. El sistema se encarga de lubricar dos líneas de tratamiento con lavadoras, túneles de secado, volcadores, trías, elevadores a rodillos y un aplicador de cera cada uno. El PLC está programado para lubricar de lunes a miércoles la línea 01 y de jueves a sábado la línea 02, cada 10 minutos envía un pulso de arranque a la bomba que presuriza el sistema para que este distribuya el lubricante a los distintos puntos.



*Ilustración 35. Sistema de lubricación multipunto.*

En esta zona es muy conveniente la instalación de uno de estos sistemas puesto que es un grupo de máquinas que rara vez deja de funcionar, ya que sea cual sea la salida de envasado que se esté utilizando siempre es necesario que la fruta pase por las líneas de tratamiento, además de que el personal implicado en este grupo de máquinas es reducido y que algunas de las zonas de engrase son de difícil acceso. Esto es algo que no pasa con las salidas de envasado, ya que no se utilizan todas en todo momento si no que se van cambiando en función de la confección que se esté haciendo, además de que es una zona en la que existe más interacción con los operadores de máquinas y que por tanto podríamos lubricar mediante Mantenimientos autónomos. También por la falta de operadores, la zona de paletizado de precalibrado es una zona en la que es conveniente la instalación de un sistema de lubricación multipunto, en esta zona las cajas llenas de fruta ya calibrada son transportadas a través de cadenas al paletizador como se muestra en la Ilustración 36, dejando un gran número de cadenas de transporte para lubricar en las cuales se invierte mucho tiempo.

Para este proyecto se estima instalar:

- 4 centralitas programables de distribución de aceite
- 2 válvulas para controlar el flujo de aceite si cada una de las líneas está funcionando y materiales.

- 16 válvulas para el control de flujo de aceite (una para cada paletizador) hacia los paletizadores de precalibrado
- Materiales de racorería, latiguillos y distribuidores



*Ilustración 36. Paletizadores precalibrado.*

Otro lugar en la que se ha pensado la instalación de uno de estos sistemas es la zona de los volcadores, ya que la contaminación en esta zona es alta debido a la suciedad que traen la fruta directa de campo, como polvo, ramas, hojas, etc. que hacen necesaria una lubricación semanal, siendo además un lugar en el que es difícil acceder, ya que al igual que las líneas de tratamiento permanece en marcha toda la jornada.

## 5.5 IMPLANTACIÓN DE GMAO

Como idea inicial al lanzamiento de preventivos se ha tomado la idea de una plantilla en Excel desde la cual se generan OT's manualmente para cada máquina. Esto está bien para ir inculcando la cultura de trabajo con OT's, pero esto se vuelve inviable teniendo en cuenta la envergadura

actual y futura de la compañía. Actualmente el grupo tiene 10 centros de producción, eso multiplicado por el elevado número de activos en todas hace que sea necesaria la implantación de un GMAO para la gestión del Mantenimiento.

La utilidad de un GMAO es la de facilitar en gran medida la gestión del Mantenimiento de activos en la empresa. La idea principal de este tipo de softwares es poner en el centro del Mantenimiento los equipos a mantener, para completarlos con toda la información que sea útil a la hora de trabajar con ellos (despieces, manuales, certificaciones, planes de Mantenimiento, repuestos, costes repercutibles a ellos, etc.)



*Ilustración 37. GMAO.*

Esta herramienta permite tener controlados todos los recursos o servicios que se destinan o deben destinarse a los activos y hace muy sencilla la obtención de cualquier tipo de información relacionada con activos través de informes.

Esta última característica lo hace muy necesario, ya que en la actualidad no se lleva control alguno de los recursos que se destinan al Mantenimiento de los equipos. Ni siquiera en la empresa existe un centro de costes que tenga en cuenta los gastos destinados a Mantenimiento, simplemente se proporcionan recursos a medida que se van necesitando, sin posibilidad de saber qué recursos se han destinado, la cantidad de un cierto repuesto utilizado en una máquina o en todas ellas. Toda esta información es muy útil a la hora de cerrar contratos con distribuidores de repuestos ya que

sin una idea de los recursos que se utilizan hace muy difícil la tarea del departamento de compras de negociar precios para el abastecimiento de recursos materiales.

### **5.5.1 El GMAO elegido**

La implantación del GMAO era algo que ya estaba en marcha antes de la entrada a la empresa del autor de este trabajo, por tanto, por recomendación del ingeniero de operaciones del grupo al haber trabajado con él El GMAO elegido es de la empresa Egeotec. Se trata de una solución integral y versátil además de sencilla e intuitiva que permite la gestión del Mantenimiento en todos sus aspectos.

Consta de una aplicación de escritorio “PGMwin” desde la cual se puede configurar todo el sistema para crear un sistema GMAO bastante sólido con el que trabajar. Para ello consta de varios módulos con los que podemos trabajar.

#### **5.5.1.1 Módulo de gestión de activos**

Como cualquier GMAO consta de una estructura en árbol en la que podemos crear activos con hasta 6 niveles de jerarquía. Estos niveles de jerarquía son:

1. Centro: en el caso de la empresa “The Natural Fruit Company”, cada una de las plantas constará como un centro. Inicialmente se comienza elaborando el árbol de activos de la planta de Alzira y por tanto solo se adquiere la versión mono centro que solo permite la creación de una planta o centro.
2. Instalación: este nivel de jerarquía se ha utilizado para englobar aquellos activos en la zona de precalibrado, confección, instalaciones auxiliares (muelles de carga y descarga, báscula de camiones, etc.), cámaras frigoríficas, etc.
3. Sistema: a partir de este nivel de jerarquía ya se podrían crear activos independientes, aunque para mantener una estructura homogénea para los activos generales como por ejemplo carros repartidores o flejadoras en la zona de envasado, se ha añadido un subsistema “Común”, para diferenciar entre grupos de máquinas se han creado distintos sistemas en función de tipos de grupos de máquinas, por ejemplo, un sistema de la zona de envasado llamado “Damarc” por la marca de las pesadoras estaría constituido por las

salidas de la 01 a la 05, ya que constituyen un grupo de salidas con pesadoras automáticas verticales.

4. Subsistema: se han creado subsistemas para cada grupo de máquinas, por ejemplo, el grupo constituido por las máquinas de la salida 01, en la cual tenemos una tría, un pulmón, una pesadora, cinco cerradoras, un paletizador y un número determinado de lonas de transporte.

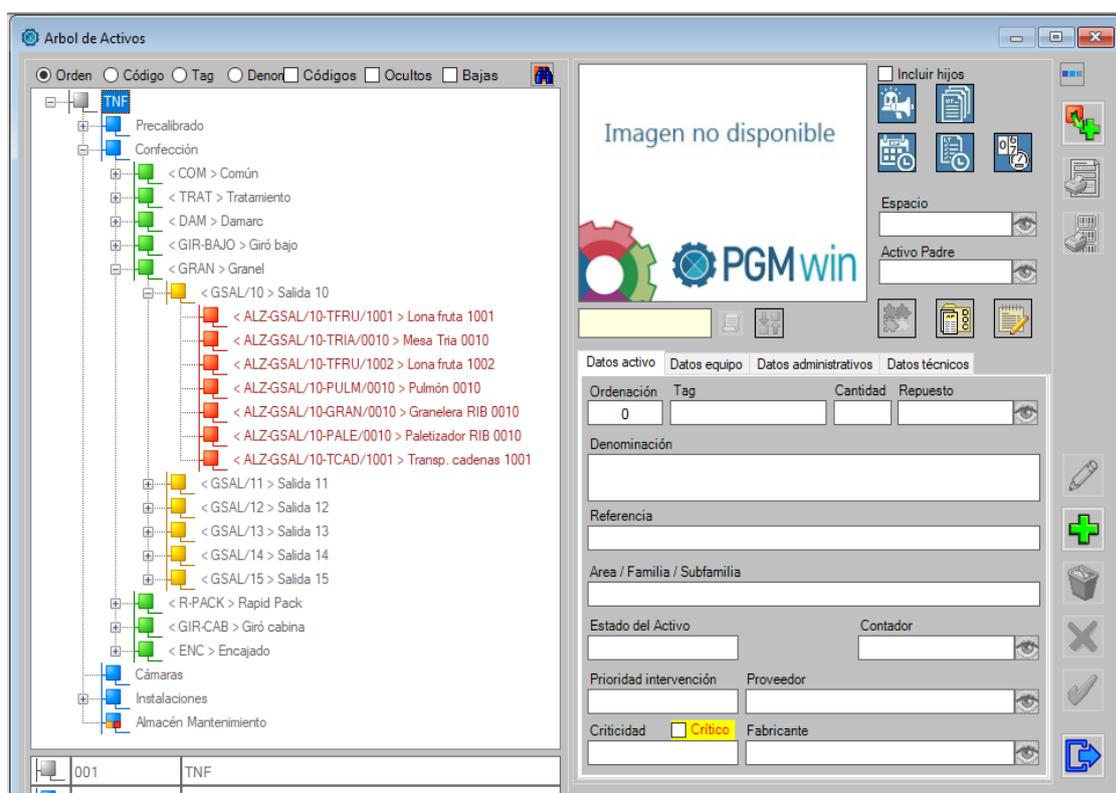


Ilustración 38. Árbol activos PGMwin.

5. Activo: conforme el propio nombre indica esto hace referencia a los equipos sobre los que actuaremos. Se pueden añadir despieces, información de cualquier tipo a partir de plantillas de datos técnicos personalizables, moverlos entre instalaciones o plantas, etc.
6. Activo hijo: se ha atribuido este tipo de activo a aquellos de cuyo funcionamiento dependen otros, o cuyo funcionamiento va directamente asociado a su activo padre, por ejemplo, el módulo etiquetador que tiene cada cerradora, pues cada malla que se confecciona tiene que estar convenientemente etiquetada.

## 5.5.2 Módulo de mantenimiento planificado

Para la definición y planificación del Mantenimiento existe el módulo de Mantenimientos planificados donde se pueden crear gamas de Mantenimiento directamente a través de tareas específicas a cada activo, como también a través de Mantenimientos genéricos ya creados.

En el caso de esta implantación, y a partir de las tablas generadas en Excel con las tareas a realizar a cada tipo de equipo, se pudieron importar todas las gamas de Mantenimiento por tipo de máquina a modo de Mantenimiento genéricos, esto se hizo traduciendo las tablas a un tipo de tablas con las cuales trabajar en sentencias SQL para introducir los datos, tarea que facilitó mucho el trabajo. Esta es otra de las razones por la cual se crearon estas tablas, ya que con el trabajo de los operarios de Mantenimiento completando esas gamas a través de sus comentarios en las OT's se ha ido generando una base de datos de tareas cada vez más sólida que introducir en el GMAO.

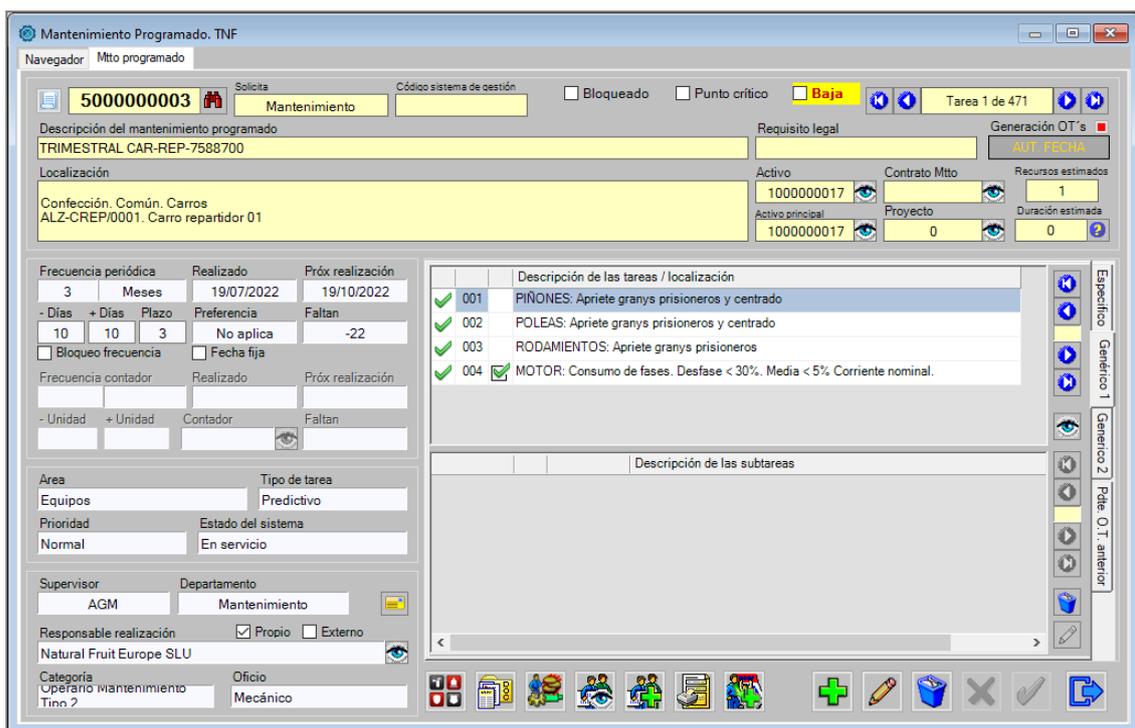


Ilustración 39. Mantenimiento planificado PGMwin.

A partir de estos Mantenimientos genéricos y otras tareas que serán específicas al activo correspondiente se generan unos Mantenimientos preventivos con la frecuencia según tiempo,

contador o cualquier tipo de unidad, conteniendo información sobre el responsable de realización, como se genera la OT correspondiente, tiempo de preaviso, tiempo de alarma, etc.

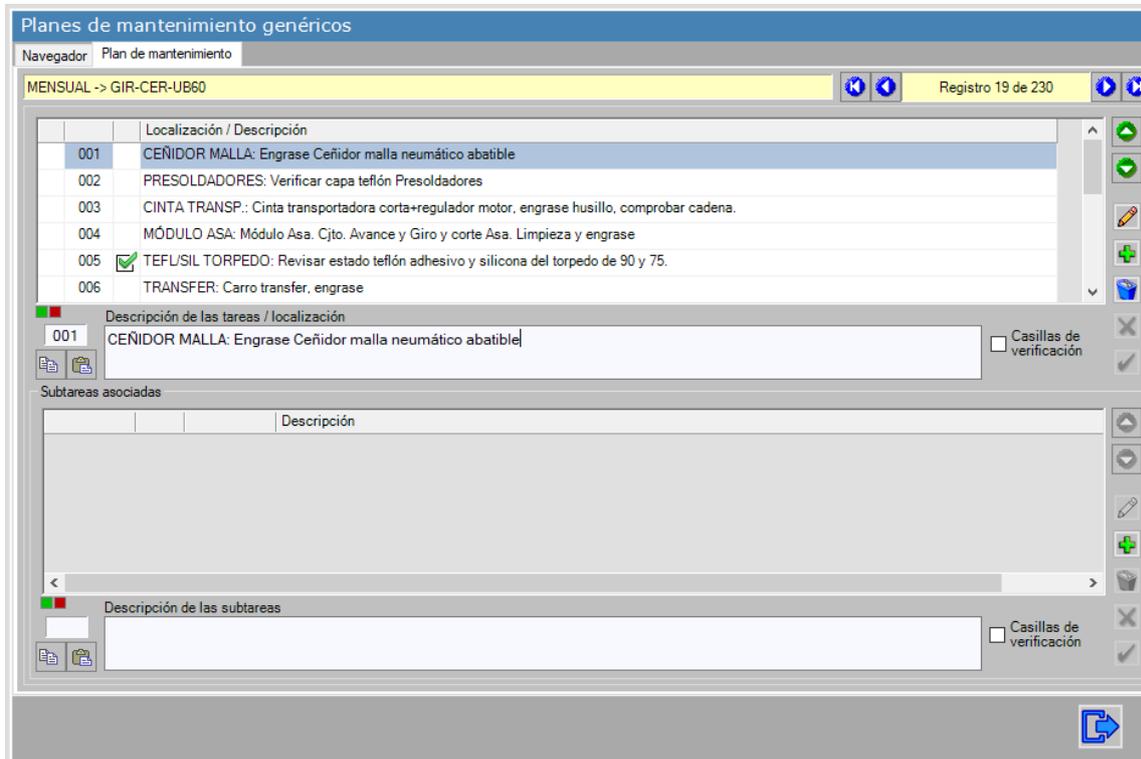


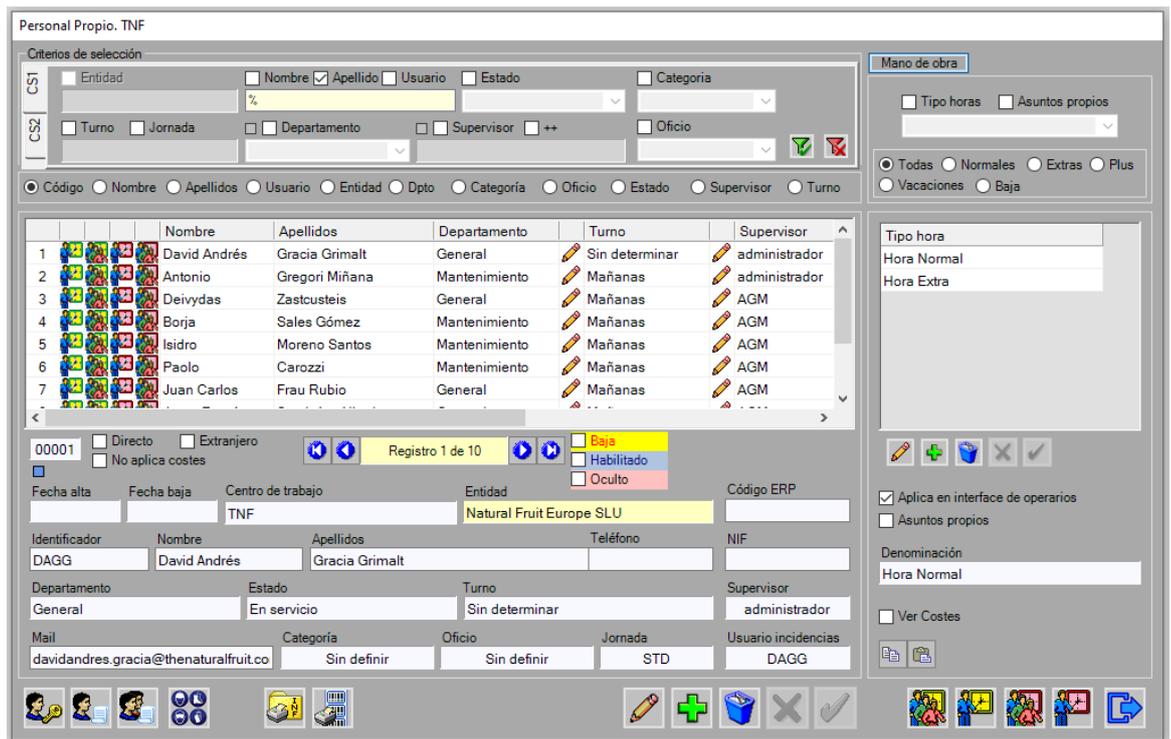
Ilustración 40. Planes de Mantenimientos genéricos PGMwin.

### 5.5.3 Módulo de personal

Aquí se pueden configurar hasta 3 tipos diferentes de personal dependiendo de qué parte del Mantenimiento van a poder gestionar y con qué profundidad. Estos tipos de personal son de Mantenimiento, gestor de incidencias y personal con ninguno de estos perfiles.

1. Personal de Mantenimiento: El primer tipo de personal es el de Mantenimiento, este tipo de personal será el que pueda acceder a la aplicación “PGMwin” completa, aunque también se le podrá poner restricciones de todo tipo.
2. Personal de incidencias: esta definición permite a las personas gestionar incidencias con más o menos profundidad según se configure en sus permisos, permite la creación de incidencias de cualquier tipo, ya sean de Mantenimiento correctivo, modificativo, o cualquier otro tipo, según los permisos dados a cada persona será capaz de editarla,

confirmarla o descartarla. Por ejemplo, una persona con los permisos mínimos podrá generar una incidencia y editar esa misma incidencia creada por él, sin embargo, no podrá editar la abierta por otra persona. Una persona con permisos de “Gestor de incidencias” podrá confirmar la incidencia, dar una solución y generar una OT para su realización con repuestos necesarios, planificación, etc.



Personal Propio. TNF

Criterios de selección

CS1  Entidad  Nombre  Apellido  Usuario  Estado  Categoría

CS2  Turno  Jornada  Departamento  Supervisor  ++  Oficio

Código  Nombre  Apellidos  Usuario  Entidad  Dpto  Categoría  Oficio  Estado  Supervisor  Turno

	Nombre	Apellidos	Departamento	Turno	Supervisor
1	David Andrés	Gracia Grimalt	General	Sin determinar	administrador
2	Antonio	Gregori Miñana	Mantenimiento	Mañanas	administrador
3	Deivydas	Zastusteis	General	Mañanas	AGM
4	Borja	Sales Gómez	Mantenimiento	Mañanas	AGM
5	Isidro	Moreno Santos	Mantenimiento	Mañanas	AGM
6	Paolo	Carozzi	Mantenimiento	Mañanas	AGM
7	Juan Carlos	Frau Rubio	General	Mañanas	AGM

00001  Directo  Extranjero  Registro 1 de 10  Baja  Habilitado  Oculto

No aplica costes

Fecha alta Fecha baja Centro de trabajo Entidad Código ERP

TNF Natural Fruit Europe SLU

Identificador Nombre Apellidos Teléfono NIF

DAGG David Andrés Gracia Grimalt

Departamento Estado Turno Supervisor

General En servicio Sin determinar administrador

Mail Categoría Oficio Jornada Usuario incidencias

davidandres.gracia@thenaturalfruit.co Sin definir Sin definir STD DAGG

Mano de obra

Tipo horas  Asuntos propios

Todas  Normales  Extras  Plus  Vacaciones  Baja

Tipo hora

Hora Normal

Hora Extra

Aplica en interface de operarios  Asuntos propios

Denominación

Hora Normal

Ver Costes

Ilustración 41. Módulo personal PGMwin.

#### 5.5.4 Módulo de almacenes.

Como en cualquier GMAO disponemos del módulo de almacén y compras, el cual permite la creación de distintos almacenes de repuestos, por ejemplo, en el caso de la planta de Alzira disponemos de 3 almacenes. El primero y más grande de elementos más voluminosos, pero con menos frecuencia de uso o menos críticos, el segundo en el taller de Mantenimiento con elementos reparables como cadenas, motores, reductores, bombas, etc. y un tercero con repuestos específicos de los equipos de envasado que se encuentra cerca de estos.

Todos los almacenes constan con un sistema de gestión de repuestos muy óptima y trabajada con la cual podrán trabajar los operarios de Mantenimiento cómodamente.



Por otra parte, el GMAO dispone de una aplicación web llamada “PGMweb”, la cual constituye la herramienta de trabajo de los operarios de Mantenimiento. Esta es una aplicación muy sencilla e intuitiva, donde los trabajadores podrán gestionar incidencias, generar y realizar OT’s, consumir repuestos desde OT, etc. Además, ofrece la posibilidad de ir generando el despiece de las máquinas a través de ir haciendo consumos de repuestos sobre activos, facilitando así la tarea de tener que crear ese despiece de 0.

## **6 TRABAJOS FUTUROS**

---

### **6.1 TALLER 5'S EN LOS ALMACENES DE REPUESTOS Y EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO**

Cómo decíamos en la planta de Alzira contamos con 3 lugares donde se guardan toda clase de repuestos y materiales. Sin embargo, no tienen un orden y realmente son lugares donde se almacenan repuestos para ser usados o no serlo, es decir, no se sabe con exactitud en muchos de los casos si los repuestos que tenemos almacenados nos van a ser útiles.

Esto ocurre sobre todo en el almacén de repuestos más voluminosos. Como se ha indicado, la planta de Alzira tiene 2 años de antigüedad. En su construcción se fueron guardando toda clase de materiales que sobraban de las obras que pudieran servir para algo en el futuro. Esto hace que este almacén esté lleno de chatarra de la cual hay que deshacerse, para únicamente guardar lo absolutamente necesario.

Para arreglar esto y conseguir una gestión eficiente de los almacenes, se va a elaborar un taller 5s en los tres almacenes de la planta, además de en el taller de repuestos.

### **6.2 RUTINA DE LIMPIEZA PARA OPERARIOS DE LIMPIEZA**

Actualmente existe un grupo de 8 operarios que trabajan en 3 turnos haciendo limpiezas a las máquinas. Estas limpiezas se hacen sin un control de las tareas que se realizan. Muchas veces tan solo se hace la limpieza de aquellas zonas que se ven sucias. Para mejorar la distribución de las tareas y hacer más fácil la elaboración de estos trabajos, se trabajará en crear unas listas de tareas diarias que serán similares a las de Mantenimiento Autónomo, para hacer un seguimiento del Mantenimiento.

Estas dos son tareas concretas las cuales se planean para el muy corto plazo, es decir, este mismo mes o el siguiente. Sin embargo, el sector Hortofrutícola es un sector desfasado en lo que a gestión del Mantenimiento se refiere, por ello queda un largo camino y mucho trabajo para llegar a una madurez en esta gestión del Mantenimiento, sobre todo teniendo en cuenta el volumen de



empresa, contando con hasta 10 centros productivos por el momento, pero que serán más en el futuro próximo. Además, como aprendemos en el Master, esta labor es una labor de mejora continua en la que nunca se ha de dejar de trabajar para lograr tener un fuerte sistema de Mantenimiento que nos permita reducir costes de producción y sobre todo paradas por averías.

## 7 CONCLUSIÓN

---

La adquisición de empresas del sector hortofrutícola por parte de un gran grupo inversor ha supuesto que este promueva cambios y actualizaciones en todas las operativas de las empresas. Además, con el objetivo de crear una forma común de trabajo para todas esas empresas adquiridas que permita una reducción de paradas de producción y al fin y al cabo de costes.

La gestión del Mantenimiento es una tarea que por falta de cultura o por no ver la oportunidad que brinda, no se ha realizado correctamente. Por este hecho el sector tiene un margen de mejora muy grande, no solo en la gestión del Mantenimiento, sino en mejora de la producción, de la gestión del personal, proveedores, etc.

La elaboración de este proyecto piloto consiste en la elaboración de un método de trabajo que se irá puliendo con el tiempo para seguir realizando un proceso de mejora continua. En esta memoria se describen unas tareas muy elementales, pero que son necesarias para allanar el camino a un Mantenimiento que con el tiempo será más profesionalizado y especializado. Para ello:

- Se ha creado un sistema de nomenclatura de equipos; algo elemental para realizar una gestión de los mismos, y se ha creado de una manera estandarizada para ser aplicada en los activos de todas las plantas del grupo.
- Se ha equipado a los operarios de Mantenimiento con los medios necesarios para la realización de tareas.
- Se han creado unos planes de Mantenimiento elementales a partir de las cuales comenzaremos a inculcar la realización de Mantenimientos preventivos a través de un modelo de Órdenes de trabajo que utilizaremos hasta comenzar a trabajar con un GMAO.
- Se realizarán tareas para reducir las horas que se dedican a realizar preventivos, como la instalación de sistemas de lubricación automáticas o la inculcación de Mantenimientos autónomos allá donde trabajen operarios.
- Implantación de GMAO para una correcta Gestión del Mantenimiento y de los activos que se disponen. Además, brindará a la organización una herramienta para la obtención de información relacionada con el Mantenimiento como costes, paradas, tiempos, cantidades de repuestos utilizadas, etc.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



## 8 BIBLIOGRAFÍA

---

RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: volcador de tambor d1400.

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: vaciador de bins RCA-17

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: pulmón de fruta 3 lonas

RODA IBÉRICA SLU. (2021). Manual de instrucciones: empujador de cajas vacías

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: lavadora de cajas 2007

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: secadora de cajas

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: enfardadora cajas vacías

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: despaletizador DGP

RODA IBÉRICA SLU. (2020). Manual de instrucciones: despaletizador DECALIGHT

RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: mesa de selección

RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: elevador a rodillos.

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: eliminador a mallas y varillas

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: cepilladora modular

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: túnel de secado 2019

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: pomone 4

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: transportador de lona

RODA IBÉRICA SLU. (2013). Manual de instrucciones: loa para frutas



RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: transportador de cadena pallet/bins

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: paletizador basic RIB

RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: socle para paletizador

RODA IBÉRICA SLU. (2021). Manual de instrucciones: flejadora FLA-400

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: llenadora volumétrica

RODA IBÉRICA SLU. (2019). Manual de instrucciones: pesadora contadora MGL

RODA IBÉRICA SLU. (2015). Manual de instrucciones: transportador a rodillos motorizado

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: carro repartidor y guía de pallets vacíos

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: carro light

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: dosificador de pallets

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: plataforma hidráulica de elevación

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: transportador a tablillas

RODA IBÉRICA SLU. Manual de instrucciones: transportador a lona de cajas