

CAPITULO 3

PLAN DE MANTENIMIENTO

Una vez que se ha terminado el análisis de la empresa y de la maquinaria, en donde se llegó a la conclusión de que se necesita realizar mantenimiento preventivo y además que la línea más importante de producción de la empresa es la de polietileno expandido, el siguiente paso es el proceder a realizar el plan de mantenimiento para esta línea de producción.

Dentro de la elaboración del plan de mantenimiento se van a realizar diferentes propuestas, la primera de ellas será la de cómo codificar los equipos que posee la empresa.

3.1. CODIFICACION DE LOS EQUIPOS

El primer paso que vamos a realizar es la codificación de los equipos. Este paso es muy importante, ya que así podemos identificar cada uno de ellos, ya que poseen un código único.

Al momento de realizar la codificación de un equipo se tiene dos posibilidades a considerar, que son las siguientes:

- *Sistemas de codificación no significativos o codificación alfanumérica:* son los que asignan un número o un código correlativo a cada equipo, pero este código no aporta con mayor información adicional, si no únicamente este código nos hace ubicar al equipo.
- *Sistemas de codificación significativos o inteligentes o codificación numérica:* este tipo de codificación es opuesto al anterior, ya que este tipo de codificación aporta con información significativa de la máquina, como puede ser el área de trabajo, entre otros.

La ventaja del empleo de un sistema de codificación no significativo es la simplicidad del código, ya que este puede contener cuatro dígitos con los que se puede identificar todos los equipos de la empresa. La desventaja de este tipo de codificación es que en empresas grandes no se puede ubicar la máquina en la cadena a partir del código. Este tipo de codificación es útil en empresas pequeñas donde no hay un gran número de maquinaria y se puede recordar a que máquina corresponde cada código.

Por otro lado, la codificación del tipo significativa nos ayuda con mayor información correspondiente al equipo como el área en la que se encuentra ubicado, el tipo de maquinaria, a que familia pertenece, etc., el único problema de este tipo de codificación es que el tamaño del código va aumentado en relación a la información que este aporta.

A continuación se muestra información útil que debe contener el código de un ítem, que debería ser la siguiente:¹

- Planta a la que pertenece.
- Área a la que pertenece dentro de la planta.
- Tipo de equipo.

Los elementos que forman parte de un equipo deben contener información adicional como:

- Tipo de elemento
- Equipo al que pertenece
- Dentro de ese equipo, sistema en el que están incluidos.

¹ GARCIA GARRIDO, Santiago, *Organización y gestión integral de mantenimiento*, pág. 13

En la figura 3.1 se muestra la estructura para definir el código de los equipos.

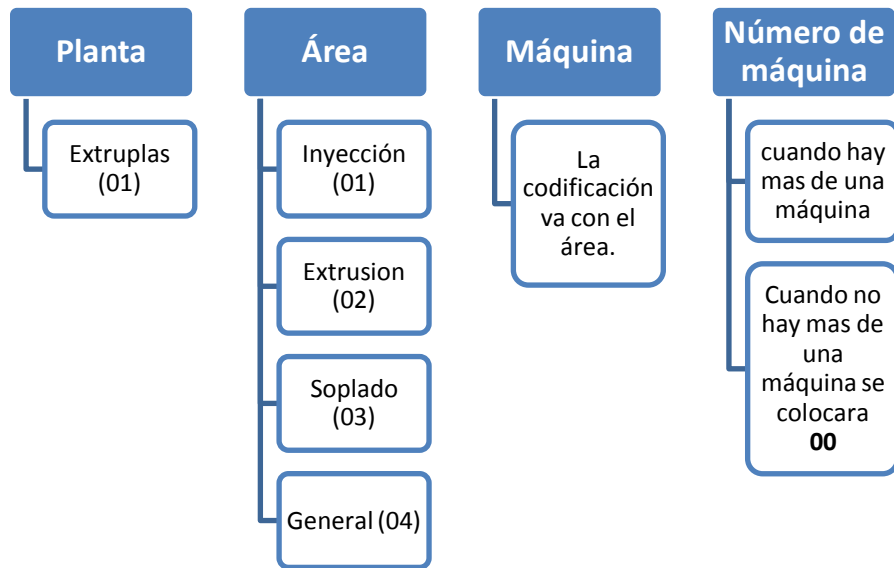


FIGURA 3.1

CODIFICACION DE LOS EQUIPOS. FUENTE:- AUTOR

TABLA 3.1 – CODIFICACION DE LOS ESQUIPOS. FUENTE: AUTOR

INYECCION			EXTRUSIÓN		
Abreviatura	Máquina	Código	Abreviatura	Máquina	Código
IN	SM 650	01	EP	Extrusora de polietileno	01
IN	SM 350	02	EM	Extrusora de manguera	02
IN	SM 250	03	EE	Extrusora de expandido	03
IN	SM 120	04			
IN	SM 90	05			
IN	PRESMA	06			

TABLA 3.2 – CODIFICACION DE LOS ESQUIPOS. FUENTE: AUTOR

SOPLADO			GENERAL		
Abreviatura	Máquina	Código	Abreviatura	Máquina	Código
SP	SOPLADORA	01	CO	Compresor	01
			CI	Sistema contra incendios	02
			MO	Molino	03
			RE	Remachadora	04
			CF	Cortadora de fundas	05
			TG	Tanque de Gas	06

A continuación en la Tabla 3.3 se muestra la codificación de la maquinaria de la empresa.

TABLA 3.3 – CODIFICACION DE LA MAQUINARIA. FUENTE: AUTOR

 CODIFICACION DE LA MAQUINARIA 			
Código Numérico	Código Alfanumérico	Máquina	Marca
01010100	IN-01	Inyectora SM-650	CHEN HSONG
01010201	IN-02	Inyectora SM-350-1	CHEN HSONG
01010202	IN-03	Inyectora SM-350-2	CHEN HSONG
01010203	IN-04	Inyectora SM-350-3	CHEN HSONG
01010300	IN-05	Inyectora SM-250	CHEN HSONG
01010401	IN-06	Inyectora SM-120-1	CHEN HSONG
01010402	IN-07	Inyectora SM-120-2	CHEN HSONG
01010501	IN-08	Inyectora SM-90-1	CHEN HSONG
01010502	IN-09	Inyectora SM-90-2	CHEN HSONG
01010601	IN-10	Inyectora Presma - A	PRESMA
01010602	IN-11	Inyectora Presma - B	PRESMA
01010603	IN-12	Inyectora Presma - C	PRESMA
01020101	EP-01	Extrusora 1	CHEER YOUNG
01020102	EP-02	Extrusora 2	CHEER YOUNG
01020103	EP-03	Extrusora 3	CHEER YOUNG
01020201	EM-01	Extrusora de Manguera 1	TAI SHIN
01020202	EM-02	Extrusora de Manguera 2	TAI SHIN
01020301	EE-01	Extrusora de Expandido 1	POLY
01020302	EE-02	Extrusora de Expandido 2	POLY
01020303	EE-03	Extrusora de Expandido 3	POLY
01030101	SP-01	Sopladora 1	KUANG CHIANE
01030102	SP-02	Sopladora 2	KUANG CHIANE
01030103	SP-03	Sopladora 3	KUANG CHIANE
01030104	SP-04	Sopladora 4	CHINA
01040100	CO	Compresor	INGERSOLL-RAND
01040200	MB	Motobomba	DETUZ CO.
01040300	MO	Molino de plástico	
01040400	RE	Remachadora de tubos	
01040501	CF-01	Cortadora de fundas - 1	CHAO WEI
01040502	CF-02	Cortadora de fundas - 2	CHAO WEI
01040601	TG-01	Tanque de GAS – 10m ³	B&T
01040602	TG-02	Tanque de GAS – 2m ³	B&T

3.2. FICHAS TECNICAS

Para poder llevar a cabo la selección de un tipo de mantenimiento que más se adapte a cada equipo en primer lugar lo que se debe realizar es una lista de los equipos que componen la empresa, como sabemos esa lista ya se realizó anteriormente, y puede ser tan detallada como deseemos.




Con la lista ya elaborada, el paso siguiente es la realización de una ficha para cada uno de los equipos que componen la lista previamente elaborada. Esta ficha debe contener los datos más sobresalientes de cada uno de los equipos que conforman la planta. En el momento de elaborar estas fichas se debe comenzar por los equipos más significativos y luego continuar hasta terminar con la totalidad de los equipos.

En la ficha del equipo debemos anotar los siguientes datos:

- Código del equipo
- Datos generales
- Características principales (especificaciones)
- Fotografía del equipo
- Repuestos críticos
- Herramientas especiales, etc.

En la tabla 3.4 se observa el modelo de la ficha para las máquinas de la empresa.

TABLA 3.4 – FICHA TECNICA. FUENTE: AUTOR

		INYECTORA SM650			
DATOS DEL EQUIPO		CODIGO	01010100		
DESCRIPCION:	INYECTORA				
MARCA:	CHEN HSONG				
AÑO DE FABRICACIÓN:	07 - 1999				
POSEE MANUAL	SI				
DIMENSIONES:	9,7x2.4x3,0 m				
PROCEDENCIA:	CHINA				
FECHA DE INSTALACION:	1999				
COLOR:	Tomate con blanco				
# de Serie:	1198401				
MOTOR DE LA BOMBA					
MOTOR:	74.6 Kw (100 HP)	PESO:	30 TON		
# de serie	7964430003	CAPACIDAD DEL TAQUE	1200 lit.		
VOLTAJE:	380 V	PRESION MAX DEL SISTEMA	175 kgf/cm ²		
AMPERAJE:	240 A	VELOCIDAD DEL TORNILLO	0 – 100 RPM		
Peso Motor de bomba:	580 Kg				
MODELO DE MANTENIMIENTO		CRITICIDAD:	Crítico		
OBSERVACIONES:					

Las fichas técnicas de todas las máquinas pertenecientes a la empresa se muestran en el Anexo III de la tesis.

Una vez que se ha realizado las fichas de las maquinas, donde tenemos información importante de cada una, el siguiente paso es el de elaborar el modelo para las hojas de historial de la maquinaria.

3.3. HOJAS DE CONTROL DE FALLOS

Mediante la elaboración de las hojas de control de fallos lo que se pretende lograr es el recopilar información de utilidad para generar un historial de daños de la maquinaria, a fin de poder planificar el mantenimiento preventivo de acuerdo a las necesidades de la maquinaria que posee la empresa.

Para nuestro caso ya existe un historial de daños de la maquinaria, sin embargo el problema es que estas hojas de control de fallas no se encuentran a la mano de los supervisores y del mecánico, haciendo que muchas veces no se registre alguna reparación que se realice. Por otro lado el diseño de las hojas no registra toda la información necesaria para el mantenimiento, debido a esta razón el siguiente paso es rediseñar estas hojas de control de fallos que posee la empresa.

En las hojas de historial la información que se va a querer recopilar es el tiempo que se tardó en realizar una reparación, que tipo de repuesto se cambio, el detalle del repuesto, que persona realizo la reparación, el grupo que resulto afectado (eléctrico, hidráulico, mecánico, etc.). Con la información que nos proporciona estas hojas de historial se podrá realizar el plan de mantenimiento para la maquinaria y la gestión de los repuestos que se necesitarían.

A continuación en la Tabla 3.5 se presenta la propuesta del modelo de la hoja de historial de fallas para la empresa.

Una vez que se á propuesto la codificación de la maquinaria, la realización de las fichas de las máquinas y la propuestas de la hoja de registro del historial de fallos de la maquinaria en la empresa, el siguiente paso que se va a realizar es la subdivisión de las máquinas en sistemas funcionales, con esto se pretende lograr que la realización del mantenimiento sea mucho más fácil.

A continuación se presenta la Tabla 3.6 donde está la división en sistemas funcionales de las máquinas que pertenecen a la línea de polietileno expandido.

TABLA 3.6 – DIVISION DE SISTEMAS. FUENTE: AUTOR

CODIGO EQUIPO	EQUIPO	CODIGO SIST. FUNCIONAL	SISTEMA FUNCIONAL
EE-01	Extrusora de Expandido 1	EE-01-ENF	Sistema de Enfriamiento
		EE-01-HID	Sistema Hidráulico
		EE-01-ELC	Sistema Eléctrico
		EE-01-EXT	Sistema de Extrusión
		EE-01-EMG	Sistema de Emergencia
EE-02	Extrusora de Expandido 2	EE-02-ENF	Sistema de Enfriamiento
		EE-02-ELC	Sistema Eléctrico
		EE-02-EXT	Sistema de Extrusión
		EE-02-EMG	Sistema de Emergencia
		EE-02-CRT	Sistema de Corte
EE-03	Extrusora de Expandido 3	EE-03-ENF	Sistema de Enfriamiento
		EE-03-HID	Sistema Hidráulico
		EE-03-ELC	Sistema Eléctrico
		EE-03-EXT	Sistema de Extrusión
		EE-03-EMG	Sistema de Emergencia

3.4 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Para la asignación de funciones se toma el organigrama de la empresa, que se presenta en la Figura 3.2, y con este se realiza la propuesta de asignación para el cronograma de mantenimiento que se presenta en el siguiente punto. En estos cronogramas de mantenimiento se asignaron funciones al personal que posee la empresa, específicamente al del área de Extrusión de Expandido donde se va a realizar la propuesta del plan piloto y el mecánico general de la planta.

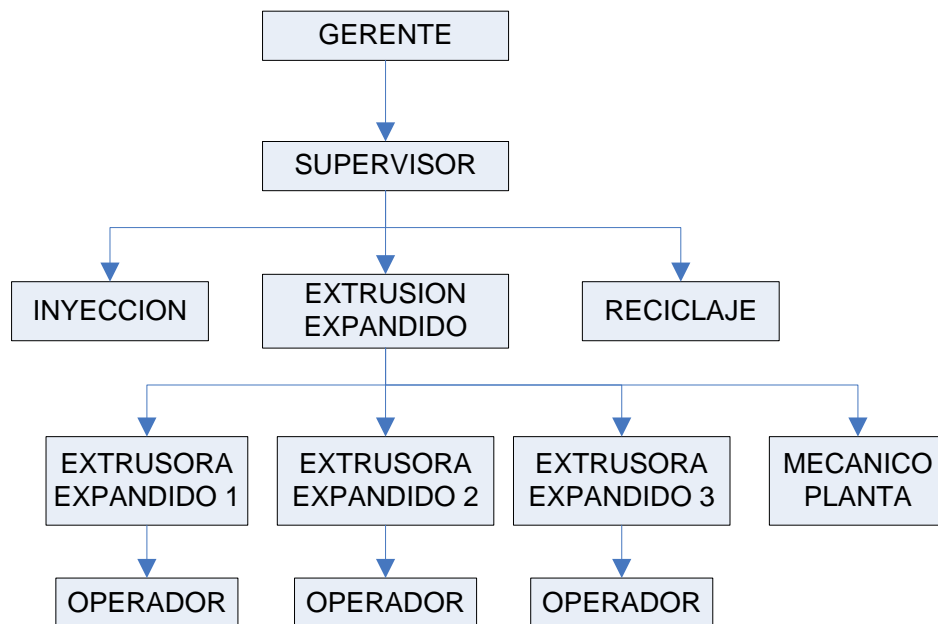


FIGURA 3.2
ORGANIGRAMA DE FUNCIONES. FUENTE: AUTOR

A continuación se presenta la asignación para las funciones de mantenimiento:

- **GERENTE:**
 - Supervisión de labores

PERFIL: Debe ser un Ing. Eléctrico, Mecánico ó Industrial, que tenga experiencia en labores de manejo de empresas.

- **SUPERVISOR**

- Supervisión de labores de mantenimiento
- Recambio de elementos eléctricos
- Recambio de elementos mecánicos importantes
- Recambio de elementos eléctricos

PERFIL: para las labores de supervisión en la empresa, se necesita de Ingenieros ó tecnólogos mecánicos, eléctricos, electromecánicos o de carreras a fin y que sepan de controles de calidad de productos.

- **OPERADOR**

- Inspecciones visuales
- Limpieza diaria
- Engrasado de elementos

PERFIL: para cumplir con las labores de operador, se necesita de personal que preferentemente sea bachiller, ó caso contrario que sea mayor de edad.

- **MECANICO**

- Limpieza de elementos importantes
- Engrasado de elementos importantes
- Reposición de elementos mecánicos
- Recambio de lubricantes
- Soldadura de elementos

PERFIL: para este tipo de labores se necesita de personal que sea tecnólogo ó egresado de bachiller en mecánica o que tenga conocimiento y experiencia en labores de mecánica.

3.5 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

A continuación se presentan los cronogramas de mantenimiento para la empresa. Estos cronogramas están diseñados para las necesidades de la planta.

Estos cronogramas están divididos en dos partes, en la primera sección se elaboran las tablas que comprenden a cada una de las máquinas de la sección, con toda su lista de actividades. En la siguiente sección se presentan tablas de mantenimiento pero con las labores separadas por periodos de tiempo, ya sean diarias, semanales, mensuales, etc., indicando de que máquina comprende las actividades ahí descritas.

LOS CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO SE ENCUENTRAN EN EL ARCHIVO ADJUNTO
“CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO”