



**Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología**
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

**Plan de Mantenimiento de un
Taller de Vehículos Ferroviarios**

Autor

Sergio Martín Gómez

Tutor

Ignacio Teresa Fernández

La Laguna, Julio de 2019

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a mi tutor Ignacio Teresa por la ayuda que me ha dado en la realización de este proyecto, el que no hubiera sido posible de realizar sin su ayuda.

En segundo lugar a los profesores que en los últimos años me han enseñado los conocimientos que he podido usar para la realización de este proyecto.

En tercer lugar a mi familia, en especial a mis padres, hermana y pareja, por apoyarme y darme tantos consejos.

Y por último a mis compañeros de grado y en especial a mi amiga Elena, por el apoyo y por todos esos días de biblioteca ayudándonos a superar cada examen.

Plan de Mantenimiento de un taller de vehículos ferroviarios

Resumen

Este documento trata del diseño de un Plan de Mantenimiento para un taller de vehículos ferroviarios. En este proyecto se recopilan todas las tareas de mantenimiento preventivo que recomiendan los fabricantes de los equipos del taller, así como aquellas inspecciones periódicas que por normativa son obligatorias de cumplir.

También se dan herramientas para poder llevar un seguimiento de las acciones de mantenimiento que se recogen en el plan de mantenimiento.

Por último se ofrece un presupuesto, donde se recogen recursos humanos, recursos materiales y subcontratas.

Maintenance plan for a railway vehicle workshop

Abstract

This document deals with the design of a Maintenance Plan for a railway vehicle workshop. In this project, all the preventive maintenance tasks recommended by the manufacturers of the workshop equipment are collected. Periodic inspections that are obligatory by regulations are also mentioned.

The project also provides tools to track of the maintenance actions that are collected in the maintenance plan.

Finally, the document contains a budget, which includes human resources, material resources and subcontractors.

Índice general

1. Introducción.....	8
1.1. Objetivo técnico.....	9
1.2. Objetivo académico	9
1.3. Fundamentos teóricos del mantenimiento	9
1.3.1. Mantenimiento correctivo	10
1.3.2. Mantenimiento preventivo.....	10
1.3.3. Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	11
2. Emplazamiento	16
2.1. Localización en el mapa	16
2.2. Instalaciones del taller	17
3. Descripción de los equipos	19
3.1. Equipo de lavado	19
3.1.1. Pista de lavado	19
3.1.2. Sala técnica.....	21
3.1.3. PLC.....	23
3.2. Puente grúa	23
3.3. Prensa hidráulica.....	25

3.4. Máquina hidrolimpiadora	28
3.5. Columnas elevadoras móviles	30
3.6. Arenero	32
3.6.1. Silo.....	32
3.6.2. Conjunto de tuberías de transporte	33
3.6.3. Alimentadores de arena	33
3.7. Cabina de pintura y secado	35
3.8. Torno de foso.....	38
4. Otras instalaciones	42
4.1. Sistema de aire comprimido	42
4.1.1. Compresor	42
4.1.2. Recipiente de aire comprimido.....	43
4.1.3. Red de distribución de aire comprimido.....	43
4.2. Sistema de protección contra incendios.....	45
4.2.1. Caracterización	45
4.2.2. Protecciones contra incendios	45
5. Mantenimiento.....	47
5.1. Aspectos generales	47

5.1.1. Normativa del sistema de aire comprimido	47
5.1.2. Normativa del sistema de protección contra incendios	50
5.1.3. Organismos de Control Autorizado (O.C.A.).....	51
5.2. Recursos Humanos	51
5.2.1. Jefe de mantenimiento	52
5.2.2. Supervisor.....	52
5.2.3. Técnicos de mantenimiento	53
5.2.4. Operarios	53
5.2.5. Empresas externas	53
5.2.6. Número de técnicos y horarios	54
5.3. Recursos Materiales.....	56
5.4. Plan de Mantenimiento.....	60
5.5. Planillas de mantenimiento.....	63
6. Presupuesto.....	67
6.1. Presupuesto equipo de mantenimiento	67
6.2. Presupuesto recursos materiales	67
6.3. Presupuesto subcontratas	68
6.4. Presupuesto total.....	69

7. Conclusiones y futuras mejoras	70
7.1. Conclusions and future improvements	71
8. Bibliografía y Referencias	72
ANEXOS	73

1. Introducción

1.1. Objetivo técnico

El objetivo de este proyecto es realizar un plan de mantenimiento de un taller de vehículos ferroviarios que cumpla con las normativas vigentes y siga las recomendaciones de los fabricantes de los equipos que se usan en el taller, de tal manera que los equipos e instalaciones instaladas aumenten su vida útil y nos den una mayor disponibilidad.

Para lograr esto identificaremos los equipos e instalaciones disponibles en el taller, así como las tareas de mantenimiento preventivo necesarias de cada equipo e instalación. Estas últimas serán asignadas al personal más adecuado. También se realizará un presupuesto ajustado a las necesidades del taller.

1.2. Objetivo académico

El objetivo académico de este documento es superar la asignatura Trabajo Fin de Grado para así obtener el título de Ingeniero de Grado en Electrónica Industrial y Automática.

Durante la realización de este proyecto se pretende poner a prueba y aplicar los conocimientos aprendidos durante la carrera, así como obtener nuevos conocimientos sobre la realización de documentos técnicos.

Tanto la ubicación y las instalaciones del taller son ficticias, han sido creadas con el objetivo de realizar este Trabajo Fin de Grado.

1.3. Fundamentos teóricos del mantenimiento

Se define como mantenimiento al conjunto de tareas o acciones que se realizan en un bien material con el objetivo de preservarlo y pueda continuar realizando las funciones requeridas.

En la actualidad el mantenimiento se clasifica de forma general en dos tipos: mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

1.3.1. Mantenimiento correctivo

Es el conjunto de tareas destinadas a reparar o corregir errores a posteriori. Una vez visto el fallo, se actúa. Dentro del mantenimiento correctivo nacen dos variantes: inmediato y diferido.

El mantenimiento correctivo inmediato consiste en que una vez sufrido el fallo o avería, actuamos con los medios disponibles en ese momento, los cuales estaban destinados a ese fin.

Por otro lado, en el mantenimiento correctivo diferido, tras la aparición de un fallo o avería, se procede al paro de la instalación o equipo afectado, para posteriormente ser reparado, solicitando los medios necesarios para ese fin.

1.3.2. Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento destinado a evitar la aparición de fallos o averías, mediante la realización de revisiones o ajustes antes de que puedan producirse dichas averías. Dentro del mantenimiento preventivo nacen tres variantes: programado, predictivo y de oportunidad.

El mantenimiento preventivo programado tiene como objetivo realizar revisiones u operaciones programadas previamente, además estas acciones programadas son realizadas con una determinada frecuencia, que puede ser temporal (diaria, semanal, mensual, etc.), por número de usos, por tiempo en activo, etc.

El mantenimiento preventivo predictivo se diferencia por realizar intervenciones de mantenimiento prediciendo el momento en el que el equipo tendrá la avería, y así poder adelantarnos al fallo. Esto solo es posible mediante un seguimiento detallado del funcionamiento y evolución del equipo.

Por último, en el mantenimiento preventivo de oportunidad se aprovechan las paradas de inactividad de los equipos para realizar operaciones de mantenimiento, y así asegurar un buen funcionamiento.

1.3.3. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El mantenimiento productivo total o conocido también como TPM, por sus siglas en inglés (Total Productive Maintenance), es una metodología de mejora de mantenimiento industrial con filosofía japonesa nacida en Estados Unidos.

El TPM es un sistema de gestión que busca evitar pérdidas, haciendo que los equipos de trabajo estén disponibles y nos den confianza de buen funcionamiento. Esto se logra mediante la aplicación de conceptos de prevención, cero defectos, cero accidentes y participación de las personas en todos sus niveles. Con esto se aumenta la calidad, la productividad y se reducen gastos de mantenimiento correctivo y de operarios.

Y es que el TPM quiere eliminar el concepto antiguo en el que unas personas se encargan de "producir" y otras de "reparar" cuando hay averías. El TPM defiende una implicación total de la plantilla en el cuidado, limpieza y mantenimientos preventivos de los equipos.

Esto nace de la idea de que no hay nadie mejor que el operario para conocer el funcionamiento del equipo, ya que este convive y trabaja diariamente con la máquina.

A continuación, en la **figura 1.1**, podemos ver una ilustración muy usada para la definición del Mantenimiento Productivo Total (TPM), ya que en se puede observar los pilares básicos que sustentan esta metodología:

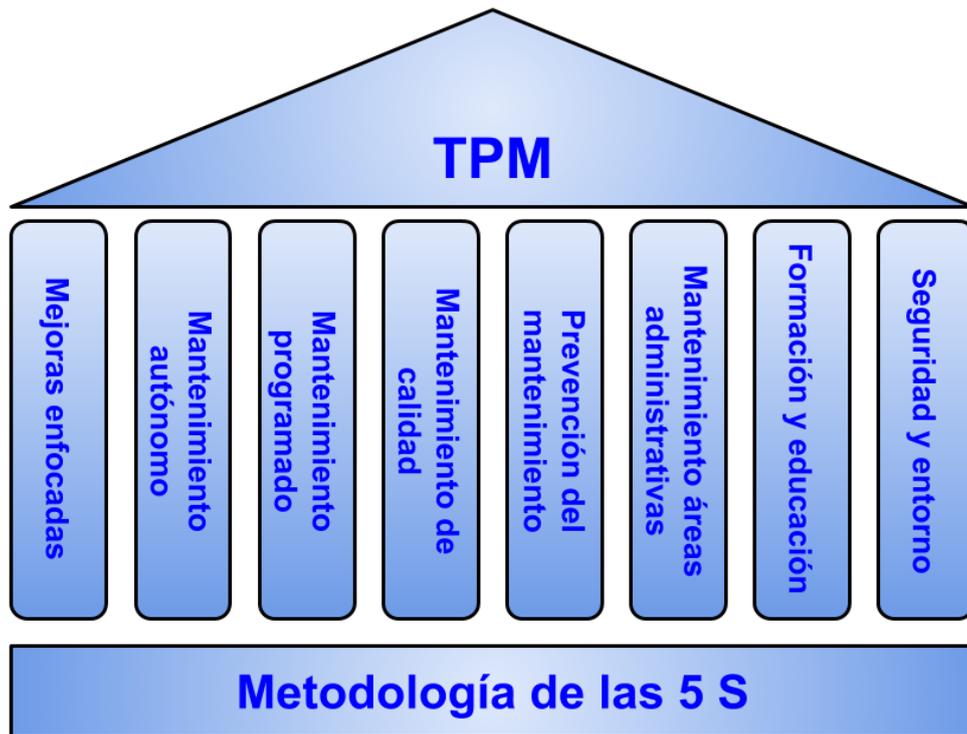


Figura 1.1: Pilares básicos del Mantenimiento Productivo Total (TPM).

1.3.3.1. Metodología de las 5S

Es la base del TPM, donde se apoyan los 8 pilares básicos. La metodología de las 5S la creó Toyota, y define 5 actividades que en su conjunto forman un ambiente de trabajo organizado, ordenado y limpio. Esto se consigue a base de buenos hábitos de comportamiento e interacción social, aumentando así la eficiencia y la productividad.

La metodología de las 5S es de origen japonés, por lo que se denomina de tal manera ya que las 5 actividades que la forman empiezan por la letra "s" en japonés.

A continuación, en la **figura 1.2**, se muestra un gráfico con las 5 actividades que forman la metodología de las 5S:



Figura 1.2: Gráfico de las 5S.

1. SEIRI (Clasificación): Se trata de quedarse solo con aquellos elementos que son útiles, para evitar estorbos, falta de espacio, etc.

2. SEITON (Orden): Consiste en determinar cuál es el mejor lugar para almacenar cada elemento que se consideró anteriormente como útil.

3. SEISO (Limpieza): Mantener los equipos y zonas de trabajo limpias, para así facilitar el trabajo diario, así como ayudar a identificar los defectos y eliminarlos.

4. SEIKETSU (Estandarización): Prevenir la aparición de suciedad y desorden. Esto se logra mediante el uso de la gestión visual, señalización, etc. También es importante establecer normas y procedimientos para mantener los 3 pasos anteriores.

5. SHITSUKE (Disciplina): Convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la organización y la limpieza.

1.3.3.2. Mejoras enfocadas

También conocido como método Kaizen o mejora continua, trata de llegar a la raíz de los problemas, para así poder definirlos y estimar el tiempo necesario para superarlos. También se capta la experiencia adquirida en la reparación para aplicarla en el futuro.

1.3.3.3. Mantenimiento autónomo

Es una de las actividades más importantes del TPM, donde se busca involucrar a los operarios en el mantenimiento de su equipo, como en la limpieza o revisiones periódicas. Los operadores conocen mejor equipo y liberan a los equipos de mantenimiento para que estos puedan realizar otras tareas de mayor cualificación.

1.3.3.4. Mantenimiento programado

Consiste en lograr mantener el equipo en un estado óptimo mediante actividades sistemáticas y metódicas, y así evitar paradas innecesarias.

1.3.3.5. Mantenimiento de calidad

Actuar de manera preventiva para generar un servicio excelente, debido al buen estado de la maquinaria.

1.3.3.6. Prevención del mantenimiento

Tener una buena base de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones, serán de gran utilidad a la hora de implementar mejoras en los equipos o de adquirir nueva maquinaria.

1.3.3.7. Mantenimiento áreas administrativas

Para una mayor productividad y eficacia del TPM, este se debe aplicar en todas las áreas de trabajo y no solo en la planta de producción.

1.3.3.8. Formación y educación

Es necesario formar al personal para que obtenga las capacidades necesarias para desempeñar las actividades de mantenimiento, así como que sean conscientes del valor de su trabajo y la importancia de su rol en el sistema de producción.

1.3.3.9. Seguridad y entorno

Se tiene como objetivo "cero accidentes" y "cero contaminación", para así crear ambientes de trabajos seguros, higiénicos y motivadores.

2. Emplazamiento

2.1. Localización en el mapa

Se trata de un taller ferroviario perteneciente a la empresa de transportes METRO GÜİMAR, situado en el municipio de Güimar (ver **figura 2.1**), perteneciente a la provincia de Santa Cruz de Tenerife, España. El municipio tiene una superficie de 102 km² y un total de 20.000 habitantes.

El taller ocupa una superficie de 4280 m² y se encuentra ubicado en el polígono industrial de Güimar como se puede ver en la **figura 2.2**.



Figura 2.1: Emplazamiento del municipio de Güimar.



Figura 2.2: Emplazamiento del taller ferroviario.

2.2. Instalaciones del taller

El taller de vehículos ferroviarios tiene un horario de apertura de 8:00 a 23:00.

A continuación en la **figura 2.3**, se puede observar un plano de las instalaciones del taller ferroviario donde se indica la localización de los equipos instalados en dicho taller y que se van a incluir en el plan de mantenimiento de este documento.

En el siguiente apartado, **3. Descripción de los equipos**, se hará una mayor descripción de cada uno de estos equipos instalado en el taller.

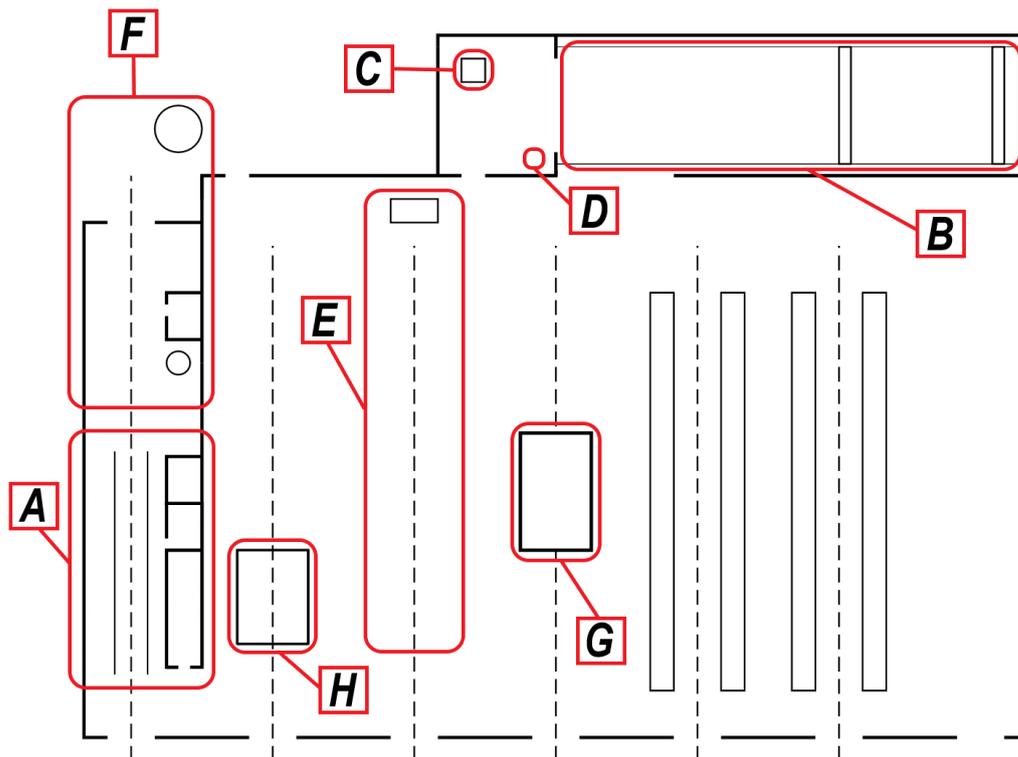


Figura 2.3: Plano del taller ferroviario.

A) Equipo de lavado.

B) Zona de trabajo de los puentes grúa.

C) Zona de la prensa hidráulica.

D) Zona de almacenamiento de la máquina hidrolimpiadora.

E) Zona de trabajo de las columnas elevadoras.

F) Zona del conjunto del arenero.

G) Cabina de pintura.

H) Torno de foso.

3. Descripción de los equipos

3.1. Equipo de lavado

En el taller se dispone de un túnel de lavado automático al paso, de la marca ISTOBAL, ubicado en el exterior de taller. Este garantiza el mantenimiento y la buena imagen de los tranvías.

A continuación en la **tabla 3.1**, se podrán observar las características principales que presenta el equipo de lavado:

	
Tipo de corriente (Ph / V / Hz)	3 / 230 / 50
Potencia (kW)	38
Suministro de agua necesario (m ³ /h)	10
Presión de suministro de agua necesaria (bar)	3 -4
Suministro de aire comprimido necesario (m ³ /h)	30
Presión de suministro de aire comprimido (bar)	7
Velocidad de paso para el "modo lavado" (km/h)	3 -5
Velocidad de paso libre (km/h)	15

Tabla 3.1: Características generales del equipo de lavado.

El equipo de lavado automático está diferenciado principalmente por 3 módulos: pista de lavado, sala técnica y PLC.

3.1.1. Pista de lavado

Lugar por donde pasará el tranvía a una velocidad adecuada y prefijada por el fabricante (Ver **tabla 3.1**) y se realizará el lavado automático.

A continuación en la **figura 3.1**, se podrá ver un plano de la pista de lavado donde se indican las principales partes que la forman:

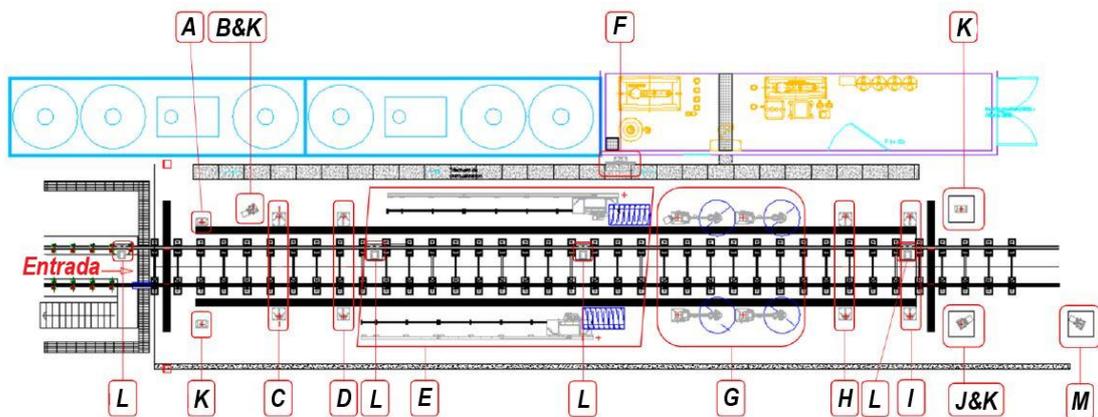


Figura 3.1: Plano de la pista de lavado.

A) Mando remoto. Permite al conductor elegir el ciclo de lavado sin bajar del vehículo.

B) Señalización entrada de pista. Pantalla LED que indica el estado de la máquina de lavado y el programa seleccionado.

C) Arco de pre-humectación. El objetivo de este arco es quitar el polvo adherido al tranvía. También contribuye a adecuar la temperatura del vehículo para así aumentar la eficacia del detergente.

D) Arco de rociado de detergente. En este punto se aplica detergente sobre el tranvía antes del cepillado.

E) Medios-cepillos horizontales. Tiene como objetivo garantizar un cepillado de calidad siguiendo el perfil del vehículo detenido.

F) Caja de distribución. Lugar donde se agrupan las conexiones de los diversos equipos de la pista de lavado. Ubicadas a lo largo de la pista de lavado.

G) Cepillos verticales. Estos cepillos tienen como objetivo cepillar los laterales del tranvía en movimiento.

H) Arco de aclarado previo. Elimina el detergente y la suciedad extraída mediante los cepillos.

I) Arco de aclarado final. Retira el agua del aclarado previo con agua desmineralizada.

J) Semáforo de contra dirección. Encargado de indicar al conductor si puede o no circular en dirección inversa, a causa de que ya haya otro tranvía en el túnel de lavado.

K) Pulsadores de emergencia. Ubicados en las 4 esquinas de la pista para detener el lavado si fuera necesario.

L) Sistema de Detección de material rodante. Para que la máquina sepa la posición exacta del tranvía dentro de la pista de lavado, hace uso de sensores electromecánicos situados a lo largo de la vía. Detectan el impacto de cada rueda del vehículo.

M) Señalización. Para el lavado frontal y trasero, se tendrá que detener el vehículo en la zona establecida. Para saber si el tranvía se encuentra en dicha zona dispondremos de dos semáforos.

3.1.2. Sala técnica.

Aquí encontraremos todos los depósitos de agua y productos químicos, así como los elementos necesarios de control para el correcto funcionamiento del equipo de lavado.

A continuación en la **figura 3.2**, se podrá ver un plano de la sala técnica donde se indican las principales partes que la forman:

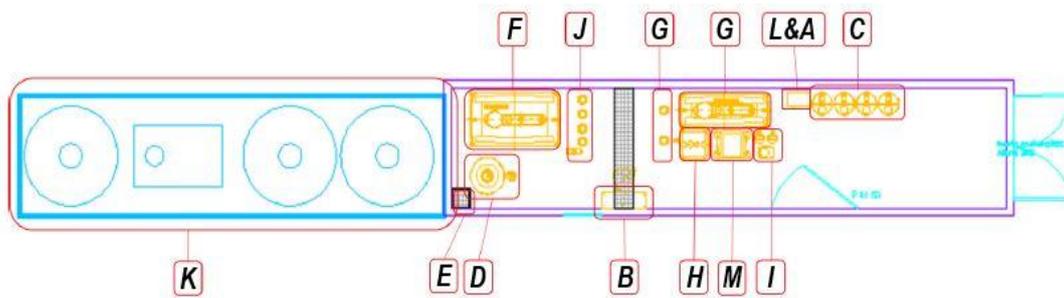


Figura 3.2: Plano de la sala técnica.

A) Distribución de aire comprimido. Incluye todos los componentes neumáticos necesarios para el suministro de aire comprimido a los diferentes equipos de la máquina de lavado.

B) Armario eléctrico. Contiene todos los elementos electrónicos necesarios para el correcto funcionamiento de la máquina de lavado.

C) Reservas productos químicos. Depósitos de 100 L con productos necesarios para el funcionamiento de la máquina de lavado: detergente, cera de aclarado, biocida y coagulante.

D) Filtro de arena. Utilizada para la filtración y los ciclos de mantenimiento de la arena.

E) Oxigenado. Suministra aire ambiente al depósito de agua reciclada para combatir las bacterias.

F) Depósito agua reciclada. Depósito de 5000 L. para el agua reciclada.

G) Depósito agua de red. Depósito de 1000 L. para el agua procedente de la red de suministro local.

H) Depósito agua desmineralizada. Depósito de 3000 L. para el agua desmineralizada.

I) Descalcificador y depósito de sal. Trata el agua de red que alimenta al desmineralizador. Depósito de sal de 100 kg.

J) Bombas de agua. Bomba de contralavado filtro de arena, bomba de prehumectación, bomba de rociado de detergente, bomba de cepillos horizontales, bomba de cepillos verticales, bomba de primer aclarado y bomba de aclarado final.

K) Tanques de decantación y Separador de hidrocarburos. Depósito enterrado para el tratamiento previo del agua de lavado. Consta de 3 tanques de decantación y de un separador de hidrocarburos.

L) Secador. Trata el aire comprimido con un secador frigorífico para eliminar humedad y así evitar la corrosión de los dispositivos neumáticos.

M) Desmineralizador. Utiliza el efecto de ósmosis inversa para producir agua desmineralizada.

3.1.3. PLC

Controlador lógico programable encargado de la autonomía del Lavado. También nos servirá como medio para la comunicación entre hombre y máquina. Lo encontraremos en la puerta derecha del armario eléctrico de la sala técnica (Punto B de la **figura 3.2**)

3.2. Puente grúa

En las actividades del taller es frecuente la aparición de cargas pesadas, es por ello que se dispone de 2 puentes grúa para desplazar y almacenar estas cargas de una forma más segura, sin poner en peligro a los trabajadores. En concreto se trata de dos puentes grúa monorraíles de 2 t. de la marca ABUS.

A continuación en la **tabla 3.2**, se podrán observar las características principales que presentan los puentes grúa:

ABUS Sistemas de Grúas									
Carga máxima (kg)						2000			
Modelo de polipasto						Cable GM 820 L6 FEM 4m			
Dimensiones									
S (m)	K3 (mm)	C3 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Z (mm)	H máx. (mm)	R (mm)	LK (mm)	
10	330	390	950	640	140	9000	1900	1165	

Tabla 3.2: Características generales del puente grúa.

A continuación en la **figura 3.3**, se podrá ver un plano del puente grúa donde se indican las principales partes que lo forman:

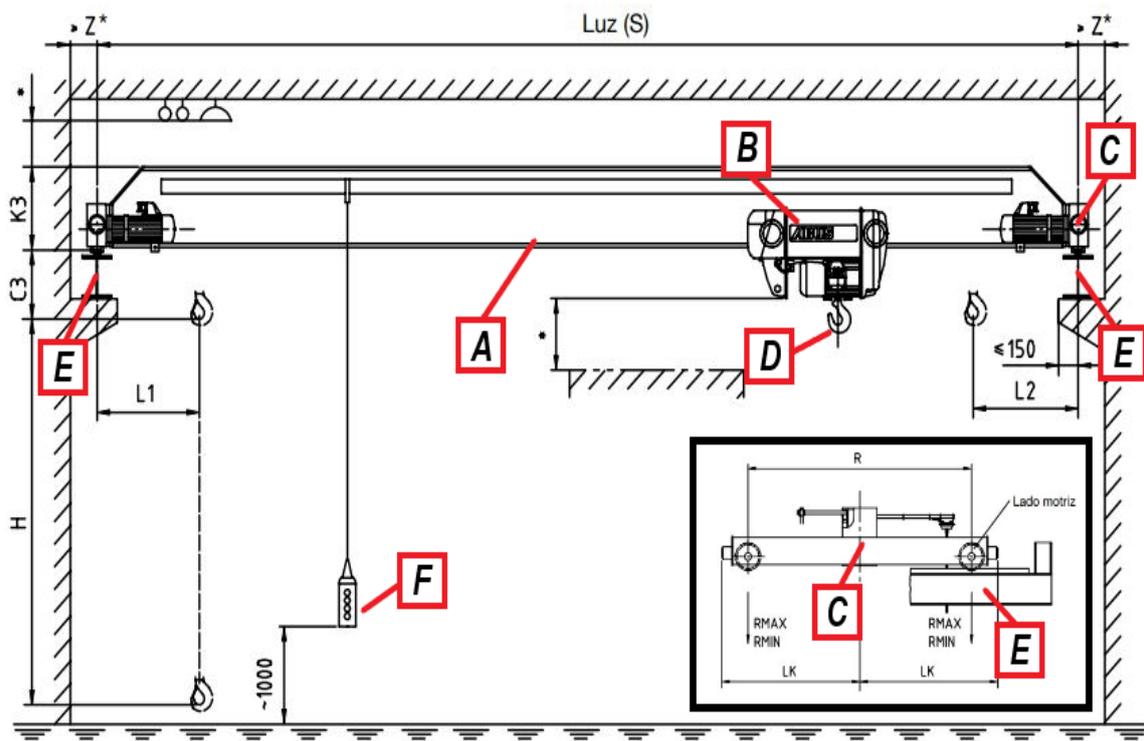


Figura 3.3: Plano del puente grúa.

- A) Viga principal.** Elemento principal de carga.
- B) Carro.** Componente que permite desplazar el dispositivo de elevación a través de la viga principal.
- C) Mecanismo de translación del puente.** Conjunto de motores, incluyendo los testeros, para el movimiento longitudinal de la grúa. Los testeros están ubicados a ambos lados de la viga principal, son los encargados de mover la viga principal a lo largo de las vías mediante ruedas.
- D) Trócola y gancho.** Elemento colgante del carro encargado de sujetar la carga.
- E) Vías de la grúa.** Estructura por donde se desplaza longitudinalmente la viga principal.
- F) Botonera.** Dispositivo utilizado para el control y manejo del puente grúa.

3.3. Prensa hidráulica

Se dispone también de una prensa hidráulica para las actividades propias del taller. En concreto se trata de una serie 2000 de PEMSERTER.

A continuación en la **tabla 3.3**, se podrán observar las características principales que presenta la prensa hidráulica:

	
Tipo de corriente (Ph / V / Hz)	1 / 230 / 50
Fuerza del Pistón (KN)	1.8 - 71.2
Tipo de Sistema de Presión	Aire sobre aceite
Presión de Aire necesaria (BAR)	6 - 7
Peso (kg)	1135
Dimensiones (la. x an. x al.) (cm)	126 / 92 / 193

Tabla 3.3: Características generales de la prensa hidráulica.

A continuación en la **figura 3.4**, se podrá ver un plano de la prensa hidráulica donde se indican las principales partes que lo forman:

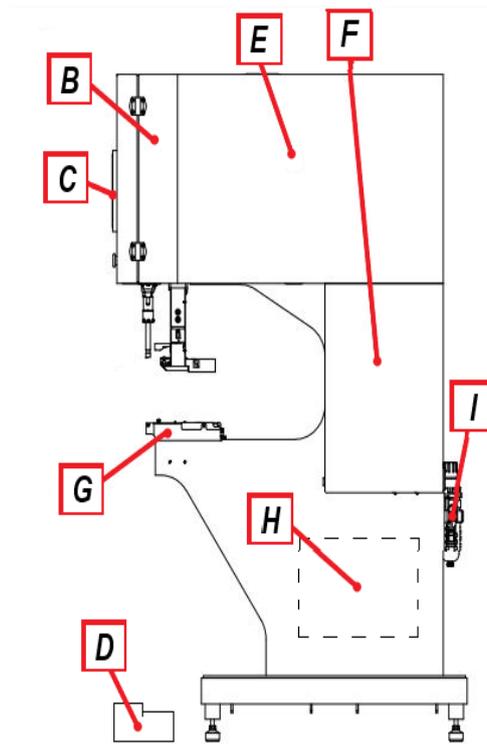


Figura 3.4: Plano de la prensa hidráulica.

A) Marco. Estructura de la prensa. La sección principal está fabricada de acero sólido.

B) Cilindro principal / Pistón. La fuerza de pistón de la prensa es producida por un cilindro hidráulico denominado cilindro principal. La vara del cilindro principal se conoce como el pistón.

C) Controles. Controles a mano del operario para dar uso a la prensa. Pantalla táctil, parada de emergencia, encendido de potencia, apagado de potencia, bípé audible y pulsador del proyector de luz.

D) Pedal. Control de arranque de un ciclo de prensa. Deja al operario libre para hacer uso de sus manos y manipular el material.

E) Caja del sistema Neumático / Hidráulico. Aloja todos los componentes principales del sistema de aceite y aire que controlan el cilindro principal.

F) Cuadro eléctrico. Sistema de control computarizado (PLC) y distintos componentes eléctricos y terminales de distribución.

G) Conjunto del portayunque. Encargado de sujetar los componentes de utillaje del yunque.

H) Válvula de Utillaje / Cabina de almacenamiento. Tanque que proporciona un suministro constante de aire comprimido a las válvulas de utillaje para un rendimiento consistente de alimentación.

I) Sistema de entrada de suministro de aire. Suministro de aire comprimido para el funcionamiento de la prensa.

3.4. Máquina hidrolimpiadora

Para las labores de limpieza del taller y maquinaria del mismo, se dispone de una limpiadora de alta presión con agua caliente de la marca KÄRCHER

A continuación en la **tabla 3.4**, se podrán observar las características principales que presenta la máquina hidrolimpiadora:

	
Modelo	Compacto HDS 6/14 CX
Tipo de corriente (Ph / V / Hz)	1 / 230 / 50
Caudal (l / h)	240 - 560
Presión de trabajo (bar / MPa)	30 / 140 / 3 / 14
Temperatura máx. (con entrada a 12°C)	máx 80
Potencia de conexión (KW)	3,6
Consumo combustible (kg/h)	3,5
Cable conexión (m)	5
Depósito de combustible (l)	15
Peso (kg)	102
Dimensiones (la. x an. x al.) (mm)	1215 x 650 x 920

Tabla 3.4: Características generales de la máquina hidrolimpiadora.

A continuación en la **figura 3.5**, se podrá ver un plano de la máquina hidrolimpiadora donde se indican las principales partes a controlar para realizar su mantenimiento:

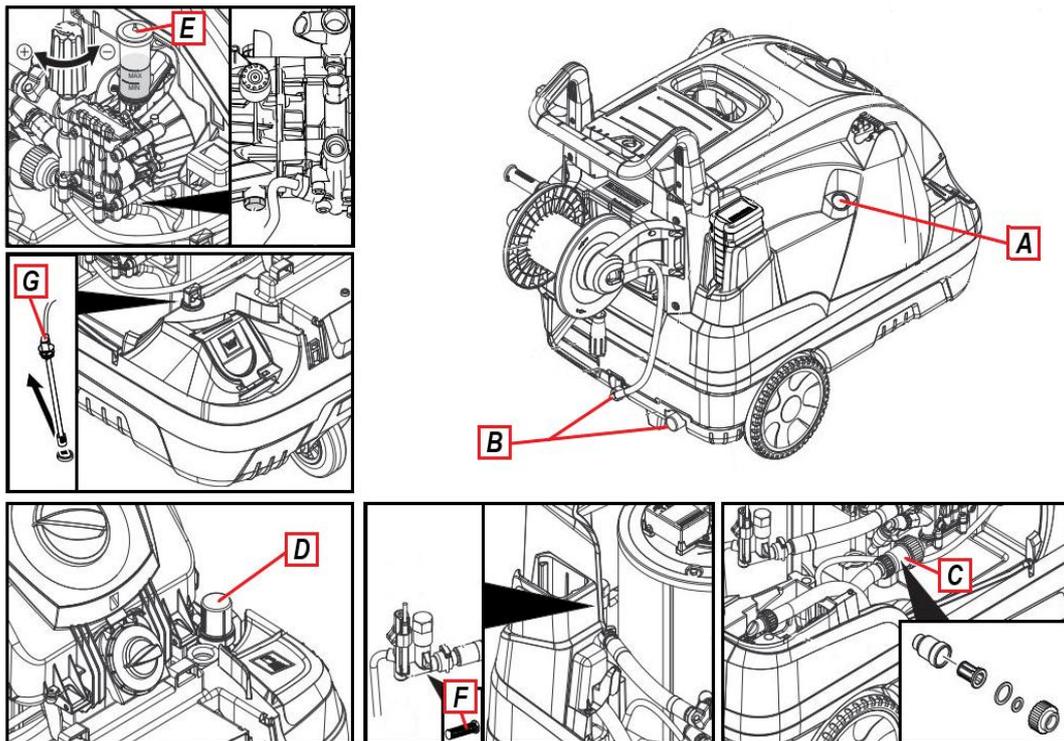


Figura 3.5: Plano de la máquina hidrolimpiadora.

- A) Manómetro.** Dispositivo para controlar la presión del agua.

- B) conexiones de agua.** Conexiones por las que se suministra agua de la red a la máquina hidrolimpiadora.

- C) Filtro de depuración fina.** Filtro para la depuración del agua utilizada.

- D) Filtro de combustible.** Filtro del combustible necesario para el funcionamiento del motor de la máquina hidrolimpiadora.

- E) Recipiente de aceite.** Depósito para el aceite necesario para el correcto funcionamiento del motor de la máquina hidrolimpiadora.

- F) Tamiz en el dispositivo de seguridad contra el funcionamiento en seco.** Dispositivo de seguridad para proteger la bomba de presión en el caso de que deje de llegar agua.

- G) Filtro de la manguera de detergente.** Filtro para el detergente.

3.5. Columnas elevadoras móviles

El taller cuenta con columnas elevadoras para los trabajos de mantenimiento e inspección de los tranvías. Se trata de 12 columnas elevadoras de 5 t. con mesa de mando a distancia de la marca SEFAC.

A continuación en la **tabla 3.5**, se podrán observar las características principales que presentan las columnas elevadoras móviles:

	
Fuerza de elevación de 1 columna (daN) (t.)	5000 (5t.)
Posición baja / alta de la uña (mm)	120 / 1830
Carrera de las columnas (mm)	1710
Velocidad de elevación (mm / min)	630
Dimensiones uñas (la. x an. x al.) (mm)	140 x 170 x 70
Dimensiones columna (la. x an. x al.) (mm)	1145 x 1101 x 2539 (+/- 5%)
Dimensiones base columna (la. x an. x al.) (mm)	857 x 100 x 80
Peso de 1 columna (kg)	500
Potencia unitaria motor (kW)	3
Corriente (V / Hz)	380 / 50

Tabla 3.5: Características generales de las columnas elevadoras móviles.

Para el funcionamiento del equipo de elevación se distinguen 2 elementos principales: la mesa de mando y las columnas de elevación.

La mesa de mando es el lugar donde el operario puede controlar todas las columnas de elevación en conjunto o por separado. Por otro lado las columnas de elevación son las encargadas de hacer la fuerza y elevar de forma sincronizada la carga, en este caso los tranvías, de tal manera que estos alcancen una distancia optima para su inspección inferior.

A continuación en la **figura 3.6**, se podrá ver un plano de una columna de elevación donde se indican las principales partes a controlar para la realización de su mantenimiento:

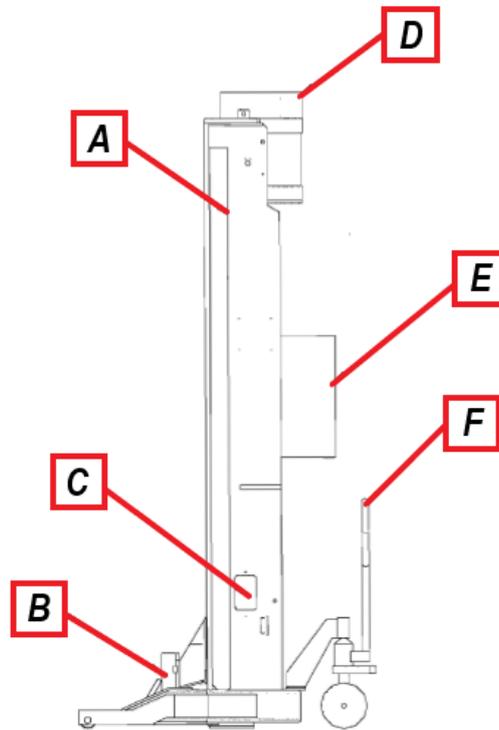


Figura 3.6: Plano de la columna de elevación.

A) Chasis. Estructura que soporta todos los componentes que forman la unidad de columna.

B) Uña. Dispositivo de sujeción para sostener los objetos a elevar.

C) Trampilla de inspección. Ventana para observar y controlar el desgaste del husillo y de la tuerca de bronce.

D) Motorreductor freno. Motor encargado de realizar la fuerza para elevar la carga.

E) Armario de mando. Lugar donde se encuentran los pulsadores de subida y bajada, utilizables sólo en modo individual. También se encuentra el pulsador de parada de emergencia.

F) **Timón mecánico.** Dispositivo para facilitar el desplazamiento de las columnas.

3.6. Arenero

Para mejorar la adherencia entre las ruedas del tranvía y el riel, se da uso de arena. Esta arena la almacenan los tranvías en unos depósitos de su interior y a medida de que van avanzando por las vías van soltando la arena sobre sus ruedas.

Para rellenar estos depósitos mencionados anteriormente, se dispone de un Silo y de 6 surtidores de arena de la marca NEWTEK. Estos estarán colocados a continuación de la pista de lavado del equipo de lavado automático, ya mencionado en el punto **3.1. Equipo de lavado.**

La instalación está formada principalmente por 3 partes diferenciadas: El silo, el conjunto de tuberías de transporte y los alimentadores de arena.

3.6.1. Silo

El silo es el depósito donde se almacena la arena que se suministra la red de distribución.

A continuación en la **tabla 3.6**, se podrán observar las características principales que presenta el silo:

	
Material	acero
Capacidad de almacenamiento (m ³)	30
Diámetro del depósito (mm)	2250
Altura del depósito (m)	9
Capacidad del descargador neumático (L)	75

Tabla 3.6: Características generales del silo.

3.6.2. Conjunto de tuberías de transporte

Es la red de distribución de arena desde el silo hasta los alimentadores de arena situados a lo largo de la pista de lavado.

A continuación en la **tabla 3.7**, se podrán observar las características principales que presenta la red de tuberías:

	
Tuberías sin soldadura	DN - 50
Codos cerámicos	DN - 50 PN - 10
Distribuidores	DN - 50 PN - 10

Tabla 3.7: Características generales de la red de distribución de arena.

3.6.3. Alimentadores de arena

Dispositivos surtidores que se encargan de rellenar los depósitos de arena de los tranvías.

A continuación en la **tabla 3.8**, se podrán observar las características principales que presentan los alimentadores de arena:

	
Material	Acero inoxidable
Capacidad del descargador (L)	70

Tabla 3.8: Características generales de los alimentadores de arena.

A continuación en la **figura 3.7**, se podrá ver un plano del conjunto del arenero donde se indican las principales partes que lo forman:

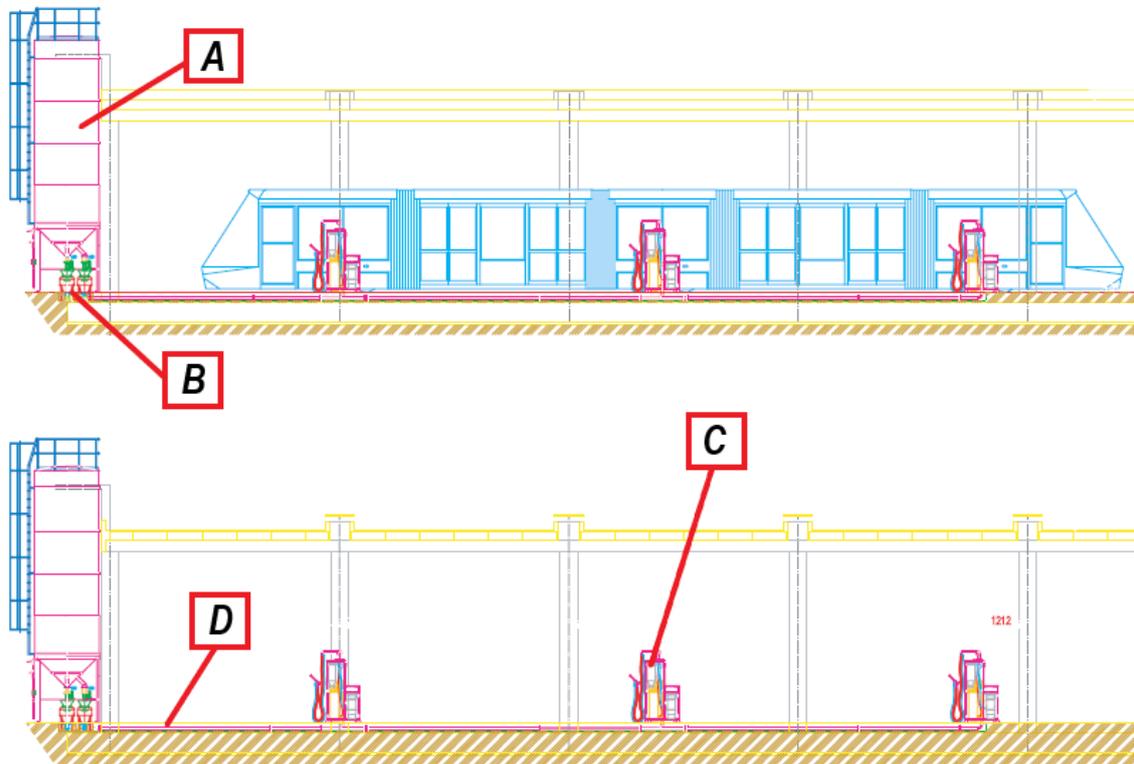


Figura 3.7: Plano del arenero.

A) Silo. Depósito donde se almacena la arena que suministra la red de distribución.

B) Enviadores. Son los encargados del llenado del silo y de su vaciado para alimentar la red de tuberías.

C) Alimentadores de arena. Dispositivos surtidores que se encargan de rellenar los depósitos de arena de los tranvías.

D) Tuberías de transporte. Dispositivos surtidores que se encargan de rellenar los depósitos de arena de los tranvías.

3.7. Cabina de pintura y secado

Para el mantenimiento de los tranvías y su buena imagen se dispone de una cabina de pintura - horno de secado. Se trata de un habitáculo independiente cerrado en el que se pueden realizar trabajos de pintura de piezas y un secado posterior. La instalación ha sido realizada por GEINSA.

A continuación en la **tabla 3.9**, se podrán observar las características principales que presenta la cabina de pintura y secado:

		
Dimensiones (la. x an. x al.)	10 m x 6 m x 4.5 m	
2 Ventiladores	TDA-25/25-T2R	18.5 Kw
2 motores impulsión y extracción	1500 r.p.m. IP-55	18 Kw / 220 V
2 Ventiladores extracción	CBP-1445-4T P0s.1 -LG y 1-RD	1.1 Kw / 220 V
2 Quemadores	CUENOD Mod: C30h201 t2	Gasoil
Conjunto de iluminación	20 pantallas y 84 tubos fluo.	58 W / 220 V
Manta filtrante suelo	COLUMBUS	
4 Ud. Manta filtrante preaspiración	3800 x 900. T2001200 G4-M1	
30 Ud. Manta filtrante techo	1690 x 950. CC1600G	
2 Ud. Manta filtrante recirculación	1825 x 725. Paint Stop	
4 Ud. Manta filtrante retención salida	13.400 x 750. T2001200 G4-M1	
4 Servomotores	TODOINADA BELIMO SM-220	

Tabla 3.9: Características generales de la cabina de pintura y secado.

Dentro de la cabina de pintura y secado también se encuentran 2 plataformas neumáticas elevadoras para los trabajos en altura. Se trata de las plataformas Wall-Man de la marca REGLO A/S.

A continuación en la **tabla 3.10**, se podrán observar las características principales que presentan las plataformas elevadoras Wall-Man:



Reglo

Movimiento telescópico (mm)	1000
Carga máxima (kg)	150
Altura de trabajo (m)	5
Presión min / max recomendada (bar)	6-8
Caudal conducción / elevación (ltr /min)	350
Peso neto (kg)	280
Nivel de ruido (dB(A))	< 85

Tabla 3.10: Características generales plataformas elevadoras Wall-Man.

A continuación en la **figura 3.8**, se podrá ver un plano del conjunto de la cabina de pintura y secado donde se indican las principales partes que lo forman:

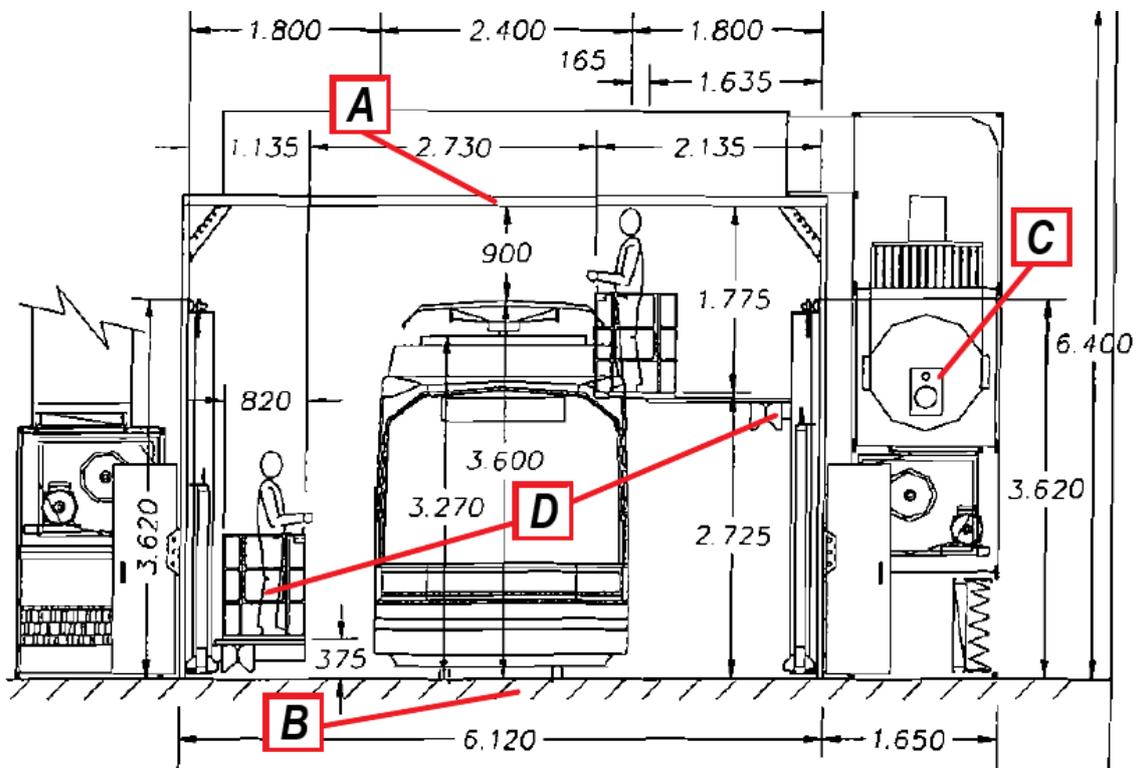


Figura 3.8: Plano de la cabina de pintura y secado.

A) Filtros de techo. Necesario para retener partículas que pueda contener el aire.

B) Filtros de suelo. Misma función que el filtro del techo.

C) Quemador. Encargado de calentar el aire que va a circular por la cabina de pintura.

D) Wall-Man. Plataformas elevadoras para facilitar el acceso a las partes más elevadas a los operarios.

A continuación en la **figura 3.9**, se podrá ver un plano del conjunto de la plataforma de elevación Wall-Man donde se indican las principales partes que lo forman:

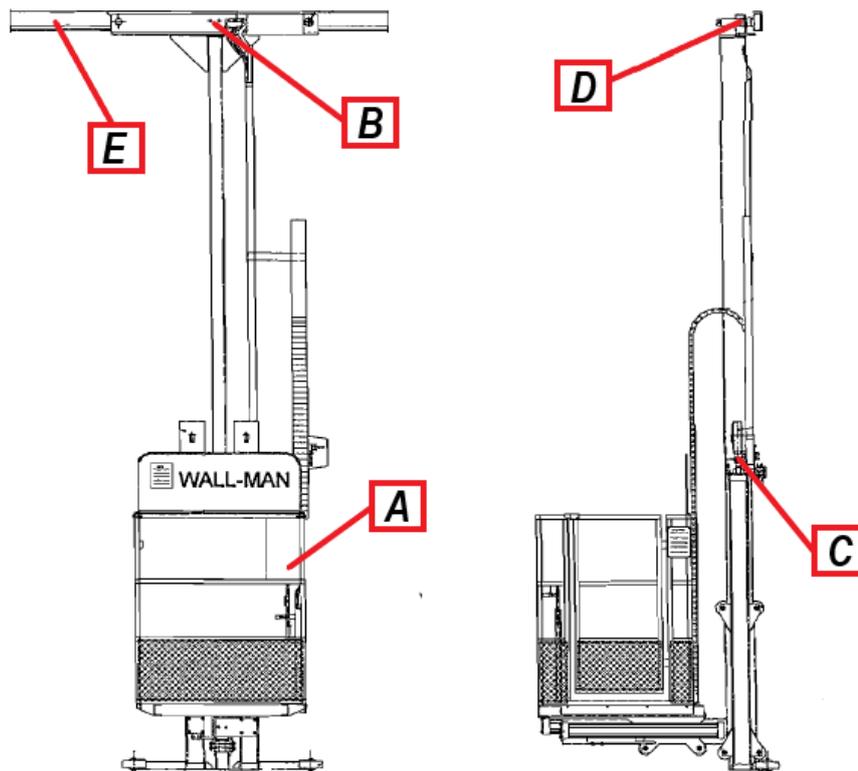


Figura 3.9: Plano de la plataforma de elevación Wall-Man.

A) Controles de mando. Botonera y sistema de control para el funcionamiento de la plataforma elevadora.

B) Sistema de traslación. Encargado de desplazar la plataforma horizontalmente.

C) Sistema de elevación. Encargado de desplazar la plataforma verticalmente.

D) Entrada de aire y motor de aire. Entrada del suministro de aire comprimido para el funcionamiento de la plataforma. También se encuentra un motor de aire.

E) Raíl. Guía por donde se mueve la plataforma mediante unas ruedas para su desplazamiento horizontal.

3.8. Torno de foso

Se dispone de un torno de foso destinado a la rectificación y retirada de virutas de las ruedas instaladas en los tranvías, sin ser necesario su desmontaje, ahorrando así tiempo. En concreto se trata de un torno de foso tipo TF 2000 fabricado por SCULFORT MULLER & PESANT.

A continuación en la **tabla 3.11**, se podrán observar las características principales que presenta el torno de foso:

Ancho de vía (mm)	1435
Carga máxima aplicable por rueda (daN)	15000
Diámetro ruedas nuevas (mm)	590
Diámetro ruedas desgastadas (mm)	630
Dimensiones aproximadas (la. x an. x al.) (mm)	5200 x 2200 x 2150
Potencia total instalada (Kw)	75
Peso neto aproximado (kg)	18000
Tipo de corriente (Ph / V / Hz)	3 / 400 / 50

Tabla 3.11: Características generales del torno de foso.

A continuación en la **figura 3.10**, se podrá ver un plano del conjunto del torno de foso donde se indican las principales partes que lo forman:

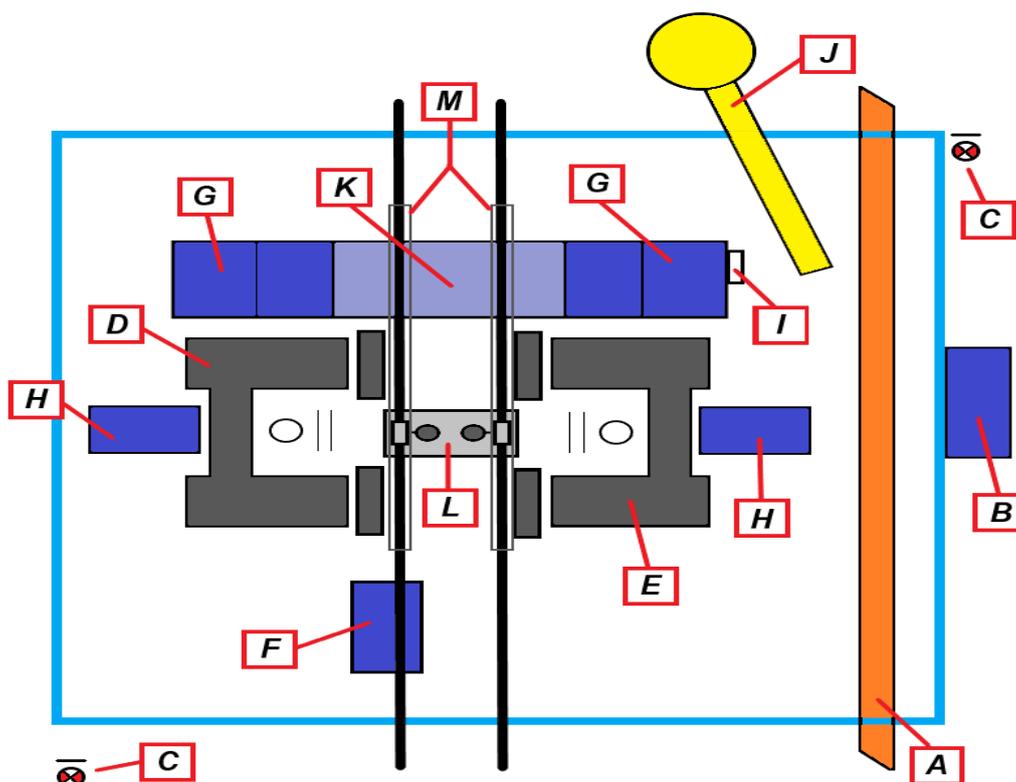


Figura 3.10: Plano del torno de foso.

A) Trole porta-cable eléctrico para el sistema de halaje. Destinado para portar los cables eléctricos.

B) Pupitre de mando del halaje. Zona secundaria de control donde los operarios pueden controlar el torno de foso.

C) Lámpara de destellos y avisador sonoro que señala la activación del halaje. Sistemas de aviso de funcionamiento del torno de foso para la seguridad de los trabajadores.

D) Módulo porta-rodillo izquierdo. Módulo que contiene las principales herramientas para la rectificación de las ruedas de un lado.

C) Módulo porta-rodillo derecho. Módulo que contiene las principales herramientas para la rectificación de las ruedas de un lado.

D) Pupitre principal. Zona de control principal donde el operario puede controlar el torno de foso y obtener información de él.

E) Armarios eléctricos. Zona destinada para todos los componentes electrónicos accesibles que hacen posible el funcionamiento del torno de foso.

F) Motor de puesta en rotación de los rodillos. Motor que hace posible la rotación de los rodillos necesarios para el correcto funcionamiento del torno de foso.

G) Seccionador general. Sistema de seguridad para el aislamiento eléctrico del torno de foso.

H) Brazo de levantamiento de la tolva de virutas. Brazo para la elevación de la tolva cuando esté llena de virutas procedentes de las ruedas de los tranvías.

I) Armario hidráulico. Zona destinada para los componentes hidráulicos accesibles que hacen posible el funcionamiento del torno de foso.

J) Viga de calaje interno y guiado lateral. Sistema para mantener verticalmente y horizontalmente la rueda de referencia.

K) Rieles retraibles. Rieles accionados por n mecanismo para que puedan retraerse.

4. Otras instalaciones

4.1. Sistema de aire comprimido

Muchas de las máquinas instaladas en el taller necesitan un suministro de aire comprimido para que puedan funcionar. Por lo tanto, en el taller encontramos un sistema de aire comprimido formado por las siguientes partes: compresor, recipiente de aire comprimido y red de distribución de aire comprimido.

4.1.1. Compresor

El compresor es el encargado de generar el aire comprimido que acumularemos en un depósito para posteriormente ser distribuido a los equipos que lo necesiten.

El compresor disponible es de la marca ATLAS COPCO, en la **tabla 4.1** podremos observar sus características principales:

	
Modelo	GA 132
Tipo	Tornillo lubricado con aceite
Presión de trabajo (bar)	10
Velocidad eje del motor (rpm)	1490
Potencia (kW)	146
Nivel de presión acústica (dB(A))	74

Tabla 4.1: Características generales del compresor.

4.1.2. Recipiente de aire comprimido

El recipiente tiene la función de almacenar una reserva de aire comprimido, de tal manera que no haga falta que el compresor este todo el rato encendido, ahorrando así energía.

El recipiente también es de la marca ATLAS COPCO y en la **tabla 4.2** se pueden observar sus características generales:

	
Modelo	HTA
Capacidad (L)	5000
Presión de trabajo (bar)	11.5

Tabla 4.2: Características principales del recipiente de aire a presión.

4.1.3. Red de distribución de aire comprimido

La red de distribución es la encargada de suministrar el aire comprimido desde el recipiente hasta los equipos.

Las tuberías usadas para esta red de distribución son de la marca AIR NET y en la **tabla 4.3** podremos ver sus principales características:

	
Modelo	AIR net
Material	Acero Inoxidable
Diámetro (mm)	28
Presión de trabajo (bar)	16
Factor de seguridad	4
Presión de estallido (bar)	> 64

Tabla 4.3: Características generales de las tuberías de aire comprimido.

A continuación, en la **figura 4.1**, se puede ver un plano de la distribución de la red de tuberías de aire comprimido por las instalaciones del taller, así como la localización del compresor y del recipiente de aire comprimido:

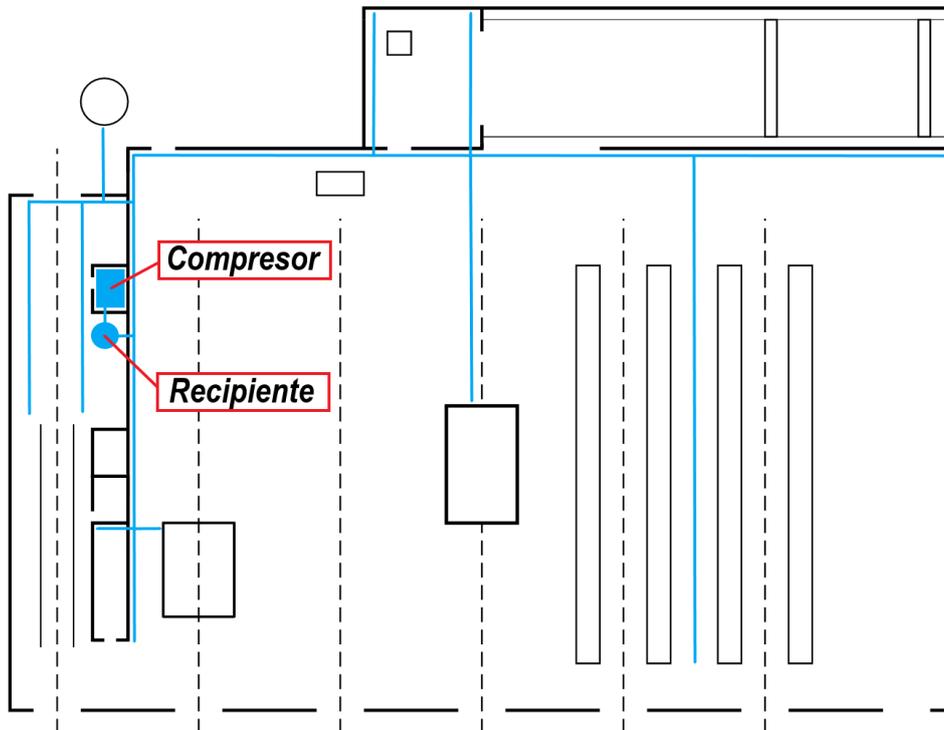


Figura 4.1: Plano del sistema de aire comprimido.

4.2. Sistema de protección contra incendios

Para la seguridad de las personas y bienes materiales del taller, el taller tiene instalado su propio sistema contra incendios, cumpliendo así con los siguientes Reales Decretos: "**Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" y "**Real decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

4.2.1. Caracterización

Las protecciones contra incendios instaladas y su mantenimiento están determinadas según la configuración del establecimiento industrial, según los Reales Decretos mencionados en el apartado anterior, **4.2. Sistema de protección contra incendios**, la configuración del taller ferroviario es la mostrada en la **tabla 4.4**.

Configuración del establecimiento	Tipo C
Clases de fuego	Clase A, B y C
Área del establecimiento (m ²)	4280
Nivel de riesgo intrínseco	Medio 3

Tabla 4.4: Caracterización (protección contra incendios).

4.2.2. Protecciones contra incendios

A continuación, en la **tabla 4.5**, se muestran los sistemas de protección contra incendios instalados que le corresponden a la configuración del establecimiento del taller ferroviario (ver **tabla 4.4**).

Sistema de protección	Cantidad instalada
Sistemas automáticos de detección de incendios	72
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	1
Sistema de hidrantes exteriores	4
Extintores de incendio (Polvo ABC)	20
Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) (DN 45 mm)	3
Sistema de rociadores automáticos de agua	72

Tabla 4.5: Sistemas de protección contra incendios.

5. Mantenimiento

5.1. Aspectos generales

En este documento se realizará un plan de mantenimiento centrado en la realización de acciones preventivas que nos garanticen una mayor vida útil y una disponibilidad de calidad de los equipos e instalaciones mencionados anteriormente en los apartados: **3. Descripción de los equipos** y **4. Otras instalaciones**.

El mantenimiento preventivo se realizará mediante unas tareas periódicas que nos recomiendan los fabricantes de los equipos. Estas tareas pueden ser revisiones visuales o acciones que requieran mayor cualificación o tiempo, como pueden ser el cambio de piezas o consumibles, o la limpieza de los equipos.

En el caso de las instalaciones de sistema de aire comprimido y sistema de protección contra incendios, se realizarán además revisiones periódicas extra cumpliendo así con la normativa vigente, las cuales detallaremos más adelante en el apartado **5.1.1. Normativa del sistema de aire comprimido** y el apartado **5.1.2. Normativa del sistema de protección contra incendios**.

5.1.1. Normativa del sistema de aire comprimido

Seguiremos el *Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*.

El *Real Decreto 2060/2008* te obliga a realizar una serie de inspecciones y pruebas a los recipientes y tuberías de presión según su categorización.

La categorización del recipiente de presión de de las tuberías de la red de distribución de aire comprimido la obtenemos de la siguiente manera:

1. Determinar tipo de fluido. La normativa distingue entre gas o líquido y cada uno de ellos entre peligroso (1) y no peligroso (2). Al tratarse de aire comprimido, estaríamos en el caso de: **GAS / NO PELIGROSO (2)**

2. Multiplicación PS x V o PS x DN. Otro parámetro a tener en cuenta es la multiplicación de la Presión Máxima Admisible (PS) por el Volumen (V) en el caso del recipiente o en el caso de las tuberías sustituimos el Volumen (V) por el Diámetro Nominal (DN).

Según las características técnicas del recipiente y de las tuberías dadas en las **tablas 4.2 y 4.3** respectivamente, obtenemos que:

$$PS \times V = 11.5 \times 5000 = 57500 \quad // \quad PS \times DN = 16 \times 28 = 448$$

3. Determinar categorización. Con los datos obtenidos anteriormente obtenemos la categorización del recipiente y de las tuberías según las **tablas 5.1 y 5.2:**

RECIPIENTE (PS x V)			
GAS / PELIGROSO (1)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
> 25	> 50	> 200	> 1000
GAS / NO PELIGROSO (2)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
> 50	> 200	> 1000	> 3000
LÍQUIDO / PELIGROSO (1)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
> 200	> 200 y PS > 10	PS > 500	NP
LÍQUIDO / NO PELIGROSO (2)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
> 10000 y PS > 10	PS > 500 y V > 10	NP	NP

Tabla 5.1: Categorización recipientes a presión.

TUBERÍAS (PS x DN)			
GAS / PELIGROSO (1)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
DN > 25	DN > 100 y > 1000	DN > 350 y > 3500	NP
GAS / NO PELIGROSO (2)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
DN > 32 y > 1000	DN > 100 y > 3500	NP	NP
LÍQUIDO / PELIGROSO (1)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
> 2000	DN > 25 y > 2000 y PS > 10	NP	NP
LÍQUIDO / NO PELIGROSO (2)			
CAT. I	CAT. II	CAT. III	CAT. IV
DN > 200 y > 5000 y PS > 10	PS > 500 y DN > 200	NP	NP

Tabla 5.2: Categorización tuberías a presión.

Dadas las **tablas 5.1 y 5.2**, obtenemos una categorización **CAT. IV** para el recipiente. Las tuberías no llegan a los requisitos mínimos para tener categorización, por tanto están exentas de un mantenimiento obligatorio.

Existen 3 niveles de inspección, y su realización y frecuencia dependen de la categorización y del tipo de fluido. A continuación podremos observar un resumen de los distintos niveles de inspección existentes y en la **tabla 5.3** las frecuencias y Agentes autorizados para realizar dichos niveles de inspección para los recipientes a presión:

Nivel A: Inspección en servicio. Inspección de la documentación de los equipos e inspección visual de todas las partes sometidas a presión.

Nivel B: Inspección fuera de servicio. Inspección de Nivel A. Comprobación de espesores, comprobación de accesorios de seguridad (tarado de válvulas de seguridad) y verificar correcto funcionamiento de elementos de control.

Nivel C: Inspección fuera de servicio. Inspección de Nivel B. Prueba hidrostática

Nivel de inspección	Categorización y grupo de fluido		
	I - 2 y II - 2	I - 1, II - 1, III - 2 y IV - 2	III - 1 y IV - 1
Nivel A	Empresa instaladora 4 años	Empresa instaladora 3 años	Empresa instaladora 2 años
Nivel B	O.C.A. 8 años	O.C.A. 6 años	O.C.A. 4 años
Nivel C	No obligatorio	O.C.A. 12 años	O.C.A. 12 años

Tabla 5.3: Agentes y periodicidad de las inspecciones de los recipientes de presión.

En el apartado **5.1.3. Organismos de Control Autorizados (O.C.A.)**, se define el concepto y la regulación de las O.C.A.

5.1.2. Normativa del sistema de protección contra incendios

Seguiremos el *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y la Guía técnica de aplicación del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.*

El Real Decreto 2267/2004 te obliga a realizar una serie de inspecciones periódicas para cada sistema de protección contra incendios. Además nos dice que determinadas inspecciones deben ser realizadas por una empresa especialista y nos obligan como mínimo una vez cada 10 a realizar una inspección completa por una O.C.A. (Ver apartado **5.1.3. Organismos de Control Autorizados (O.C.A.)**).

Para ver que sistemas de protección contra incendios hay instalados en el taller, ver apartado **4.2. Sistema de protección contra incendios.**

Las inspecciones periódicas concretas del taller ferroviario están descritas en el Plan de Mantenimiento (ver apartado **5.4: Plan de Mantenimiento**).

5.1.3. Organismos de Control Autorizado (O.C.A.)

Los organismos de control autorizado (O.C.A.) son entidades públicas o privadas que disponen de los medios necesarios para verificar el cumplimiento de las condiciones y requisitos de seguridad establecidos en los reglamentos de seguridad de productos e instalaciones.

Están regulados a través del *Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial*

5.2. Recursos Humanos

Para llevar a cabo el Plan de mantenimiento se necesitará un personal cualificado. A continuación en la **figura 5.1**, se muestra un organigrama jerárquico del taller de vehículos ferroviarios con respecto al mantenimiento.

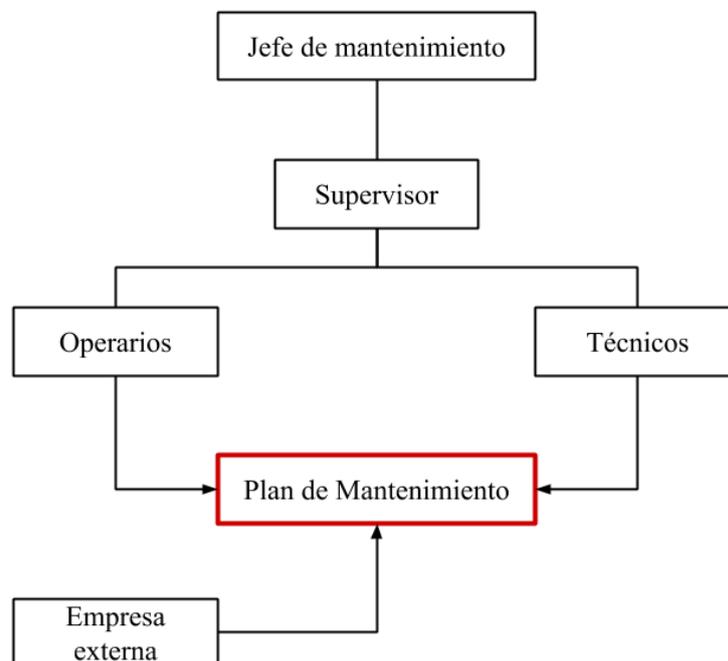


Figura 5.1: Organigrama de personal de mantenimiento.

5.2.1. Jefe de mantenimiento

Es el responsable de gestionar y asegurar el Plan de Mantenimiento, haciendo posible el correcto funcionamiento de los equipos e intentando evitar paradas no planificadas. Las principales tareas que tendrá el jefe de mantenimiento son las siguientes:

1. Definir métodos y procedimientos con el objetivo de mejorar el mantenimiento preventivo.
2. Asegurar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones del taller.
3. Planificar los mantenimientos preventivos.
4. Asignar las tareas de mantenimiento y gestionar el equipo de mantenimiento.
5. Tomar las decisiones y medidas necesarias en el caso de que aparezca una avería o fallo en los equipos o instalaciones.
6. Llevar un seguimiento de las planillas (ver apartado **5.5. Planillas de mantenimiento**) para que bajo su criterio racional pueda realizar modificaciones del Plan de Mantenimiento según los resultados obtenidos históricamente, consiguiendo así una mejora continua.

5.2.2. Supervisor

Su función es organizar a técnicos de mantenimiento y operarios, así como supervisar que las tareas de mantenimiento descritas en el Plan de Mantenimiento se realicen correctamente, tanto las realizadas por personal propio como las realizadas por empresas externas.

Otra de sus funciones es ponerse en contacto con los distribuidores de piezas, herramientas y consumibles para realizar los pedidos necesarios para cumplir con el Plan de Mantenimiento.

5.2.3. Técnicos de mantenimiento

Los técnicos de mantenimiento serán los encargados de realizar las tareas de mantenimiento preventivo que requieran mayor cualificación y las labores de mantenimiento correctivo cuando se dé la ocasión.

5.2.4. Operarios

Entendemos como operarios a los trabajadores propios de las actividades del taller, que no son técnicos de mantenimiento y por tanto no tienen su cualificación.

A los Operarios delegamos las tareas de mantenimiento más sencillas de cumplir, que no requieran una alta cualificación y un periodo de tiempo muy largo para realizarlas. También tendrán la obligación de notificar e informar en el caso de que observen anomalías en los equipos con los que trabajan. Delegando estas tareas a los operarios nos beneficiamos de dos formas:

1. Liberaremos de trabajo a los técnicos de mantenimiento, lo que hará que puedan emplear ese tiempo en otras actividades de mantenimiento.
2. Al involucrar a los operarios en el mantenimiento obtendremos mucha más información de calidad para las futuras averías y reparaciones, ya que los operarios al trabajar día a día con los equipos son los que mejor los conocen, y podrán facilitar información para que se localicen y reparen las averías con mayor rapidez.

5.2.5. Empresas externas

Hay ciertas tareas de mantenimiento que requieren una cualificación más específica de la que disponen los técnicos de mantenimiento, es por ello que en ciertas acciones de mantenimiento se contratará a una empresa especialista para que realice las tareas de mantenimiento.

También hay ciertas inspecciones periódicas que por normativa es obligatorio la contratación de empresas especialistas o de Organismos de Control Autorizado (O.C.A.). Consultar apartados: **5.1.1. Normativa del sistema de aire comprimido**, **5.1.2. Normativa del sistema de protección contra incendios** y **5.1.3. Organismos de Control Autorizado (O.C.A.)**.

5.2.6. Número de técnicos y horarios

La cantidad de personal propio necesario para cumplir con el Plan de Mantenimiento depende del número de técnicos de mantenimiento necesarios para cubrir las horas mínimas necesarias para realizar todas las tareas de mantenimiento. En la **tabla 5.4**, se muestra el total de horas anuales necesarias para cumplir con el plan de mantenimiento, se muestran desglosadas por equipos e instalaciones, si se quiere un desglose mayor, consultar apartado **5.4. Plan de Mantenimiento**, en el Plan de Mantenimiento se indican las horas necesarias para realizar cada tarea de mantenimiento.

Actividad	Horas anuales (h)
Mantenimiento equipo de lavado	274
Mantenimiento puentes grúa	130,5
Mantenimiento prensa hidráulica	261,1
Mantenimiento máquina hidrolimpiadora	104
Mantenimiento columnas elevadoras	134,4
Mantenimiento del arenero	237,8
Mantenimiento de la cabina de pintura y secado	511,4
Mantenimiento del torno de foso	986,65
Mantenimiento del compresor	194,1
Mantenimiento sistema protección contra incendios	67
TOTAL	2.900,94

Tabla 5.4: Horas anuales necesarias para el Plan de Mantenimiento.

Obtenemos 2.900,94 horas anuales necesarias para cumplir con el plan de mantenimiento. Para determinar el número de técnicos de mantenimiento necesarios se tiene en cuenta lo siguiente:

1. Según lo expresado en el apartado: **5.2.4. Operarios**, a esas 2.900,94 horas hay que restarle las horas anuales de las tareas de mantenimiento que se delegan a los operarios. La suma de esas horas es 756,9 (en el Plan de Mantenimiento se indican que tareas y horas necesarias, realizan los operarios, ver apartado **5.4. Plan de Mantenimiento**). Descontando dichas horas, nos quedan un total de 2.144,04 horas anuales que deben realizar los técnicos de mantenimiento.

2. A las 2.144,04 horas anuales restantes hay que sumarle un 20% orientativo de las horas anuales que podría ocupar el mantenimiento correctivo si se diera el caso. Finalmente obtenemos un total de 2.572,84 horas anuales que deben realizar los técnicos de mantenimiento.

3. Teniendo en cuenta un horario de 5 días a la semana, 14 días festivos anuales, 21 días de vacaciones anuales y una jornada de 8 horas al día, un técnico de mantenimiento produce 1808 horas anuales, a las cuales les tenemos que descontar un 5% por posibles bajas y unas 25 horas de posible formación anual, lo que nos da un total de 1.692,6 horas anuales.

4. Con un técnico de mantenimiento no alcanzamos las 2.572,84 horas mínimas necesarias, por lo tanto necesitaremos dos técnicos de mantenimiento, que nos producen 3.385,2 horas anuales, suficientes para cumplir con el Plan de Mantenimiento y dejando un margen para imprevistos.

Teniendo en cuenta el horario de 8:00 a 23:00 que tiene el taller, pondremos un técnico de mantenimiento en turno de mañana (8:00 a 15:00) y otro en turno de tarde (15:00 a 23:00). Los técnicos de mantenimiento rotaran sus turnos, una semana estarán de mañana y otra de tarde, así sucesivamente.

El supervisor encargado de los dos técnicos de mantenimiento tendrá turno de tarde (15:00 a 23:00) y El jefe de mantenimiento tendrá un horario de mañana (8:00 a 15:00). De esta manera en el taller siempre habrá un técnico de mantenimiento y un superior al que consultar en el caso necesario. Con la rotación de turnos de los técnicos de mantenimiento también conseguimos que una semana coincidan con su supervisor y

otra semana con el jefe de mantenimiento, facilitando así la organización y la comunicación.

A continuación en la **tabla 5.5**, se puede ver los horarios de los dos técnicos de mantenimiento, el supervisor y del jefe de mantenimiento:

Semana 1							
Recursos Humanos	L	M	X	J	V	S	D
Jefe de mantenimiento	M	M	M	M	M		
Supervisor	T	T	T	T	T		
Técnico de mantenimiento 1	M	M	M	M	M		
Técnico de mantenimiento 2	T	T	T	T	T		
M: turno de mañana (8:00 a 15:00)				T: turno de tarde (15:00 a 23:00)			

Semana 2							
Recursos Humanos	L	M	X	J	V	S	D
Jefe de mantenimiento	M	M	M	M	M		
Supervisor	T	T	T	T	T		
Técnico de mantenimiento 1	T	T	T	T	T		
Técnico de mantenimiento 2	M	M	M	M	M		
M: turno de mañana (8:00 a 15:00)				T: turno de tarde (15:00 a 23:00)			

Tabla 5.5: Horario del equipo de mantenimiento.

5.3. Recursos Materiales

Para algunas tareas del plan de mantenimiento se requieren medios materiales que ayuden a realizar de una forma correcta las tareas de mantenimiento.

A continuación en la **tabla 5.6**, se muestran todos los recursos materiales necesarios que deberá tener el taller ferroviario:

Recurso Material	Unidades
Máquina hidrolimpiadora	1
Plataforma elevadora	2
Medidor dureza del agua	1
Juego de destornilladores	2
Juego de llaves inglesas	2
Vallas y otras señales	1
Kit de EPI	3

Tabla 5.6: Recursos materiales.

En algunas acciones de mantenimiento se necesitará sustituir o rellenar algún consumible, como lubricantes, filtros, productos de limpieza, etc.

En la siguiente **tabla 5.7**, se muestran cuáles son esos consumibles. Vienen acompañados de un código (C X X X) que los harán fácilmente identificables en el Plan de mantenimiento.

Consumible	Nota	Código
Lubricantes / Equipo de lavado		
Grasa al litio: NTN SNR LUB UNIVERSAL		C EL L 01
Aceite mineral CLP 680	Motorreductor SEW	C EL L 02
Aceite Sintético AGIP Blasias S con grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 03
Aceite Sintético ARAL Degol GS con grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 04
Aceite Sintético BP-Energol SG-XP con grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 05
Aceite Sintético Mobil Glygoyle HE con grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 06
Aceite Sintético Shell Tivel Oil con grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 07
Aceite Sintético Klüber Klübersynth Ghcon grado ISO 680	Motorreductor Rossi	C EL L 08
Productos de tratamientos de agua / Equipo de lavado		
Garrafa 20 kg - 25 L Biocida		C EL PTA 01

Garrafa 27 kg - 25 L Floculante		C EL PTA 02
Sal descalcificador 25 kg		C EL PTA 03
Arena reciclaje 0,4 - 0,8 mm 25 kg		C EL PTA 04
Arena reciclaje 0,5 - 1,6 mm 25 kg		C EL PTA 05
Resina descalcificador 20 / 40		C EL PTA 06
Contenedor de membrana de desmineralizador		C EL PTA 07
Filtros / Equipo de lavado		
Filtro de cartucho 5 micras		C EL F 01
Productos de lavado / Equipo de lavado		
Champú prelavado		C EL PL 01
Cera autosecante		C EL PL 02
Lubricantes / Prensa hidráulica		
Aceite Sintético ATF		C PH L 01
Lubricantes / Máquina hidrolimpiadora		
Aceite combustible EL o Diesel		C MH L 01
Aceite 0W40		C MH L 02
Lubricantes / Columnas elevadoras móviles		
Mobil SHC 629	Motorreductor	C CEM L 01
Mobil SHC 634	Motorreductor	C CEM L 02
Funchs Renolit FEP	Tope	C CEM L 03
SKF LGWA2 (Cartucho auto)	Tuerca de bronce	C CEM L 04
Lubricantes / Arenero		
¼"G. Mod. 107 C / Protector (34204002)	Enviador	C A L 01

Filtros / Arenero		
Cartucho de mangas de poliéster 1800 mm (FMC - 2 / 14 M)	Silo	C A F 01
Cartucho filtrante cilíndrico (CNA15ABF35002E0)	Alimentador	C A F 02
Filtros / Cabina de pintura y secado		
Manta filtrante Columbus	Filtro suelo	C CPS F 01
Manta filtrante 1690 x 950 CC / 600 G	Filtro techo	C CPS F 02
Manta filtrante 3800 x 900 T200 / 200 G4 -M1	Filtro preaspiración	C CPS F 03
Manta filtrante 825 x 725 Paint Stop	Filtro recirculación	C CPS F 04
Lubricantes / Cabina de pintura y secado		
Aceite SAE 10W30	Wall-Man	C CPS L 01
Lubricantes / Torno de foso		
Grasa al litio XBCEA 1		C TF L 01
Aceite hidráulico HM 46		C TF L 02
Aceite para engranajes ISO 220	Engranajes	C TF L 03
Aceite para correderas G 68	Correderas	C TF L 04
Lubricantes / Compresor		
Aceite Atlas Copco Roto - Inject Fluid		C C L 01

Tabla 5.7: Consumibles.

5.4. Plan de Mantenimiento

En el **Anexo I: Plan de mantenimiento**, se muestra el plan de mantenimiento completo de todos los equipos e instalaciones del taller. En él se detallan todas las actividades de mantenimiento preventivo, sus frecuencias, recursos humanos, recursos materiales, horas necesarias, etc.

A continuación en la **figura 5.1**, se muestra el formato del plan de mantenimiento donde se indica el significado de cada apartado:

Tarea A												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla	
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal							
Nombre del equipo D																		
General F																		
Descripción tarea de mantenimiento B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario					
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	n			PXX	
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.			Recursos Materiales H		
				x	x	x	x	x	x	x	x	x	Empresa ext.				J	
					x	x	x	x	x	x	x	x	Empresa ext.		E		I	
Zona específica C																		
						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.				CXXX		
							x	x	x	x	x	Equipo Mant.		n	G			
								x	x	x	x	O.C.A.						

Figura 5.1: Formato Plan de Mantenimiento.

A) Nombre del equipo. Aquí encontraremos el nombre del equipo al que le corresponden las siguientes tareas de mantenimiento.

B) Descripción tarea de mantenimiento. En esta zona se describirá brevemente la tarea de mantenimiento a realizar.

C) Zona específica o general. Las tareas de mantenimiento están separadas por zonas específicas del equipo o tareas generales.

D) Zona de periodicidad. En esta zona se indicará mediante el marcado de "x" la periodicidad con la que hay que realizar las tareas de mantenimiento.

E) Responsable. Aquí se indica el grupo de personas responsables que deben realizar la tare de mantenimiento. Estas pueden ser operarios, equipo de mantenimiento, empresa externa o una O.C.A.

F) RRHH. En este espacio se indica el número de Recursos Humanos necesarios para realizar la tarea de mantenimiento.

G) Tiempo. Aquí encontraremos en número de horas que llevará realizar la tarea de mantenimiento.

H) RRMM. En esta zona se indicará que recursos materiales son necesarios para la correcta realización de la tarea de mantenimiento si fuera necesario.

I) Consumible. Aquí se indicará si fuera necesario el código del consumible que se requiere para realizar la tarea de mantenimiento.

J) Plantilla. En este espacio se encontrará el código de la plantilla de mantenimiento en la que se encuentra dicha tarea de mantenimiento.

5.5. Planillas de mantenimiento

Las planillas de mantenimiento son unas listas de chequeo, estas serán la pieza clave en el mantenimiento preventivo, en ellas se recogen todas las tareas de mantenimiento desglosadas por equipo o instalaciones y por periodicidad. Además, las planillas nos servirán para llevar un control e historial de dichas tareas.

En el **Anexo II: Planillas de mantenimiento**, se podrán ver todas las planillas de los equipos e instalaciones del taller.

Se habilitará una zona cerca de cada equipo donde se depositará la planilla correspondiente cada día.

A continuación, en la **figura 5.2**, se muestra el formato de las planillas de mantenimiento donde se explica cada apartado para que pueda ser usada correctamente.

Mantenimiento		Equipo B			
		Fech C		Código	
E	A		D		
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO
		Equipo de mant.			
		Operario			
		Equipo de mant.		H	
		Equipo de mant.			
	F	Equipo de mant.			
		Equipo de mant.			
		Equipo de mant.			I
		Equipo de mant.			
		Externo			

J	Nombre y firma del técnico	Nombre y firma del supervisor
----------	----------------------------	-------------------------------

Figura 5.2: Formato planillas

A) Periodicidad. En este punto se indica la frecuencia con la que se debe realizar las tareas de mantenimiento descritas en la planilla (diaria, semanal, mensual, trimestral, semestral, anual, etc.).

Dependiendo del equipo a mantener se tendrán más o menos periodos de mantenimiento. Cada equipo tendrá una planilla por cada periodicidad.

Para evitar confusiones cada planilla de mantenimiento recoge a sus planillas anteriores. De esta manera la Semanal recoge también las tareas de la diaria, y de la misma forma la mensual, recoge las tareas de la semanal (qué esta ya recogía las diarias), y así de manera sucesiva

B) Nombre del equipo. Aquí veremos el nombre del equipo al que le corresponde la plantilla.

C) Fecha. Fecha en la que se realizan las tareas de mantenimiento. Estará en manos del jefe de mantenimiento organizar los días en los que se debe realizar cada planilla de mantenimiento.

D) Código. Código para identificar cada planilla

E) Identificador. Identificador para localizar fácilmente la tarea de mantenimiento y poder llevar un orden.

F) Tarea. Descripción de las acciones de mantenimiento preventivo que hay que realizar.

G) Responsable. Persona encargada de realizar la tarea de mantenimiento. Se indicarán con colores diferentes para que sean fácilmente reconocibles.

Operario (verde): Operario que maneja el equipo.

Equipo mant. (blanco): Equipo de mantenimiento.

Externo (rojo): Empresa externa

H) Zona de chequeo. En esta zona dispondremos de 3 casillas que se marcarán según corresponda:

Bien: el punto de mantenimiento se encontró en buen estado.

Mal: el punto de mantenimiento se encontró en mal estado.

Corregido: Si el punto de mantenimiento se encontró en mal estado y se pudo solucionar.

I) Notas. Hueco para escribir y notificar cualquier comentario que se encuentre oportuno.

En el caso de encontrarse el punto de control en mal estado, es obligatorio escribir el problema encontrado. Del mismo modo si se consigue corregir el problema se debe escribir la solución realizada.

J) Zona de firmas. Este recuadro está reservado para el nombre y la firma del técnico de mantenimiento que realizó las tareas de mantenimiento de la plantilla y para el nombre y la firma de su supervisor.

6. Presupuesto

En este apartado se realizará un presupuesto anual orientativo de lo que podría suponer el coste de realizar el mantenimiento del taller de vehículos ferroviarios.

6.1. Presupuesto equipo de mantenimiento

En la **tabla 6.1**, se muestra el coste anual que supondría la contratación del equipo de mantenimiento nombrado en el apartado **5.2. Recursos Humanos**.

PERSONAL	COSTE ANUAL (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
Jefe de mantenimiento	25.200,00	1	25.200,00
Supervisor	15.600,00	1	15.600,00
Técnico de mantenimiento	13.200,00	2	26.400,00
TOTAL (€)			67.200,00

Tabla 6.1: Presupuesto anual equipo de mantenimiento.

6.2. Presupuesto recursos materiales

En la **tabla 6.2**, se muestra el coste de adquisición de los recursos materiales que se nombraron en el apartado **5.3. Recursos Materiales**.

El coste de la máquina hidrolimpiadora se ahorrará, ya que el taller dispone de una máquina hidrolimpiadora (ver **apartado 3.4. Máquina hidrolimpiadora**).

RECURSO MATERIAL	€ / UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL (€)
Plataforma elevadora	5.000,00	2	10.000,00
Medidor dureza del agua	50,00	1	50,00
Kit de destornilladores	100,00	2	100,00
Kit de llaves inglesas	100,00	2	200,00
Vallas y otras señales	200,00	1	200,00
Kit de EPIs	300,00	3	900,00
TOTAL (€)			11.450,00

Tabla 6.2: Presupuesto recursos materiales.

En la **tabla 6.3**, se muestra el coste anual que supondría el gasto de los consumibles mostrados en el apartado **5.3. Recursos Materiales**.

CONSUMIBLE	TOTAL (€)
Lubricantes	2.000,00
Filtros	2.000,00
Tratamiento de aguas	2.000,00
Productos de lavado	6.000,00
TOTAL (€)	12.000,00

Tabla 6.3: Presupuesto consumibles.

6.3. Presupuesto subcontratas

En la **tabla 6.4**, se muestra el coste anual que supondría la contratación de empresas externas para las tareas de mantenimiento subcontratadas.

PERSONAL	COSTE ANUAL (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
Mant. Contraincendios	1.000,00	1	1.000,00
Mant. Equipo de presión	1.000,00	1	1.000,00
Empresa Puentes Grúa	1.000,00	2	2.000,00
Empresa saneamiento	500,00	1	500,00
Técnico Kärcher	500,00	1	500,00
Técnico quemador	500,00	1	500,00
TOTAL (€)			5.500,00

Tabla 6.4: Presupuesto subcontratas.

6.4. Presupuesto total

En la **tabla 6.5**, se muestra el coste anual total que supondría llevar a cabo el plan de mantenimiento.

Resumen	TOTAL (€)
Equipo de mantenimiento	67.200,00
Recursos materiales	11.450,00
Consumibles	12.000,00
Subcontratas	5.500,00
TOTAL (€)	96.150,00

Tabla 6.5: Presupuesto total.

El coste anual para la realización del Plan de Mantenimiento del taller de vehículos ferroviarios es de 96.150,00 €.

7. Conclusiones y futuras mejoras

La realización de este Trabajo Fin de Grado (TFG) me ha ayudado a aumentar mis conocimientos sobre el mantenimiento, así como a mejorar mi redacción de proyectos, y sobre todo a me ha ayudado a desenvolverme mejor en la búsqueda de normativa y en su aplicación.

También he aumentado mis conocimientos sobre lo realmente valioso e importante que es llevar a cabo un buen mantenimiento preventivo, donde a la larga ahorrarás en costes, tendrás mayor eficiencia y un ambiente de trabajo más seguro. Esto ha hecho aumentar mi interés por el área del mantenimiento y dejo las puertas abiertas para la posibilidad de seguir formándome o trabajando en el área del mantenimiento industrial.

Cómo futura mejoras al plan de mantenimiento que he elaborado, dejo las siguientes:

1. Estudiar recorridos óptimos y secuencias de tareas de mantenimiento para mejorar la eficiencia del equipo de mantenimiento.

2. Marcar de forma visual y llamativa puntos de control de mantenimiento, para conseguir una forma fácil e intuitiva de hacer estas tareas de mantenimiento, lo que hará que se realicen más rápido, ahorrando así tiempo, y dando posibilidad a que las puedan realizar los propios operarios del taller, dejando liberados a los técnicos de mantenimiento para que empleen su tiempo en acciones que requieran un mayor cualificación.

3. Realizar manuales visuales (colores, fotos, etc.) de las tareas de mantenimiento, para ayudar a nuevos empleados o a aquellos que estén menos familiarizados con determinados equipos.

7.1. Conclusions and future improvements

The realization of this Final Degree Project, TFG (Trabajo Fin de Grado in Spanish), has helped me to increase my knowledge about maintenance, to improve my writing of projects, and especially it has helped me to develop better in the search of regulations and its application.

I have also increased my knowledge about the really valuable and important that is to carry out a good preventive maintenance, where in the long run you will save in costs; you will have greater efficiency and a safer work environment. This has increased my interest in the area of maintenance and left the doors open for the possibility of continuing to train or working in the area of industrial maintenance.

How future improvements to the maintenance plan that I have made, I put the following:

1. Study optimal routes and sequences of maintenance tasks to improve the efficiency of the maintenance team.

2. Mark visual and striking maintenance control points, to get an easy and intuitive way to do these maintenance tasks, which will make them faster, thus saving time, and giving possibility to maintenance tasks can perform the workshop operators themselves, so maintenance technicians can spend more time in actions that require more qualification.

3. Make visual manuals (colours, photos ...) of maintenance tasks, to help new employees or those who are less familiar with certain equipment.

8. Bibliografía y Referencias

8.1. Información de los equipos

<https://www.istobal.com/es/>

<https://www.abusgruas.es/>

<https://www.pemnet.com/>

<https://www.kaercher.com/es/>

<https://www.sefac.es/elevadores/carretera/>

<https://www.newteksolidos.com/>

<https://www.geinsa.com/es/>

<http://en.sculfort-france.com/>

<https://www.atlascopco.com/es-es>

8.2. Normativa

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/SeguridadIndustrial.aspx>

ANEXOS

Anexo I: Plan de Mantenimiento

Tarea												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal						
Equipo de lavado																	
General																	
Verificación general	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,25			P EL 01
Comprobar anclaje de los dispositivos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P EL 02
Comprobar el estado de las piezas de desgaste			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1	Plataforma elevadora		P EL 03
Comprobar el apriete de los anclajes			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P EL 03
Engrase de los equipos						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora	C EL L 01	P EL 06
Pista																	
Comprobar movimientos de los equipos de limpieza		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P EL 02
Limpiar la pista de lavado			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25	Máq. Hidrolimpiadora		P EL 03
Limpiar las boquillas de rociado			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5	Plataforma elevadora		P EL 03

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrenal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P EL 03
Comprobar funcionamiento de los pulsadores de emergencia			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P EL 03
Comprobar estado de los sensores electromecánicos			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P EL 03
Comprobar los motorreductores de los equipos de limpieza						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora		P EL 06
Sala técnica																	
Verificar panel de control del desmineralizador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,1			P EL 01
Activar un "lavado de filtros" en modo manual			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P EL 03
Revisar los niveles de los productos químicos				x		x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,1			P EL 04
Comprobar y anotar los caudales y las presiones				x		x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,1			P EL 04

Tarea												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal						
Comprobar el nivel del decantado					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P EL 05
Comprobar el nivel de los hidrocarburos					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P EL 05
Limpiar filtros					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P EL 05
Cambiar los cartuchos filtrantes					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1		C EL F 01	P EL 05
Comprobar el GH (Grado Hidrotimétrico) del agua						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25	Probador de dureza		P EL 06
Limpiar separador de hidrocarburos						x	x	x	x	x	x	Empresa ext.					P EL 06
Limpiar tanques de decantación						x	x	x	x	x	x	Empresa ext.					P EL 06

Tarea												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal						
Limpieza de los depósitos						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5	Máq. Hidrolimpiadora		P EL 06
Realizar análisis del agua							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P EL 07
Comprobar la composición del elemento filtrante							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P EL 07
Puente grúa (2 unidades)																	
General																	
Comprobar funcionamiento sistema de elevación y traslación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PG 01
Comprobar frenos del sistema de elevación y traslación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PG 01
Comprobar pulsador paro de emergencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PG 01

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar funcionamiento de los finales de carrera	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PG 01
Observar visualmente posibles daños (óxido, fugas, etc.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PG 01
Comprobar lubricación de las piezas móviles							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar posibles daños en la estructura							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar posibles daños en las soldaduras							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar apriete de los tornillos							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar conexiones							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar estado y funcionamiento de la botonera							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar estado de los rótulos del puente grúa							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Carro																	
Comprobar motor de elevación							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar nivel de aceite de la reductora (elevación)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar frenos del motor (elevación)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar final de carrera (elevación)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar final de carrera de emergencia superior (elevación)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar estado del cable							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar estado del gancho							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar fijación del cable							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar seguro de sobrecarga							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar la carga máxima							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar motor del carro (desplazamiento horizontal)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar nivel de aceite de la reductora (desplazamiento horizontal)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar frenos del motor (desplazamiento horizontal)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar finales de carrera (desplazamiento horizontal)							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar desgaste de las ruedas							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Sistema de traslación																	
Comprobar motores y mecanismos							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar nivel de aceite de las reductoras							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar frenos de los motores							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Comprobar finales de carrera							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Comprobar desgaste de las ruedas							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P PG 07
Prensa hidráulica																	
General																	
Limpiar la prensa		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,75			P PH 02
Comprobar niveles de aceite y estado del mismo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,25			P PH 01
Limpiar válvulas de aire							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P PH 07
Cambio de aceite							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1		C PH L 01	P PH 07
Limpiar aspirador de vacío							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P PH 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar estado del utilaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PH 01
Comporbar alineamiento del utilaje			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P PH 03
Comporbar distancia de parada de seguridad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PH 01
Comprobar funcionamiento del haz luminoso			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P PH 03
Cambiar batería del PLC									x			Equipo Mant.	1	1			P PH 09
Comprobar estado del cable del pedal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P PH 01
Comprobar filtros y purgadores		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P PH 02

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar limpieza del collar de haz luminoso		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P PH 02
Comprobar acumulación de aire en el tanque							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P PH 07
Comprobar movimiento del actuador			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P PH 03
Desmontar, revisar y montar el cilindro principal									x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P PH 09
Máquina hidrolimpiadora																	
General																	
Limpiar el tamiz en la conexión del agua		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			PMH 02
Limpiar filtro de depuración fina		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P MH 02

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Limpiar el filtro de combustible		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P MH 02
Comprobar el nivel de aceite		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P MH 02
Cambiar aceite							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1		CMH L 02	P MH 07
Limpiar el tamiz en el dispositivo de seguridad contra fun. seco			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P MH 03
Limpiar filtro en la manguera de aspiración de detergente			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P MH 03
Servicio técnico de mantenimiento							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P MH 07

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Columnas elevadoras móviles (12 unidades)																	
General																	
Comprobar aspecto del husillo de mando						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P CEM 06
Comprobar holgura de la tuerca de bronce / acero						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	6			P CEM 06
Comprobar tensión de ls correas / ciclo de elevación en vacío						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	6			P CEM 06
Comprobar consumo de grasa						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	6			P CEM 06
Comprobar estado de cables						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	6			P CEM 06
Comprobar estado del conector						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	6			P CEM 06

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Comprobar funcionamiento del final de carrera						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P CEM 06
Lubricar el tope						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	12		C CEM 03	P CEM 06
Lubricar la tuerca de bronce						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	12		C CEM 04	P CEM 06
Engrasar con grasa de rodamientos el tope superior							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	12			P CEM 07
Lubricar el motoreductor											x	Equipo Mant.	1	12		C CEM 01 / 02	P CEM 11
Arenero																	
General																	
Verificar de forma visual el conjunto del emisor	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,25			P A 01

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Verificar purgas de los filtros		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P A 02
Verificar nivel de los engrasadores		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P A02
Limpiar cartuchos filtrantes o cambiar			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3		CA F 02	P A 03
Limpiar el elemento filtrante con aire o cambiar					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3		CA F 01	P A 05
Limpiar y verificar la válvula de seguridad del silo					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1,5			P A 05
Verificar funcionamiento del nivel máximo del silo					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P A05
Verificar funcionamiento de las válvulas de disparo						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P A 06

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Limpiar cilindros y actuadores							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P A 07
Limpiar aparellaje electrico							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P A 07
Verificar estado de los contactos							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P A 07
Verificar de forma visual soldaduras de la estructura							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P A 07
Cabina de pintura y secado																	
General																	
Limpiar cabina			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P CPS 03
Verificar y reapretar conexiones electricas					x	x	x	x	x	x		Equipo Mant.	1	2			P CPS 05

<i>Tarea</i>													<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal							
Medir consumo electrico					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25				P CPS 05
Revisión del quemador por especialista							x	x	x	x	x	Empresa ext.						P CPS 07
Cambiar filtros de recirculación (50 h)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora	C CPS F 04		P CPS 03
Revisar tensado de correas del ventilador (100 h)				x		x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2				P CPS 04
Limpiar filtros preaspiración (100 h)				x		x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora			P CPS 04
Cambiar filtros de preaspiración (300 h)						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora	C CPS F 03		P CPS 06
Cambiar filtros del techo (1000 h)								x		x		Equipo Mant.	1	4	Plataforma elevadora	C CPS F 02		P CPS 08

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Cambiar filtros del suelo (1000 h)								x		x		Equipo Mant.	1	4		C CPS F 01	P CPS 08
Wall-Man (2 unidades)																	
Comprobar visualmente el estado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P CPS 01
Comprobar las 3 direcciones movimiento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P CPS 01
Comprobar estado de las puertas de seguridad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P CPS 01
Comprobar presión mínima de aire (6 bar)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P CPS 01
Comprobar el vástago del pistón		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P CPS 02
Comprobar el sistema de freno		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P CPS 02

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar conexiones de aire		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P CPS 02
Comprobar dispositivo de tensión de la cadena		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P CPS 02
Comprobar las bisagras de los raíles		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P CPS 02
Comprobar tornillos, cadenas y soldaduras						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P CPS 06
Lubricar el motor de aire						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3		C CPS L 01	P CPS 06
Lubricar los cilindros de elevación						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3		C CPS L 01	P CPS 06

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Torno de foso																	
General																	
Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,5			P TF 01
Comprobar estado de los elementos de medida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P TF 01
Limpieza general	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,25			P TF 01
Comprobar reserva papel de la impresora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P TF 01
Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P TF 01
Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retraídos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P TF 01

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P TF 02
Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P TF 02
Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Comprobar estado dell portaherramientas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Limpiar canales de los conductos y foso		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Anotar horas de servicio		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Operario	1	0,1			P TF 02
Limpiar rodillos de arrastre		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P TF 02
Limpiar la estanqueidad entre rodillos y los brazos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 02
Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P TF 03
Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2		C T F L 03	P TF 03
Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P TF 03

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Limpiar rodillos de guiado lateral y comprobar estado			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P TF 03
Engrasar calaje interno y externo			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2		CTF L 01	P TF 03
Comprobar correderas y los rascadores del carro					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P TF 05
Comprobar correas y acoplamientos de los arrastres principales					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P TF 05
Comprobar funcionamiento y estado de los dispositivos eléctricos					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P TF 05
Comprobar exactitud del equipo de medida						x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 06
Comprobar presiones de los acumuladores de presión							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar estado de los cables eléctricos							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07
Verificar funcionamiento cilindros de desplazamiento							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07
Comprobar fijaciones y apriete de los tornillos							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P TF 07
Cambiar cartuchos de Iso filtros del grupo hidráulico (500 h)							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P TF 07
Tomar muestra del aceite del grupo hidráulico para análisis							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5		C T F L 02	P TF 07
Verificar juego de guiado de los carros portaherramientas							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07
Verificar juego de los cojinetes de los tornillos de bolas							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Verificar visualmente el estado de los émbolos de los cilindros							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	1			P TF 07
Limpieza minuciosa de la central hidráulica							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P TF 07
Cambiar aceite del reductor de los brazos							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3		CT F L 03	P TF 07
Cambiar aceite de los reductores de los brazos porta-rodillos								x		x		Equipo Mant.	1	3		CT F L 03	P TF 08
Cambiar juntas rascadoras de las correderas de los carros								x		x		Equipo Mant.	1	4			P TF 08
Sistema protección contra incendios																	
General																	
Revisión por O.C.A cada 10 años												O.C.A.					

Tarea												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal						
Sistemas de detección y alarma de incendios																	
Revisión general de funcionamiento					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.			Plataforma elevadora		P SPCI 05
Revisión de sistema de baterías					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.			Plataforma elevadora		P SPCI 05
Comprobar ubicación, estado y limpieza						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.			Plataforma elevadora		P SPCI 06
Comprobar funcionamiento de maniobras programadas							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Verificación y actualización de la versión de software de la central							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Verificación general de los detectores							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07

Tarea												Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal						
Extintores de incendio																	
Revisión general					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05
Comprobar señalización					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05
Operaciones de mantenimiento anual							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Realizar pruebas de nivel C (timbrado)											x	Empresa ext.					P SPCI 11
Bocas de incendio equipadas (BIE)																	
Comprobar señalización					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05
Operaciones de mantenimiento anual							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Operaciones de mantenimiento quinquenal											x	Empresa ext.					P SPCI 11
Hidrantes																	
Comprobación de accesibilidad , señalización y estado					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05
Quitar tapas de salida, engrasar roscas y comprobar estado					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05
Engrasar tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Comprobar funcionamiento						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Verificar la estanquidad de los tapones							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Cambio de las juntas											x	Empresa ext.					P SPCI 11

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Rociadores automáticos de agua																	
Revisión general de estado					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.			Plataforma elevadora		P SPCI 05
Comprobación visual del sistema de suministro de agua						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Verificar suministro eléctrico						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.			Plataforma elevadora		P SPCI 06
Operaciones de mantenimiento anual							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Operaciones de mantenimiento quinquenal											x	Empresa ext.					P SPCI 11
Sistema de abastecimiento de agua																	
Verificación general					x	x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 05

Tarea	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	Responsable	RRHH	Tiempo (h)	RRMM	Consumible	Plantilla
Accionamiento y engrasado de las válvulas						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Comprobar alimentación eléctrica						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Comprobar reserva de agua						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Limpieza de filtros						x	x	x	x	x	x	Equipo mant.					P SPCI 06
Sistema de señalización luminiscente																	
Operaciones de mantenimiento anual							x	x	x	x	x	Empresa ext.					P SPCI 07
Sistema aire comprimido																	
Compresor																	
Comprobar indicaciones del display	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,1			P SAC 01

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatrienal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P SAC 01
Comprobar nivel de aceite	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,25			P SAC 01
Limpiar el compresor					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P SAC 05
Comprobar si hay fugas					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P SAC 05
Comprobar los refrigeradores y limpiar si es necesario					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P SAC 05
Desmontar y revisar los filtros de aire					x	x	x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	3			P SAC 05
Probar la válvula de seguridad							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	0,5			P SAC 07

<i>Tarea</i>	Diaria	Semanal	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Bienal	Trienal	Cuatridenal	Quinquenal	<i>Responsable</i>	<i>RRHH</i>	<i>Tiempo (h)</i>	<i>RRMM</i>	<i>Consumible</i>	<i>Plantilla</i>
Inspeccionar todas las tuberías flexibles							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P SAC 07
Cambiar los filtros de aceite							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2			P SAC 07
Cambiar aceite							x	x	x	x	x	Equipo Mant.	1	2		C C L 01	P SAC 07
Cambiar elemento separador de aceite								x		x		Equipo Mant.	1	2			P SAC 08
Recipiente																	
Inspección nivel A (Empresa instaladora)									x			Empresa ext.					P SAC 09
Inspección nivel B (O.C.A.) 6 años												O.C.A.					
Inspección nivel C (O.C.A.) 12 años												O.C.A.					

Anexo II: Planillas de mantenimiento

Planillas del equipo de lavado

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Equipo de lavado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P EL 01	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORR.</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificación general	Operario				
2	Verificar el panel de control	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semanal		<i>Equipo</i>	Equipo de lavado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P EL 02	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORR.	NOTA
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
4	Verificar el panel de control	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

<h1>Mantenimiento Mensual</h1>	<i>Equipo</i>	Equipo de lavado		
	<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P EL 03

<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar el estado de las piezas de desgaste	Equipo mant.				
4	Comprobar el apriete de los anclajes	Equipo mant.				
5	Limpiar la pista de lavado	Equipo mant.				
6	Limpiar las boquillas de rociado	Equipo mant.				
7	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
8	Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento pulsadores de emergencia	Equipo mant.				
10	Comprobar el estado de los sensores electromecánicos	Equipo mant.				
11	Verificar el panel de control	Equipo mant.				
12	Activar un "lavado de filtros" en modo manual	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Bimestral		<i>Equipo</i>	Equipo de lavado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P EL 04	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar el estado de las piezas de desgaste	Equipo mant.				
4	Comprobar el apriete de los anclajes	Equipo mant.				
5	Limpiar la pista de lavado	Equipo mant.				
6	Limpiar las boquillas de rociado	Equipo mant.				
7	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
8	Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento pulsadores de emergencia	Equipo mant.				
10	Comprobar el estado de los sensores electromecánicos	Equipo mant.				
11	Verificar el panel de control	Equipo mant.				
12	Revisar los niveles de los productos químicos	Equipo mant.				
13	Compruebe y anote los caudales y las presiones	Equipo mant.				
14	Activar un "lavado de filtros" en modo manual	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Equipo de lavado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P EL 05	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar el estado de las piezas de desgaste	Equipo mant.				
4	Comprobar el apriete de los anclajes	Equipo mant.				
5	Limpiar la pista de lavado	Equipo mant.				
6	Limpiar las boquillas de rociado	Equipo mant.				
7	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
8	Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento pulsadores de emergencia	Equipo mant.				
10	Comprobar el estado de los sensores electromecánicos	Equipo mant.				
11	Verificar el panel de control	Equipo mant.				
12	Activar un "lavado de filtros" en modo manual	Equipo mant.				
13	Comprobar el nivel del decantado	Equipo mant.				
14	Comprobar el nivel de los hidrocarburos	Equipo mant.				
15	Limpiar filtros	Equipo mant.				
16	Cambiar los cartuchos filtrantes	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semestral		Equipo	Equipo de lavado			
		Fecha		Código	P EL 06	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar el estado de las piezas de desgaste	Equipo mant.				
4	Comprobar el apriete de los anclajes	Equipo mant.				
5	Engrase de los equipos	Equipo mant.				
6	Limpiar la pista de lavado	Equipo mant.				
7	Limpiar las boquillas de rociado	Equipo mant.				
8	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
9	Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica	Equipo mant.				
10	Comprobar funcionamiento pulsadores de emergencia	Equipo mant.				
11	Comprobar el estado de los sensores electromecánicos	Equipo mant.				
12	Comprobar los motorreductores (equipos de limpieza)	Equipo mant.				
13	Verificar el panel de control	Equipo mant.				
14	Revisar los niveles de los productos químicos	Equipo mant.				
15	Compruebe y anote los caudales y las presiones	Equipo mant.				
16	Activar un "lavado de filtros" en modo manual	Equipo mant.				
17	Comprobar el nivel del decantado	Equipo mant.				
18	Comprobar el nivel de los hidrocarburos	Equipo mant.				
19	Limpiar filtros	Equipo mant.				
20	Cambiar los cartuchos filtrantes	Equipo mant.				
21	Comprobarel GH (grado hidrotimétrico) del agua	Equipo mant.				
22	Limpieza de los tanques de decantación	Equipo mant.				
23	Limpieza del separador de hidrocarburos	Equipo mant.				
24	Limpieza de los depósitos	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		Equipo	Equipo de lavado			
		Fecha		Código	P EL 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Verificación general	Operario				
2	Comprobar anclaje de los dispositivos	Equipo mant.				
3	Comprobar el estado de las piezas de desgaste	Equipo mant.				
4	Comprobar el apriete de los anclajes	Equipo mant.				
5	Engrase de los equipos	Equipo mant.				
6	Limpiar la pista de lavado	Equipo mant.				
7	Limpiar las boquillas de rociado	Equipo mant.				
8	Comprobar movimientos de los equipos de limpieza	Equipo mant.				
9	Comprobar dispositivos de alarma visual y acústica	Equipo mant.				
10	Comprobar funcionamiento pulsadores de emergencia	Equipo mant.				
11	Comprobar el estado de los sensores electromecánicos	Equipo mant.				
12	Comprobar los motorreductores (equipos de limpieza)	Equipo mant.				
13	Verificar el panel de control	Equipo mant.				
14	Revisar los niveles de los productos químicos	Equipo mant.				
15	Compruebe y anote los caudales y las presiones	Equipo mant.				
16	Activar un "lavado de filtros" en modo manual	Equipo mant.				
17	Comprobar el nivel del decantado	Equipo mant.				
18	Comprobar el nivel de los hidrocarburos	Equipo mant.				
19	Limpiar filtros	Equipo mant.				
20	Cambiar los cartuchos filtrantes	Equipo mant.				
21	Comprobarel GH (grado hidrotimétrico) del agua	Equipo mant.				
22	Limpieza de los tanques de decantación	Equipo mant.				
23	Limpieza del separador de hidrocarburos	Equipo mant.				
24	Limpieza de los depósitos	Equipo mant.				
25	Realizar análisis del agua	Equipo mant.				
26	Comprobar la composición del elemento filtrante	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas del puente grúa

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Puente Grúa			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PG 01	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar funcionamiento sistema de elevación y traslación	Operario				
2	Comprobar frenos del sistema de elevación y traslación	Operario				
3	Comprobar pulsador paro de emergencia	Operario				
4	Comprobar funcionamiento de los finales de carrera	Operario				
5	Observar posibles daños (óxido, piezas sueltas, fugas, etc.)	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		Equipo	Puente Grúa			
		Fecha		Código	P PG 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar motor de elevación	Externo				
2	Comprobar nivel de aceite de la reductora (elevación)	Externo				
3	Comprobar frenos del motor de elevación	Externo				
4	Comprobar final de carrera (elevación)	Externo				
5	Comprobar final de carrera de emergencia superior (elevación)	Externo				
6	Comprobar estado del cable	Externo				
7	Comprobar estado del gancho	Externo				
8	Comprobar fijación del cable	Externo				
9	Comprobar seguro de sobrecarga	Externo				
10	Comprobar la carga máxima de la grúa	Externo				
11	Comprobar motor del carro	Externo				
12	Comprobar nivel de aceite de la reductora (carro)	Externo				
13	Comprobar frenos del motor del carro	Externo				
14	Comprobar finales de carrera (carro)	Externo				
15	Comprobar desgaste ruedas del carro	Externo				
16	Comprobar mecanismos de traslación	Externo				
17	Comprobar nivel de aceite de la reductora (traslación)	Externo				
18	Comprobar frenos del mecanismo de traslación	Externo				
19	Comprobar finales de carrera (traslación grúa)	Externo				
20	Comprobar desgaste ruedas sistema de traslación	Externo				
21	Comprobar lubricación de las piezas móviles	Externo				
22	Comprobar posibles daños (óxido, piezas sueltas, fugas, etc)	Externo				
23	Comprobar posibles daños en la estructura	Externo				
24	Comprobar posibles daños en las soldaduras	Externo				
25	Comprobar apriete de todos los tornillos	Externo				
26	Comprobar posibles daños en la pintura	Externo				
27	Comprobar conexiones de la grúa	Externo				
28	Comprobar estado de los rotulos de la grúa	Externo				

29	Comprobar estado y funcionamiento de la botonera	Externo				
----	--	---------	--	--	--	--

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas de la prensa hidráulica

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Prensa Hidráulica			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PH 01	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar niveles de aceite y estado	Operario				
2	Comprobar estado del utilaje	Operario				
3	Comprobar estado del cable del pedal	Operario				
4	Comprobar distancia de parada de seguridad	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semanal		<i>Equipo</i>	Prensa Hidráulica			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PH 02	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar la prensa	Equipo mant.				
2	Comprobar niveles de aceite y estado	Operario				
3	Comprobar estado del utilaje	Operario				
4	Comprobar estado del cable del pedal	Operario				
5	Comprobar distancia de parada de seguridad	Operario				
6	Comprobar filtros y purgadores	Equipo mant.				
7	Comprobar limpieza del collar de haz luminoso	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Mensual		<i>Equipo</i>	Prensa Hidráulica			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PH 03	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Limpiar la prensa	Equipo mant.				
2	Comprobar niveles de aceite y estado	Equipo mant.				
3	Comprobar estado del utilaje	Operario				
4	Comprobar alineamiento del utilaje	Operario				
5	Comprobar estado del cable del pedal	Operario				
6	Comprobar distancia de parada de seguridad	Operario				
7	Comprobar funcionamiento del haz luminoso	Equipo mant.				
8	Comprobar filtros y purgadores	Equipo mant.				
9	Comprobar limpieza del collar de haz luminoso	Equipo mant.				
10	Comprobar el movimiento del Actuador	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		<i>Equipo</i>	Prensa Hidráulica			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PH 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar la prensa	Equipo mant.				
2	Comprobar niveles de aceite y estado	Equipo mant.				
3	Limpiar válvulas de aire	Equipo mant.				
4	Cambio de aceite	Equipo mant.				
5	Limpiar aspirador de vacío	Equipo mant.				
6	Comprobar estado del utilaje	Operario				
7	Comprobar alineamiento del utilaje	Operario				
8	Comprobar estado del cable del pedal	Operario				
9	Comprobar distancia de parada de seguridad	Operario				
10	Comprobar funcionamiento del haz luminoso	Equipo mant.				
11	Comprobar filtros y purgadores	Equipo mant.				
12	Comprobar acumulación de aire en el tanque	Equipo mant.				
13	Comprobar limpieza del collar de haz luminoso	Equipo mant.				
14	Comprobar el movimiento del Actuador	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trienal		<i>Equipo</i>	Prensa Hidráulica			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P PH 09	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar la prensa	Equipo mant.				
2	Comprobar niveles de aceite y estado	Equipo mant.				
3	Limpiar válvulas de aire	Equipo mant.				
4	Cambio de aceite	Equipo mant.				
5	Limpiar aspirador de vacío	Equipo mant.				
6	Comprobar estado del utilaje	Operario				
7	Comprobar alineamiento del utilaje	Operario				
8	Comprobar estado del cable del pedal	Operario				
9	Comprobar distancia de parada de seguridad	Operario				
10	Comprobar funcionamiento del haz luminoso	Equipo mant.				
11	Cambiar la batería del PLC	Equipo mant.				
12	Comprobar filtros y purgadores	Equipo mant.				
13	Comprobar acumulación de aire en el tanque	Equipo mant.				
14	Comprobar limpieza del collar de haz luminoso	Equipo mant.				
15	Comprobar el movimiento del Actuador	Equipo mant.				
16	Desmontar, revisar y mpntar el cilindro principal	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas de las columnas elevadoras móviles

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Columnas elevadoras móviles			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CEM 05	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar aspecto del husillo de mando	Equipo mant.				
2	Comprobar holgura de la tuerca de bronce / acero	Equipo mant.				
3	Comprobar tensión de las correas / ciclo de elevación en vacío	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semestral		<i>Equipo</i>	Columnas elevadoras móviles			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CEM 02	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar aspecto del husillo de mando	Equipo mant.				
2	Comprobar holgura de la tuerca de bronce / acero	Equipo mant.				
3	Comprobar tensión de las correas / ciclo de elevación en v	Equipo mant.				
4	Comprobar consumo de grasa	Equipo mant.				
5	Comprobar estado de cables	Equipo mant.				
6	Comprobar estado del conector	Equipo mant.				
7	Comprobar funcionamiento del final de carrera	Equipo mant.				
8	Lubricar el tope	Equipo mant.				
9	Lubricar la tuerca de bronce	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		<i>Equipo</i>	Columnas elevadoras móviles			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CEM 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar aspecto del husillo de mando	Equipo mant.				
2	Comprobar holgura de la tuerca de bronce / acero	Equipo mant.				
3	Comprobar tensión de las correas / ciclo de elevación en v	Equipo mant.				
4	Comprobar consumo de grasa	Equipo mant.				
5	Comprobar estado de cables	Equipo mant.				
6	Comprobar estado del conector	Equipo mant.				
7	Comprobar funcionamiento del final de carrera	Equipo mant.				
8	Lubricar el tope	Equipo mant.				
9	Lubricar la tuerca de bronce	Equipo mant.				
10	Engrasar con grasa de rodamientos el tope superior	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Quinquenal		<i>Equipo</i>	Columnas elevadoras móviles			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CEM 11	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar aspecto del husillo de mando	Equipo mant.				
2	Comprobar holgura de la tuerca de bronce / acero	Equipo mant.				
3	Comprobar tensión de las correas / ciclo de elevación en v	Equipo mant.				
4	Comprobar consumo de grasa	Equipo mant.				
5	Comprobar estado de cables	Equipo mant.				
6	Comprobar estado del conector	Equipo mant.				
7	Comprobar funcionamiento del final de carrera	Equipo mant.				
8	Lubricar el tope	Equipo mant.				
9	Lubricar la tuerca de bronce	Equipo mant.				
10	Engrasar con grasa de rodamientos el tope superior	Equipo mant.				
11	Lubricar el motoreductor	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas del arenero

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 01	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificación visual del conjunto del emisor	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semanal		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 02	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificar de forma visual el conjunto del emisor	Operario				
2	Verificar purgas de los filtros	Equipo mant.				
3	Verificar nivel de los engrasadores	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Mensual		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 03	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Verificar de forma visual el conjunto del emisor	Operario				
2	Verificar purgas de los filtros	Equipo mant.				
3	Verificar nivel de los engrasadores	Equipo mant.				
4	Limpiar cartuchos filtrantes	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 05	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Verificar de forma visual el conjunto del enviador	Operario				
2	Verificar purgas de los filtros (sistema neumático)	Equipo mant.				
3	Verificar nivel de los engrasadores (sitema neumático)	Equipo mant.				
4	Limpiar cartuchos filtrantes (sistema neumático)	Equipo mant.				
5	Limpiar el elemneto filtrante con aire (filtros de escape)	Equipo mant.				
6	Limpiar y verificar la válvula de seguridad del silo	Equipo mant.				
7	Verificar funcionamiento del nivel máximo del silo	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semestral		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 06	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Verificar de forma visual el conjunto del enviador	Operario				
2	Verificar purgas de los filtros (sistema neumático)	Equipo mant.				
3	Verificar nivel de los engrasadores (sitema neumático)	Equipo mant.				
4	Limpiar cartuchos filtrantes del (sistema neumático)	Equipo mant.				
5	Limpiar el elemneto filtrante con aire (filtros de escape)	Equipo mant.				
6	Limpiar y verificar la válvula de seguridad del silo	Equipo mant.				
7	Verificar funcionamiento del nivel máximo del silo	Equipo mant.				
8	Verificar funcionamiento de las válvulas de disparo	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		<i>Equipo</i>	Arenero			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P A 07	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Verificar de forma visual el conjunto del enviador	Operario				
2	Verificar purgas de los filtros (sistema neumático)	Equipo mant.				
3	Verificar nivel de los engrasadores (sistema neumático)	Equipo mant.				
4	Limpiar cartuchos filtrantes del (sistema neumático)	Equipo mant.				
5	Limpiar el elemento filtrante con aire (filtros de escape)	Equipo mant.				
6	Limpiar y verificar la válvula de seguridad del silo	Equipo mant.				
7	Verificar funcionamiento del nivel máximo del silo	Equipo mant.				
8	Verificar funcionamiento de las válvulas de disparo	Equipo mant.				
9	Limpiar cilindros y actuadores (sistema neumático)	Equipo mant.				
10	Limpiar aparellaje eléctrico	Equipo mant.				
11	Verificar estado de los contactos	Equipo mant.				
12	Verificar de forma visual soldaduras de la estructura	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas de la cabina de pintura y secado

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Cabina de pintura y secado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CPS 01	
ID	TAREA	EXTERNO	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
2	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
3	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
4	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
5	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semanal		<i>Equipo</i>	Cabina de pintura y secado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CPS 02	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>EXTERNO</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
2	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
3	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
4	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
5	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
6	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
7	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
8	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
9	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
10	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Mensual		<i>Equipo</i>	Cabina de pintura y secado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CPS 03	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>EXTERNO</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
3	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
4	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
5	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
6	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
7	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
8	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
9	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
10	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
11	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Bimestral		Equipo	Cabina de pintura y secado			
		Fecha		Código	P CPS 04	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
3	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
4	Revisar tensado de correa del ventilador	Equipo mant.				
5	Limpiar filtros de preaspiración	Equipo mant.				
6	Comprobar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
7	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
8	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
9	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
10	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
11	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
12	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
13	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
14	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
15	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Cabina de pintura y secado			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P CPS 05	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Verificar y reapretar conexiones electricas	Equipo mant.				
3	Medir consumo electrico	Equipo mant.				
4	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
5	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
6	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
7	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
8	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
9	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
10	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
11	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
12	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
13	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
14	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral		Equipo	Cabina de pintura y secado			
		Fecha		Código	P CPS 05	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Verificar y reapretar conexiones electricas	Equipo mant.				
3	Medir consumo electrico	Equipo mant.				
4	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
5	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
6	Revisar tensado de correar del ventilador	Equipo mant.				
7	Cambiar filtros de preaspiración	Equipo mant.				
8	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
9	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
10	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
11	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
12	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
13	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
14	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
15	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
16	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
17	Comprobar tornillos, cadenas y soldaduras del Wall-Man	Equipo mant.				
18	Lubricar los cilindros de elevación del Wall-Man	Equipo mant.				
19	Lubricar el motor de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
20	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		Equipo	Cabina de pintura y secado			
		Fecha		Código	P CPS 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Verificar y reapretar conexiones electricas	Equipo mant.				
3	Medir consumo electrico	Equipo mant.				
4	Revisión del quemador por especialista	Externo				
5	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
6	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
7	Revisar tensado de correar del ventilador	Equipo mant.				
8	Cambiar filtros de preaspiración	Equipo mant.				
9	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
10	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
11	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
12	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
13	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
14	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
15	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
16	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
17	Comprobar las bisagras de los rañes del Wall-Man	Equipo mant.				
18	Comprobar tornillos, cadenas y soldaduras del Wall-Man	Equipo mant.				
19	Lubricar los cilindros de elevación del Wall-Man	Equipo mant.				
20	Lubricar el motor de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
21	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Bienal		Equipo	Cabina de pintura y secado			
		Fecha		Código	P CPS 08	
ID	TAREA	EXTERNO	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Limpiar cabina	Equipo mant.				
2	Verificar y reapretar conexiones electricas	Equipo mant.				
3	Medir consumo electrico	Equipo mant.				
4	Revisión del quemador por especialista	Externo				
5	Cambiar filtros de recirculación	Equipo mant.				
6	Revisar tensado de correar del ventilador	Equipo mant.				
7	Limpiar filtros de preaspiración	Equipo mant.				
8	Cambiar filtros del techo	Equipo mant.				
9	Cambair filtros del suelo	Equipo mant.				
10	Comprovar visualmente estado del Wall-Man	Operario				
11	Comprobar 3 direcciones movimiento Wall-Man	Operario				
12	Comprobar estado de las puertas del Wall-Man	Operario				
13	Comprobar aire comprimido min. Wall-Man (6 bar)	Operario				
14	Comprobar el vástago del pistón del Wall-Man	Equipo mant.				
15	Comprobar el sistema de freno del Wall-Man	Equipo mant.				
16	Comprobar conexiones de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
17	Comprobar tensión de la cadena del Wall-Man	Equipo mant.				
18	Comprobar las bisagras de los raíles del Wall-Man	Equipo mant.				
19	Comprobar tornillos, cadenas y soldaduras del Wall-Man	Equipo mant.				
20	Lubricar los cilindros de elevación del Wall-Man	Equipo mant.				
21	Lubricar el motor de aire del Wall-Man	Equipo mant.				
22	Anotar horas de servicio	Operario				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas del torno de foso

<h1>Mantenimiento Diario</h1>		<i>Equipo</i>	Torno de foso			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P TF 01	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semanal		<i>Equipo</i>	Torno de foso			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P TF 02	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar canales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rdillos y los brazos	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Mensual		Equipo	Torno de foso			
		Fecha		Código	P TF 03	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar vcanales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rdillos y los brazos	Equipo mant.				
18	Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico	Equipo mant.				
19	Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)	Equipo mant.				
20	Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros	Equipo mant.				
21	Limpiar rodillos de guiado lateral y combrobar estado	Equipo mant.				
22	Engrasar calaje interno y externo	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral

Equipo

Torno de foso

Fecha

Código

P TF 05

<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar vcanales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rdillos y los brazos	Equipo mant.				
18	Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico	Equipo mant.				
19	Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)	Equipo mant.				
20	Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros	Equipo mant.				
21	Limpiar rodillos de guiado lateral y combrobar estado	Equipo mant.				
22	Engrasar calaje interno y externo	Equipo mant.				
23	Comprobar correderas y los rascadores del carro	Equipo mant.				
24	Comprobar correas y acoplamiento de los arrastres principales	Equipo mant.				
25	Comporbar funcionamiento y estado de los disp. Eléctricos	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semestral		Equipo	Torno de foso			
		Fecha		Código	P TF 06	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar vcanales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rdillos y los brazos	Equipo mant.				
18	Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico	Equipo mant.				
19	Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)	Equipo mant.				
20	Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros	Equipo mant.				
21	Limpiar rodillos de guiado lateral y combrobar estado	Equipo mant.				
22	Engrasar calaje interno y externo	Equipo mant.				
23	Comprobar correderas y los rascadores del carro	Equipo mant.				
24	Comprobar correas y acoplamiento de los arrastres principales	Equipo mant.				
25	Comporbar funcionamiento y estado de los disp. Eléctricos	Equipo mant.				
26	Comprobar exactitud del equipo de medida	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		Equipo	Torno de foso			
		Fecha		Código	P TF 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar vcanales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rdillos y los brazos	Equipo mant.				
18	Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico	Equipo mant.				
19	Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)	Equipo mant.				
20	Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros	Equipo mant.				
21	Limpiar rodillos de guiado lateral y combrobar estado	Equipo mant.				
22	Engrasar calaje interno y externo	Equipo mant.				
23	Comprobar correderas y los rascadores del carro	Equipo mant.				
24	Comprobar correas y acoplamiento de los arrastres principales	Equipo mant.				
25	Comporbar funcionamiento y estado de los disp. Eléctricos	Equipo mant.				
26	Comprobar exactitud del equipo de medida	Equipo mant.				
27	Comprobar presiones de los acumuladores de presión	Equipo mant.				
28	Comprobar estado de los cables eléctricos	Equipo mant.				

29	Verificar funcionamiento cilindros de desplazamiento	Equipo mant.				
30	Comprobar fijaciones y apertes de los tornillos	Equipo mant.				
31	Cambiar cartuchos de los filtros del grupo hidráulico (500 h)	Equipo mant.				
32	Tomar muestra del aceite del grupo hidráulico para análisis	Equipo mant.				
33	Verificar juego de guiado de los carros portaherramientas	Equipo mant.				
34	Verificar juego de los cojinetes de los tornillos de bolas	Equipo mant.				
35	Verificar visualmente el estado de los émbolos de los cilindros	Equipo mant.				
36	Limpieza minuciosa de la central hidráulica	Equipo mant.				
37	Cambiar aceite del reductor de los brazos	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Bienal		Equipo	Torno de foso			
		Fecha		Código	P TF 08	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Retirar virutas de los carros y del equipamiento de medida	Operario				
2	Comprobar estado de los elementos de medida	Operario				
3	Limpieza general	Operario				
4	Comprobar reserva papel de la impresora	Operario				
5	Verificar nivel de aceite del engrase centralizado	Equipo mant.				
6	Verificar nivel de aceite con los émbolos de los cilindros retra.	Equipo mant.				
7	Comprobar de forma visual la ausencia de fugas de aceite	Equipo mant.				
8	Comprobar de forma visual del piloto testigo de la suciedad	Equipo mant.				
9	Comprobar funcionamiento y ajustar rascadores	Equipo mant.				
10	Comprobar estado dell portaherramientas	Equipo mant.				
11	Limpiar vcanales de los conductos y foso	Equipo mant.				
12	Anotar horas de servicio	Operario				
13	Limpiar rodillos de arrastre	Equipo mant.				
14	Comprobar la flexibilidad de la rueda de medida	Equipo mant.				
15	Comprobar movilidad y estado de los tubos y cables del carro	Equipo mant.				
16	Comprobar de forma visual el respiradero y carga del desecador	Equipo mant.				
17	Limpiar la stanqueidad entre rodillos y los brazos	Equipo mant.				
18	Comprobar nivel de aceite del grupo hidráulico	Equipo mant.				
19	Cambiar aceite de los reductores (200 h de servicio)	Equipo mant.				
20	Verificar funcionamiento de la lubricación de los carros	Equipo mant.				
21	Limpiar rodillos de guiado lateral y combrobar estado	Equipo mant.				
22	Engrasar calaje interno y externo	Equipo mant.				
23	Comprobar correderas y los rascadores del carro	Equipo mant.				
24	Comprobar correas y acoplamiento de los arrastres principales	Equipo mant.				
25	Comporbar funcionamiento y estado de los disp. Eléctricos	Equipo mant.				
26	Comprobar exactitud del equipo de medida	Equipo mant.				
27	Comprobar presiones de los acumuladores de presión	Equipo mant.				
28	Comprobar estado de los cables eléctricos	Equipo mant.				

29	Verificar funcionamiento cilindros de desplazamiento	Equipo mant.				
30	Comprobar fijaciones y apriete de los tornillos	Equipo mant.				
31	Cambiar cartuchos de los filtros del grupo hidráulico (500 h)	Equipo mant.				
32	Tomar muestra del aceite del grupo hidráulico para análisis	Equipo mant.				
33	Verificar juego de guiado de los carros portaherramientas	Equipo mant.				
34	Verificar juego de los cojinetes de los tornillos de bolas	Equipo mant.				
35	Verificar visualmente el estado de los émbolos de los cilindros	Equipo mant.				
36	Limpieza minuciosa de la central hidráulica	Equipo mant.				
37	Cambiar aceite del reductor de los brazos	Equipo mant.				
38	Cambiar aceite de los reductores de los brazos porta-rodillos	Equipo mant.				
39	Cambiar juntas rascadoras de las correderas de los carros	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas del sistema de protección contra incendios

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Sistema protección contra incendios			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SPCI 05	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Revisión general de funcionamiento (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
2	Revisión sistema de baterías (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
3	Revisión general de los extintores de incendio	Equipo mant.				
4	Comprobar señalización de los extintores de incendio	Equipo mant.				
5	Comprobar señalización de las BIE	Equipo mant.				
6	Comprobar accesibilidad y señalización de hidrantes	Equipo mant.				
7	Quitar tapas de salida, engrasar roscas y comprobar estado	Equipo mant.				
8	Revisión general de los rociadores automáticos de agua	Equipo mant.				
9	Verificación general del sistema de abastecimiento de agua	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Semestral		<i>Equipo</i>	Sistema protección contra incendios			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SPCI 06	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Revisión general de funcionamiento (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
2	Revisión sistema de baterías (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
3	Revisión general de los extintores de incendio	Equipo mant.				
4	Comprobar señalización de los extintores de incendio	Equipo mant.				
5	Comprobar señalización de las BIE	Equipo mant.				
6	Comprobar accesibilidad y señalización de hidrantes	Equipo mant.				
7	Quitar tapas de salida, engrasar roscas y comprobar estado	Equipo mant.				
8	Revisión general de los rociadores automáticos de agua	Equipo mant.				
9	Verificación general del sistema de abastecimiento de agua	Equipo mant.				
10	Comprobar ubicación, estado y limpieza (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
11	Engrasar tuerca de accionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
12	Comprobar funcionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
13	Comprobar de forma visual del sistema de suministro de agua	Equipo mant.				
14	Verificar suministro eléctrico para el S. de rociadores auto.	Equipo mant.				
15	Accionamiento y engrase de las válvulas (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
16	Comprobar alimentación eléctrica (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
17	Comprobar reserva de agua (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
18	Limpieza de filtros (S. abastecimiento)	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		Equipo	Sistema protección contra incendios			
		Fecha		Código	P SPCI 07	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Revisión general de funcionamiento (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
2	Revisión sistema de baterías (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
3	Revisión general de los extintores de incendio	Equipo mant.				
4	Comprobar señalización de los extintores de incendio	Equipo mant.				
5	Comprobar señalización de las BIE	Equipo mant.				
6	Comprobar accesibilidad y señalización de hidrantes	Equipo mant.				
7	Quitar tapas de salida, engrasar roscas y comprobar estado	Equipo mant.				
8	Revisión general de los rociadores automáticos de agua	Equipo mant.				
9	Verificación general del sistema de abastecimiento de agua	Equipo mant.				
10	Comprobar ubicación, estado y limpieza (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
11	Engrasar tuerca de accionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
12	Comprobar funcionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
13	Comprobar de forma visual del sistema de suministro de agua	Equipo mant.				
14	Verificar suministro eléctrico para el S. de rociadores auto.	Equipo mant.				
15	Accionamiento y engrase de las válvulas (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
16	Comprobar alimentación eléctrica (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
17	Comprobar reserva de agua (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
18	Limpieza de filtros (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
19	Comprobar funcionamiento de maniobras programadas	Externo				
20	Actualizar software de la central (S. detección y alarma)	Externo				
21	Verificación general de los detectores	Externo				
22	Mantenimiento anual de los extintores de incendio	Externo				
23	Mantenimiento anual de las BIE	Externo				
24	Verificar estanquidad de los tapones	Externo				
25	Mantenimiento anual rociadores de agua	Externo				
26	Mantenimiento anual de señalización luminiscente	Externo				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Quinquenal		Equipo	Sistema protección contra incendios			
		Fecha		Código	P SPCI 11	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Revisión general de funcionamiento (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
2	Revisión sistema de baterías (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
3	Revisión general de los extintores de incendio	Equipo mant.				
4	Comprobar señalización de los extintores de incendio	Equipo mant.				
5	Comprobar señalización de las BIE	Equipo mant.				
6	Comprobar accesibilidad y señalización de hidrantes	Equipo mant.				
7	Quitar tapas de salida, engrasar roscas y comprobar estado	Equipo mant.				
8	Revisión general de los rociadores automáticos de agua	Equipo mant.				
9	Verificación general del sistema de abastecimiento de agua	Equipo mant.				
10	Comprobar ubicación, estado y limpieza (S. detección y alarma)	Equipo mant.				
11	Engrasar tuerca de accionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
12	Comprobar funcionamiento de los hidrantes	Equipo mant.				
13	Comprobar de forma visual del sistema de suministro de agua	Equipo mant.				
14	Verificar suministro eléctrico para el S. de rociadores auto.	Equipo mant.				
15	Accionamiento y engrase de las válvulas (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
16	Comprobar alimentación eléctrica (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
17	Comprobar reserva de agua (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
18	Limpieza de filtros (S. abastecimiento)	Equipo mant.				
19	Comprobar funcionamiento de maniobras programadas	Externo				
20	Actualizar software de la central (S. detección y alarma)	Externo				
21	Verificación general de los detectores	Externo				
22	Mantenimiento anual de los extintores de incendio	Externo				
23	Mantenimiento anual de las BIE	Externo				
24	Verificar estanquidad de los tapones	Externo				
25	Mantenimiento anual rociadores de agua	Externo				
26	Mantenimiento anual de señalización luminiscente	Externo				
27	Realizar pruebas de nivel C (timbrado)	Externo				
28	Mantenimiento quinquenal de BIE	Externo				

29	Cambio de juntas de los hidrantes	Externo				
30	Mantenimiento quinquenal de los rociadores de agua	Externo				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Planillas del sistema de aire comprimido

Mantenimiento Diario		<i>Equipo</i>	Sistema aire comprimido			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SAC 01	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar indicaciones del display	Equipo mant.				
2	Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	Equipo mant.				
3	Comprobar nivel de aceite	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trimestral		<i>Equipo</i>	Sistema aire comprimido			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SAC 05	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar indicaciones del display	Equipo mant.				
2	Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	Equipo mant.				
3	Comprobar nivel de aceite	Equipo mant.				
4	Limpiar el compresor	Equipo mant.				
5	Comprobar si hay fugas	Equipo mant.				
6	Comprobar los refrigeradores y limpiar si es necesario	Equipo mant.				
7	Desmontar y revisar los filtros de aire	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Anual		<i>Equipo</i>	Sistema aire comprimido			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SAC 07	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Comprobar indicaciones del display	Equipo mant.				
2	Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	Equipo mant.				
3	Comprobar nivel de aceite	Equipo mant.				
4	Limpiar el compresor	Equipo mant.				
5	Comprobar si hay fugas	Equipo mant.				
6	Comprobar los refrigeradores y limpiar si es necesario	Equipo mant.				
7	Desmontar y revisar los filtros de aire	Equipo mant.				
8	Probar válvula de seguridad	Equipo mant.				
9	Inspeccionar todas las tuberías flexibles	Equipo mant.				
10	Cambiar los filtros de aceite	Equipo mant.				
11	Cambiar aceite	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Bienal		<i>Equipo</i>	Sistema aire comprimido			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SAC 08	
<i>ID</i>	<i>TAREA</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>BIEN</i>	<i>MAL</i>	<i>CORREGIDO</i>	<i>NOTA</i>
1	Comprobar indicaciones del display	Equipo mant.				
2	Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	Equipo mant.				
3	Comprobar nivel de aceite	Equipo mant.				
4	Limpiar el compresor	Equipo mant.				
5	Comprobar si hay fugas	Equipo mant.				
6	Comprobar los refrigeradores y limpiar si es necesario	Equipo mant.				
7	Desmontar y revisar los filtros de aire	Equipo mant.				
8	Probar válvula de seguridad	Equipo mant.				
9	Inspeccionar todas las tuberías flexibles	Equipo mant.				
10	Cambiar los filtros de aceite	Equipo mant.				
11	Cambiar aceite	Equipo mant.				
12	Cambiar elemento separador de aceite	Equipo mant.				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

Mantenimiento Trienal		<i>Equipo</i>	Sistema aire comprimido			
		<i>Fecha</i>		<i>Código</i>	P SAC 09	
ID	TAREA	RESPONSABLE	BIEN	MAL	CORREGIDO	NOTA
1	Comprobar indicaciones del display	Equipo mant.				
2	Comprobar que se descarga el condensado durante la carga	Equipo mant.				
3	Comprobar nivel de aceite	Equipo mant.				
4	Limpiar el compresor	Equipo mant.				
5	Comprobar si hay fugas	Equipo mant.				
6	Comprobar los refrigeradores y limpiar si es necesario	Equipo mant.				
7	Desmontar y revisar los filtros de aire	Equipo mant.				
8	Probar válvula de seguridad	Equipo mant.				
9	Inspeccionar todas las tuberías flexibles	Equipo mant.				
10	Cambiar los filtros de aceite	Equipo mant.				
11	Cambiar aceite	Equipo mant.				
12	Cambiar elemento separador de aceite	Equipo mant.				
13	Inspección nivel A del recipiente	Externo				

Nombre y firma	
Técnico	Supervisor

