

MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE GARCIA VEGA S.A.S.

ROMÁN HERNÁNDEZ MÁRQUEZ  
JOSE PABLO PAEZ MARTINEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA  
2014

MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE GARCIA VEGA S.A.S.

ROMÁN HERNÁNDEZ MÁRQUEZ  
JOSE PABLO PAEZ MARTINEZ

Monografía de grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

Director  
OSMEL RAFAEL CARDENAS PEÑARANDA  
Ingeniero Mecánico  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA  
2014

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b>	<b>15</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>17</b>
1.1. HISTORIA	17
1.2 ESTRUCTURACION DE LA EMPRESA	24
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	26
1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO	29
1.5 DISTRIBUCION ACTUAL DE PLANTA	30
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>32</b>
2.1 OBJETIVOS	33
2.1.1 Objetivo General:	33
2.1.2 Objetivos Específicos:	33
2.3 JUSTIFICACIÓN	34
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>35</b>
3.1 MARCO TEORICO	35
3.1.1 Estandarización del Mantenimiento	35
3.1.2. Filosofías del Mantenimiento Asociadas a la Gestión	39
3.2 MARCO CONCEPTUAL	40
3.2.1 Tipos de Mantenimiento	40
3.2.2. Mantenimiento Correctivo	40
3.2.3. Mantenimiento Preventivo	41
3.2.4. Mantenimiento Predictivo	41
3.2.5. Mantenimiento Por Condición	41

3.2.6. Modelo de gestión de mantenimiento	42
3.2.7. Análisis de criticidad	42
3.2.8. Plan maestro de mantenimiento	42
3.2.9. Plan de mantenimiento para formaleta metálica	43
3.3 ESTÁNDARES	43
3.3.1. NSR-98. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes. Título C, Concreto estructural	43
3.3.2 Otras Normas	45
<b>4. ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO</b>	<b>46</b>
4.1 ESTRUCTURA DEL CICLO PHVA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO	47
4.1.1 Planear	47
4.1.2. Hacer	47
4.1.3 Verificar	47
4.1.4 Actuar	48
4.2 PLAN DE MANTENIMIENTO	48
4.2.1 Levantamiento de inventario	48
4.2.2. Matriz de criticidad	49
4.2.3 Disparadores de mantenimiento	52
4.2.4 Estructura del plan de mantenimiento	53

4.3 FORMATO DE PROGRAMACIÓN DIARIA	55
4.4 FORMATO DE REPORTES	56
4.5 FORMATO DE BITÁCORA	57
4.6 EVALUACIÓN SEGÚN AUDITORIA	59
4.7 INDICADORES DE GESTIÓN	61
4.8 RUTINAS DE PREPARACIÓN DIARIA	62
4.9 LUBRICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE CHEQUEO	63
4.9.1 Herramientas del proceso de lubricación	63
4.10 FORMATOS DE ACCIONES DE MEJORA O ACCIONES CORRECTIVAS	66
<b>5. ESTRUCTURACION DEL MANTENIMIENTO DE LA FORMALETA METALICA</b>	<b>68</b>
5.1 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN DE FORMALETA METÁLICA PARA MANTENIMIENTO	68
5.2 LIMPIEZA	72
5.3 ENDEREZADO	73
5.4 SOLDADURA	75
EL PROCEDIMIENTO MÁS RECOMENDADO ES	75
<b>6. ANALISIS DE DISTRIBUCION DE PLANTA</b>	<b>77</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>85</b>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Taller de girón (1988)</i> .....	17
<i>Figura 2 Planta de galvanizado, año 2012</i> .....	21
<i>Figura 3 Andamio Multidirecciona</i> .....	24
<i>Figura 4 Distribución de sucursales de García Vega a nivel nacional</i> .....	25
<i>Figura 5 Organigrama de la empresa García Vega S.A.S.</i> .....	26
<i>Figura 6 Diagrama de flujo del proceso productivo</i> .....	27
<i>Figura 7 Diagrama de flujo del proceso productivo en la planta de Girón</i> .....	28
<i>Figura 8 Organigrama interno del área de mantenimiento</i> .....	29
□ <i>Figura 9 Distribución Planta de Producción (Girón)</i> .....	31
<i>Figura 10 Elementos de construcción de encofrados</i> .....	38
<i>Figura 11 Método de codificación de equipos</i> .....	49
<i>Figura 12 Variables a evaluar en la matriz de criticidad</i> .....	50
<i>Figura 13 Estructura del formato de plan de mantenimiento</i> .....	53
<i>Figura 14 Descripción de frecuencias a usar en el plan de mantenimiento</i> .....	54
<i>Figura 15 Almacenamiento erróneo de tableros metálicos</i> .....	69
<i>Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de clasificación de formaleta</i> .....	71
<i>Figura 17 Descripción del proceso de limpieza</i> .....	73
<b><i>Figura 18 Descripción del proceso de enderezado</i></b> .....	74
<i>Figura 19 Distribución de planta actual, Girón</i> .....	77
<i>Figura 20 Diagrama de recorridos de producción por producto</i> .....	78
<i>Figura 21 Distribución de planta propuesta</i> .....	79

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Equipos en taller de girón año 1993.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2 Maquinaria Semi-pesada (año 1996) .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 3 Fotos de proyectos recientes. (Área metropolitana).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 4 Maquinaria Pesada (año 2005) .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 5 Equipos de alta tecnología (año 2012).....</i>	<i>22</i>
<b><i>Tabla 6 Maquinaria en planta de producción (sede girón) .....</i></b>	<b><i>23</i></b>
<i>Tabla 7 Estrategia para el gerenciamiento del mantenimiento de los almacenes Olímpica .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 8 Diagrama de flujo de la información al interior del área de ingeniería .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 9 Niveles de evaluación de variables de la matriz de criticidad.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 10 Resumen de resultados de la matriz de criticidad .....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11 Inventario de lubricantes .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 12 Convenciones del mapa de lubricación .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 13 Orientación para determinar el diámetro de electrodo West-Arco.....</i>	<i>75</i>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> <i>Plan de Mantenimiento Anual de la Planta Garcia Vega S.A.</i> .....	86
<b>Anexo B</b> <i>Formato de Programacion</i> .....	103
<b>Anexo C</b> <i>Formato de Reporte de Actividades</i> .....	104
<b>Anexo D</b> <i>Formato de Bitacora</i> .....	105
<b>Anexo E</b> <i>Formato de Reporte de Indicadores</i> .....	106
<b>Anexo F</b> <i>Actividades y Limpieza de Equipos Diario</i> .....	107
<b>Anexo G</b> <i>Check List de Lubricacion</i> .....	108
<b>Anexo H</b> <i>Mapa de Lubricacion</i> .....	109
<b>Anexo I</b> <i>Formato de Acciones Correctivas y de Mejora</i> .....	110
<b>Anexo J</b> <i>Planos de Distribucion de Planta</i> .....	111

## RESUMEN

**TITULO:** MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GARCIA VEGA S.A.S

**AUTORES:** ROMÁN HERNÁNDEZ MÁRQUEZ  
JOSE PABLO PAEZ MARTINEZ

**PALABRAS CLAVES:** PLAN, MANTENIMIENTO, PHVA, GESTION, MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Este documento presenta la estructuración del área de mantenimiento de la empresa García Vega dedicada a la fabricación y alquiler de equipo para la construcción, para la estandarización de esta área se usó el ciclo PHVA definido dentro de los sistemas de gestión de calidad y la norma ISO 9000.

La presentación de los diferentes pasos de la implementación de dicho plan así como la documentación generada permite que este texto se transforme en un guía para pequeñas empresas que requieran iniciar o estructurar su área de mantenimiento pues muestra un método muy sencillo y de bajo costo con el cual puede realizar un control completo del proceso.

Los resultados obtenidos son una serie de formatos, métodos y estrategias de seguimiento y control que constituyen una herramienta de utilización rápida y efectiva ya que permite alcanzar beneficios desde el inicio de su utilización, los más relevantes son:

- Control permanente sobre las actividades programadas y realizadas por el personal técnico
- Disminución de costos generales de por lo menos un 10%
- Aumento en la disponibilidad de equipos
- Aumento en el rendimiento individual del personal técnico

La segunda parte del proyecto diseña el plan de mantenimiento para el producto de más rotación en el proceso de alquiler, la "formaleta", la finalidad es establecer el método de selección de este elemento teniendo en cuenta el tipo de daño que presente en la fase de retorno a planta, para así determinar las actividades a realizar en cada caso; y de esta manera llevar el producto a su estado adecuado para ser nuevamente enviado al mercado. En este orden de ideas, la implementación del plan de mantenimiento preventivo impacta positivamente en el desarrollo de la empresa y asegura no solo el estado ideal del objeto sino también el funcionamiento óptimo del mismo.

---

\*Monografía

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Director. Esp. Osmel Rafael Cárdenas Peñaranda

## ABSTRACT

**TITLE:** PREVENTIVE MAINTENANCE MANAGEMENT MODEL FOR GARCIA'S VEGA S.A.S PRODUCTION PLANT

**AUTHORS:** ROMÁN HERNÁNDEZ MÁRQUEZ  
JOSE PABLO PAEZ MARTINEZ

**Key words:** PLAN, Maintenance, PDCA (Plan-Do-Check-Act), management, preventive maintenance.

**DESCRIPTION:** This document presents the structure for Garcia's Vega maintenance area which deals with renting and manufacturing construction equipment, for this standardization was used the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle, defined within the quality management system certified in ISO 9000.

The presentation of each step in the implementation of this plan as well as the produced documentation allows this text to become in a real guideline for small businesses that require of beginning or structuring their maintenance area, since shows a very simple and low cost method which with can have a total control of the process

The findings are a series of forms, methods and monitoring and controlling strategies that set up a quick and effective tool considering that profits are reached since the beginning of the implementation. The most outstanding benefits are:

- continuous control over programmed and fulfilled activities by technical personnel
- Decrease in the general costs, in at least 10%.
- Increase in the equipments' availability
- Increase on the individual performance of technical personnel

The Second phase of the Project designs the maintenance plan for the product with the greater turnover in the renting process that is the **form** (*formaleta*). This has an objective to establish the selection process for this element taking in to account the damage that can have in its returning to the plant, therefore determining the activities to develop in each case; this method restores the product in to its previously good - adequate state and made it ready to be commercialized again. In this way, the implementation of the preventive maintenance plan influences positively in the development of the company and assures not only the object's ideal state but also its best functioning.

---

\*Monograph

\*\*Mechanical-Physical Faculty, School of Mechanical Enginner. Maintenance Management Specialization. Director. Esp. Osmel Rafael Cárdenas Peñaranda

## INTRODUCCION

La industria local o Santandereana en general se caracteriza por la presencia de empresas familiares venidas desde abajo con el esfuerzo de algún visionario que identificó una oportunidad de negocio y la supo aprovechar, estas pequeñas empresas con el trasegar de los años se han convertido en medianas industrias que proporcionan sustento a cientos de familia y que se vuelve representantes dignas de la región y de la raza comunera.

El problema al que se enfrentan estas industrias es muy sencillo y le afecta al país en general, la globalización, ya los trabajos que se realizan en Bucaramanga pueden ser vendidos en China sin ningún inconveniente, lo que permita de igual forma el ingreso de materias primas y equipos de los demás países hacia el nuestro.

No cabe duda que la idea actual es ser competitivos y para ello se debe contar con al menos una de dos condiciones, tener un producto único de gran necesidad en el mercado o hacer un producto que tenga varios proveedores pero hacerlo con algún elemento diferenciador, en ambos casos se tendrá que realizar una labor comercial fuerte para mantenerse en el mercado garantizando los dos pilares que sostienen una empresa, el buen nombre y la rentabilidad.

El buen nombre de una empresa se obtiene con la calidad del producto que esta ofrece y la rentabilidad de hacer el producto con los costos más bajos y obtener el mejor precio de venta para este, que con la alta competencia que existe, el precio alto no es una buena opción por esto las medidas a tomar para lograr la subsistencia de una empresa son las que se puedan controlar al interior de mi organización y se definen como control de costos.

En este documento se detalla cómo estructurar el área de mantenimiento de una empresa, como dicha estructuración afecta de forma positiva la forma de hacer las cosas, la calidad del producto y la calidad de vida del empleado que es lo más importante, eso sí, sin dejar de lado la rentabilidad que también se ve aumentada al controlar las “pérdidas” inmersas en el proceso productivo

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1. HISTORIA

GARCIA VEGA S.A.S. fue constituida en mayo de 1985 en la ciudad de Bucaramanga para brindar a la industria de la construcción en Santander el servicio de alquiler de equipos y formaleta metálica de la mejor calidad.

Inició con la compra de formaleta metálica a otros proveedores ya que no contaba con la maquinaria necesaria para la fabricación de dichos elementos. En el año 1988 adquirió un lote en el barrio la esmeralda del municipio de girón para iniciar la fabricación y el mantenimiento de formaleta metálica (figura 01). Para su época se designó el nombre taller de mantenimiento y fabricación de formaleta metálica.

**Figura 1 Taller de girón (1988)**



Fuente. El Autor

Debido a la necesidad de fabricación de formaleta metálica en el año 1993 se compraron equipos de corte y mecanizado como lo muestra la tabla 1.







**Tabla 1 Equipos en taller de girón año 1993**

EQUIPO	Cantidad
EQUIPO MIG	3
EQUIPO ELECTRODO REVESTIDO (PORTATIL)	4
TORNO	2
SIERRA SIN FIN	1
TALADRO TIPO ARBOL	2
PRENSA HIDRAULICA	1
COMPRESOR	2
PULIDORA	5
TALADRO MANUAL	2

Fuente. El Autor

Para el año 1995 la empresa contaba con más de 100 empleados y se creó la sucursal de Barrancabermeja para obtener un mejor cubrimiento en el sector petrolero. Del mismo modo amplió sus servicios con la adquisición de maquinaria semi-pesada (Tabla 2).





**Tabla 2 Maquinaria Semi-pesada (año 1996)**

Equipo	Maquinaria Semi-pesada	Equipo	Maquinaria Semi-pesada
Apisonador		Rana	
Cortadora		Mezcladoras	
Vibrador eléctrico		Vibrador Gasolina	

Fuente. El Autor

A mediados de 1996 se creó el departamento de obras, dirigido por el Ing. FABIO JOSÉ GARCIA (actual gerente) donde se han realizado una gran cantidad de obras civiles y estructuras metálicas de gran envergadura entre las cuales se destacan el Hotel Dann de Bucaramanga, la ampliación de la clínica de Bucaramanga, el almacén Ley del centro, cubierta almacén vivero, Universidad Santo Tomas sede recreacional, estructura metálica C.C. Cacique y estructura metálica C.C. Caracolí entre otras.

**Tabla 3 Fotos de proyectos recientes. (Área metropolitana)**

	
<p>Estructura Metálica de Cubierta-Tramoya Coliseo Cultural y Deportivo USTA- Bucaramanga Peso Total = 185 Toneladas Área Cubierta = 3.225 m<sup>2</sup></p>	<p>Estructura Metálica de cubierta Área Juegos y Estructura Metálica para fachada principal. Centro Comercial Cacique-Bucaramanga Peso Total = 112 Toneladas</p>
	
<p>Estructura Metálica Centro Comercial Parque Caracolí-Floridablanca. Peso Total = 303 Toneladas</p>	<p>Estructura Metálica Centro Comercial El Puente-San Gil. Peso Total = 196 Toneladas</p>

**Fuente. El Autor**

En el 2005 fue creado el centro de distribución en la ciudad de Bogotá y se compraron equipos de maquinaria pesada para cumplir con las diferentes necesidades del sector de la construcción.(tabla 4)

**Tabla 4 Maquinaria Pesada (año 2005)**

Equipo	Maquinaria Pesada
Rodillo dinapac de 2,7 ton.	
Rodillo dinapac de 2,7 ton.	
Rodillo de 500 Kg.	
Mini-cargadores	
Saca-núcleos	

**Fuente. El Autor**

A finales de 2008 se abrió la bodega en la ciudad de Medellín. Para el año 2012 se diseñó y se fabricó la planta de galvanizado en la ciudad de Bucaramanga para ofrecer el servicio de galvanizado por inmersión en caliente. El galvanizado en

caliente se utiliza para proteger los metales contra la corrosión, logrando períodos de más de 40 años. Para galvanizar, se sumergen los productos en un baño de zinc fundido a 450°C, donde se genera una reacción química entre los metales que origina el recubrimiento unido metalúrgico con el acero. En los países desarrollados, prácticamente todas las estructuras metálicas que se exponen a intemperie son galvanizadas. Con una de las plantas más modernas de Latinoamérica (figura 02), GARCÍA VEGA S.A.S crea la planta de inmersión en caliente para desarrollar proyectos de Galvanizado a nivel nacional.

**Figura 2 Planta de galvanizado, año 2012**









**Fuente. El Autor**

A finales de 2012 se remodeló el taller de mantenimiento (girón) y se designó como planta de producción ya que cumple con sistema productivo completo, flexible y equilibrado para realizar todas las operaciones como: diseño y fabricación de estructuras metálicas, fabricación completa de formaleta metálica, máquinas y diferentes procesos de fabricación según el producto.

Se han adquiridos equipos de alta tecnología (Tabla 5) para satisfacer las diferentes necesidades del cliente, teniendo en inventario gran variedad de equipos. (Tabla 6)

**Tabla 5 Equipos de alta tecnología (año 2012)**

	
<p>Mesa de corte por plasma (CNC)</p>	<p>Cizalla Sin fin</p>
	
<p>Cizalla hidráulica</p>	<p>GEKA</p>
	
<p>Puente grúa tipo pórtico (5 ton.)</p>	<p>Troqueladora</p>

**Fuente. El Autor**

**Tabla 6 Maquinaria en planta de producción (sede girón)**

	EQUIPO	CANTIDAD
<b>MÁQUINAS DE SOLDADURA</b>	EQUIPO MIG	9
	EQUIPO ELECTRODO REVESTIDO (PORTATIL)	31
	SOLDADOR AUTOMATICO(ROBÓTICO)	1
	EQUIPO FLUX CORE	2
	MOTO SOLDADOR	2
<b>MÁQUINAS DE MECANIZADO</b>	FRESADORA	1
	TORNO	2
	TROQUELADORA	1
	DOBLADORA DE LÁMINA	1
	TALADRO FRESADOR	2
	CURVADORA DE TUBOS	1
<b>MÁQUINAS DE CORTE</b>	SIERRA SIN FIN	2
	MESA DE CORTE PLASMA	1
	CIZALLA HIDRAULICA	1
	PLASMA PORTATIL	3
	TALADRO TIPO ARBOL	1
	GEKA	1
	PRENSA HIDRAULICA	2
<b>OTROS</b>	COMPRESOR	9
	PULIDORA	28
	CALADORA	1
	TALADRO MANUAL	8
	MOTORTOOL	3

**Fuente. El Autor**

GARCIA VEGA S.A.S. en el año 2012 obtuvo su certificado de calidad en la fabricación de andamios multidireccionales por la firma BUREAU VERITAS. Estos elementos ofrecen un servicio complementario para el sector de la construcción (Figura 03).

**Figura 3 Andamio Multidireccional**



**Fuente. Catálogo de productos. <http://www.garciavega.co/>**

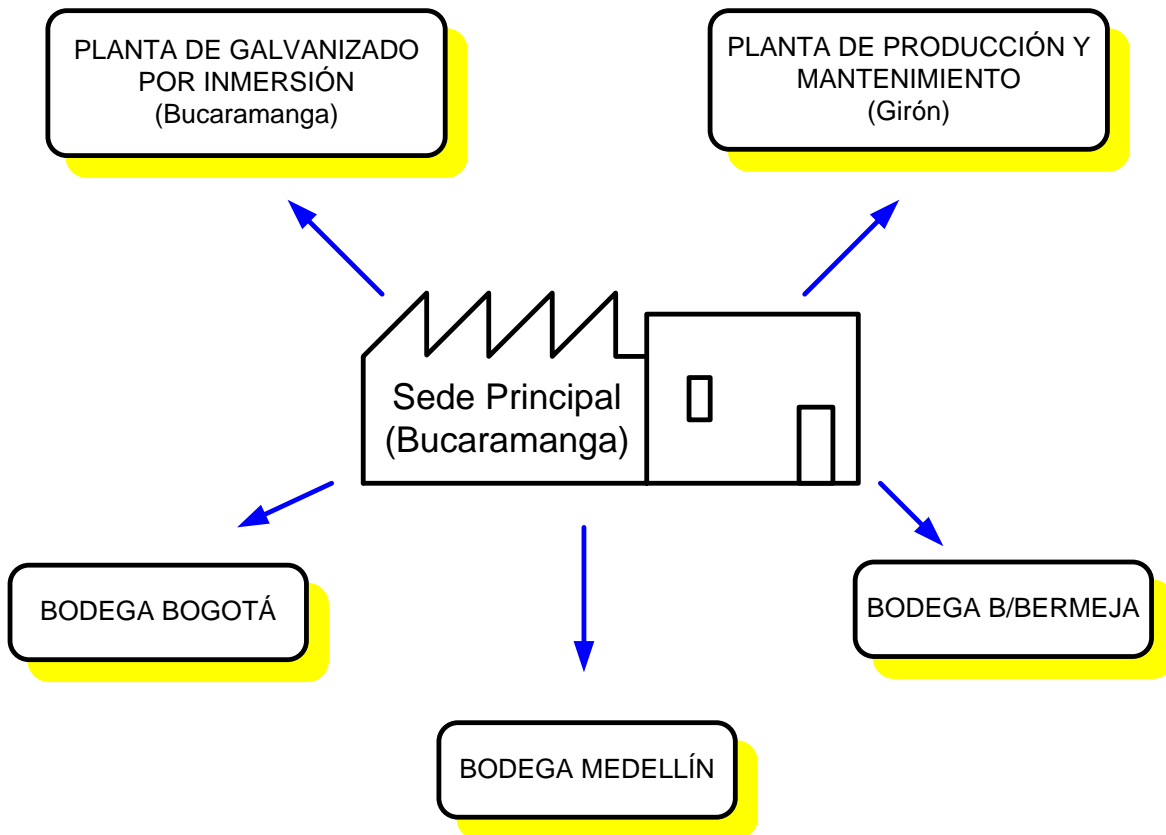
En la actualidad la empresa se ha fortalecido renovando y aumentando su inventario con el fin de brindar un mejor servicio a sus clientes ofreciendo lo último en tecnología para la construcción.

Cuenta con el respaldo de 29 años de trabajo y un gran equipo interdisciplinario capaz de planear, dirigir y controlar todo tipo de proyecto civil desde sus etapas de factibilidad hasta la culminación exitosa del mismo.

## 1.2 ESTRUCTURACION DE LA EMPRESA

GARCIA VEGA S.A.S. es una empresa que gráficamente se puede contemplar como lo señala en la figura 4.

**Figura 4 Distribución de sucursales de García Vega a nivel nacional**



Fuente. El Autor

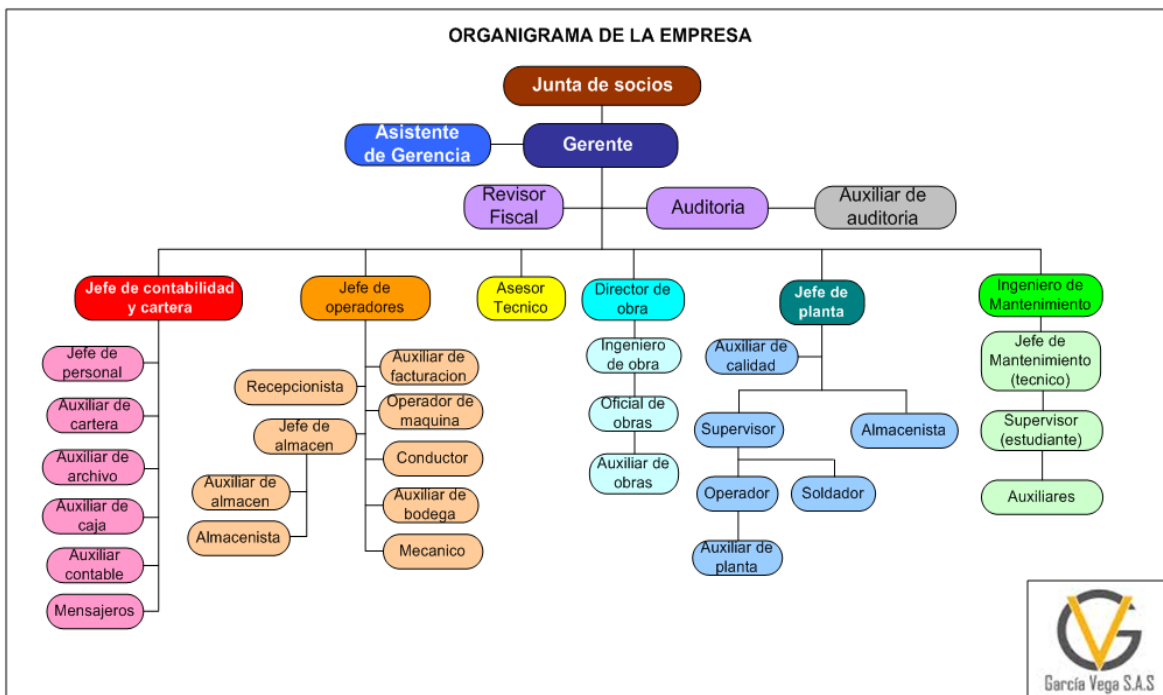
La planta de producción ubicada en el municipio de girón tiene como labores principales:

- ✓ Fabricación y mantenimiento de formaleta metálica (parales, cerchas, tensores, etc)
- ✓ Fabricación de estructuras metálicas para el departamento de obras
- ✓ Mantenimiento de equipos de la planta y formaleta metálica.

### 1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La distribución organizacional de la empresa se observa en la figura 5 donde se especifica el organigrama y se observa un área de mantenimiento.

**Figura 5 Organigrama de la empresa García Vega S.A.S.**



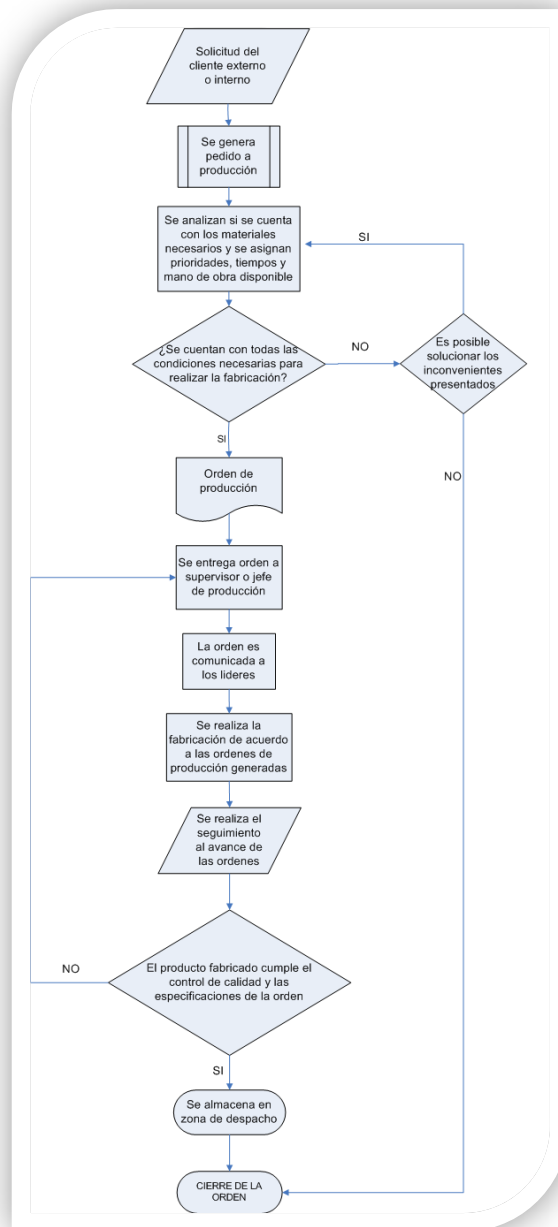
Fuente. El Autor

El flujo de la información dentro de la empresa se puede visualizar mejor con el diagrama de flujo referido en la figura 6.

Una vez generada la orden de producción dentro del sistema se envía a alguna de las 2 plantas, la de galvanizado o la de producción de Girón. Para el interés de este informe se hará énfasis en las condiciones de trabajo de la planta de girón y las oportunidades que se pueden explotar en un escenario tan virgen en cuanto a la administración del mantenimiento.

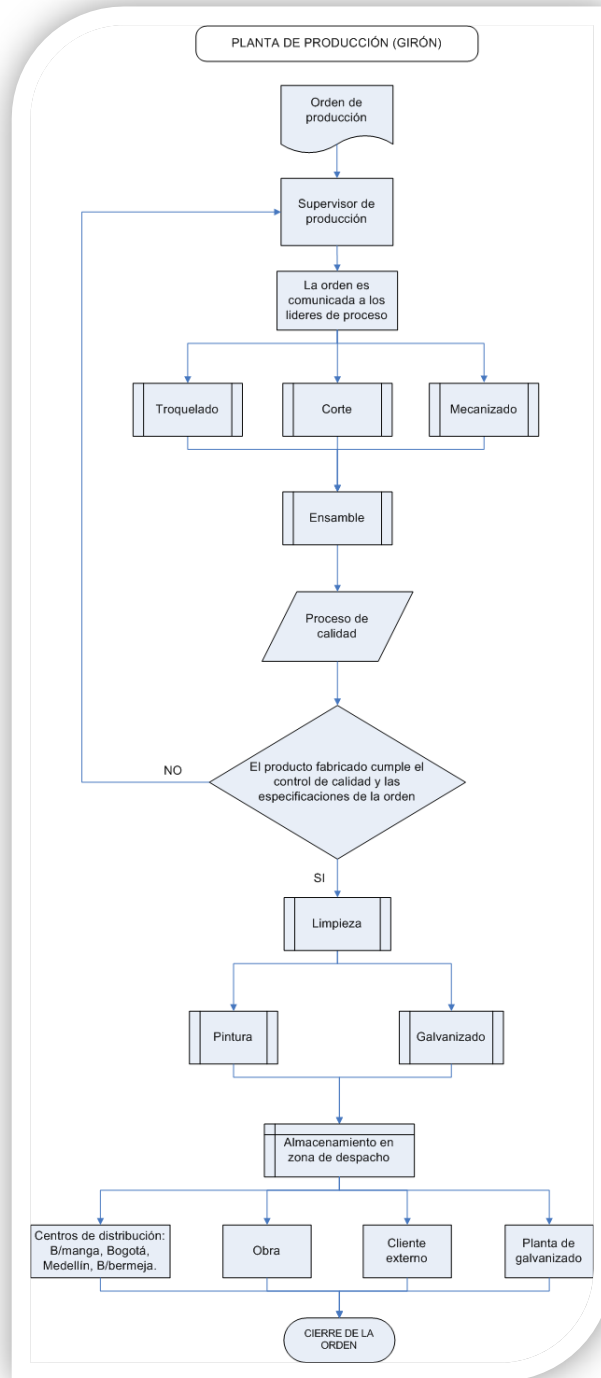
En la figura 07 se identifica la secuencia de la información una vez se direcciona a la planta de Girón, podemos ver como se recibe la solicitud de producción y se le da tratamiento como se describe

**Figura 6 Diagrama de flujo del proceso productivo**



Fuente. El Autor

Figura 7 Diagrama de flujo del proceso productivo en la planta de Girón



Fuente. El Autor

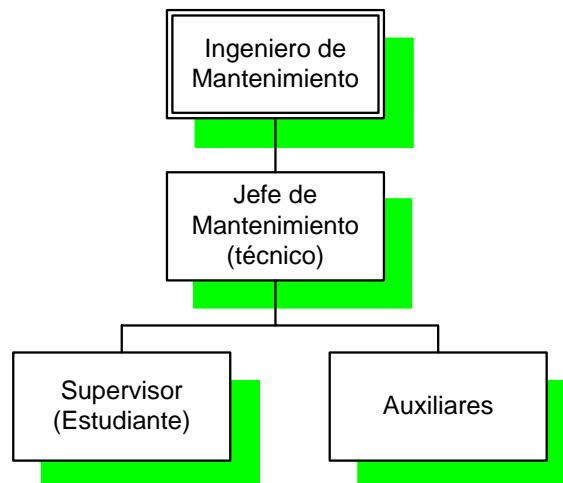
#### 1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Todo el ciclo productivo de la planta de Girón es sostenido por un área de mantenimiento que se direcciona desde la sede administrativa de Bucaramanga y que no atiende la planta como su nivel de importancia dentro del ciclo productivo lo requiere, hasta mediados de 2013 solo atendía correctivos.

Esta área no posee un sistema de gestión del mantenimiento establecido, cuenta con personal para las intervenciones correctivas emergentes o programadas y debe encargarse de la atención de los equipos que se alquilan y de los que se encuentran en el ciclo productivo no solo de la planta de producción de Girón, también la planta de galvanizado por inmersión.

Dicho departamento está dirigido por el Ingeniero de mantenimiento y su grupo de trabajo comprendido por un técnico jefe, un supervisor y los auxiliares (figura 8).

**Figura 8 Organigrama interno del área de mantenimiento**



**Fuente. El Autor**

En forma general la planta de producción y mantenimiento debe cubrir todas las necesidades de fabricación que gerencia y el departamento de obras (estructuras metálicas) requieran para las diferentes áreas de la construcción.

Para llevar a cabo dichos trabajos y poder cumplir con el cliente, se necesita del óptimo funcionamiento de las máquinas de producción.

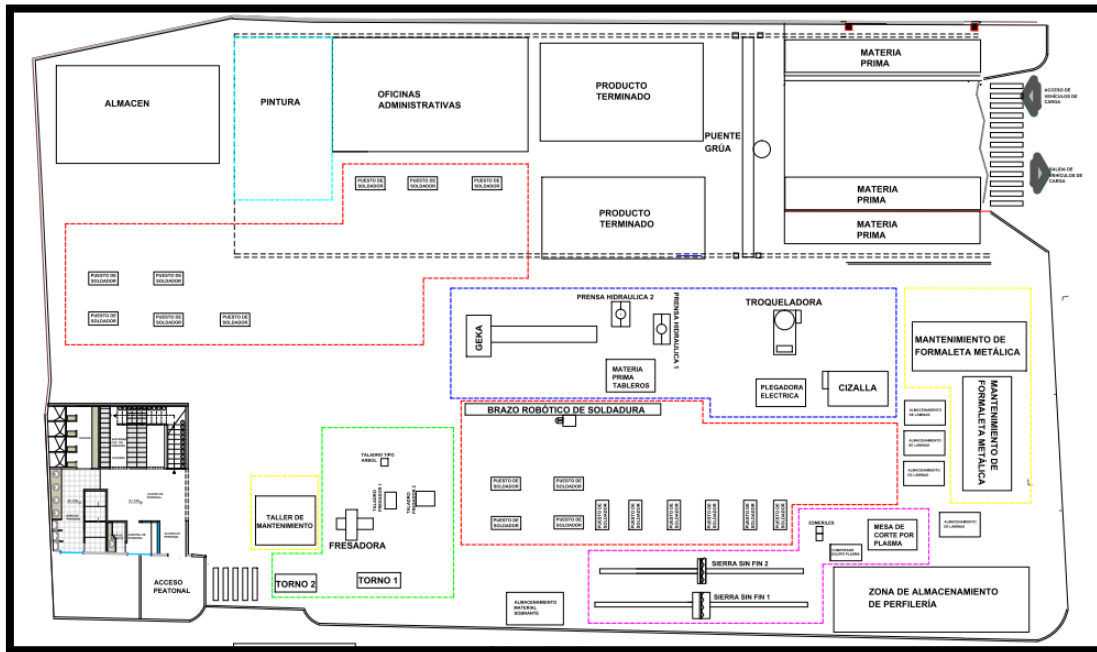
### 1.5 DISTRIBUCION ACTUAL DE PLANTA

En la figura 09. Se diferencian las diferentes zonas de fabricación y mantenimiento de la planta de producción de la siguiente forma:

- Área de ensamble (ROJO): Se diferencian dos zonas de ensamble, una es la fabricación de estructuras metálicas para el departamento de obras y otra es la fabricación de formaleta metálica para los diferentes centros de distribución y clientes externos.
- Área de mecanizado (VERDE): Área de transformación de material mediante tornos, fresadoras y taladros tipo árbol.
- Área de troquelado (AZUL): Área de dobléz y troquelado de materia prima para la fabricación de formaleta metálica.
- Área de corte (MAGENTA): Área de corte de todo tipo de tubería estructural redonda, rectangular, cuadrada etc.
- Área de mantenimiento (AMARILLO): Se identifican dos zonas de mantenimiento. Una es el departamento de mantenimiento de equipos y otra es el mantenimiento de formaleta metálica (parales, tableros metálicos, cerchas, tensores etc) previamente seleccionada.
- Área de pintura (CIÁN): Área de aplicación de pintura para el acabado de elementos en fabricación o mantenimiento (según especificaciones técnicas).

- Área de almacenamiento (BLANCO): Área de almacenamiento de materia prima, láminas, tubería, varillas, perfil en C, etc.

- **Figura 9 Distribución Planta de Producción (Girón)**



Fuente. El Autor

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se ha evidenciado el incumplimiento de algunas fabricaciones debido al mal funcionamiento o daños en algunas de las máquinas de la planta de producción, teniendo que recurrir a otras empresas para poder cumplir con el cliente, generando sobrecostos en las fabricaciones.

El inventario general de equipos corresponde a 112 ítems distribuidos entre las diferentes fases del proceso metal-mecánico al que se dedica la compañía sin contar los equipos para alquiler que son los que más esfuerzos y recursos demandan por representar dinero en efectivo por su fácil y permanente negociación.

En la actualidad no se tiene ningún plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta de producción y tampoco se tienen estrategias de mantenimiento para la formaleta metálica el cual ocasiona desordenes, acumulación de material y pérdidas económicas.

El mantenimiento de los equipos es netamente correctivo, esto produce retrasos en la fabricación de estructuras, retrasos en la fabricación de formaleta y pérdidas económicas en la producción de la planta. También se realiza el mantenimiento de la formaleta dependiendo de la necesidad del cliente, sin tener programado los bajos inventarios en bodega.

Un punto de aumento de los costos en la producción o suministro de la formaleta metálica es la falta de una estructura de organización de estos elementos una vez retornan de un servicio, a ellas, hay que realizarles mantenimiento y no está

definido claramente cómo hacerlo, como seleccionar el material ni como reponer inventario por daño catastrófico si lo llega a presentar

## 2.1 OBJETIVOS

### 2.1.1 Objetivo General:

Implementar un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para la planta de producción de GARCIA VEGA S.A.S. con miras a disminuir las fallas de los equipos en la empresa, mejorar las estrategias de mantenimiento de la formaleta metálica y generar valor a la empresa aumentando su rentabilidad en cada proyecto evitando los sobrecostos

### 2.1.2 Objetivos Específicos:

- ❖ Diseñar la matriz de criticidad a aplicar para evaluar los equipos de planta y discriminar los esfuerzos al momento de crear el plan de mantenimiento correctivo.
- ❖ Levantar la información necesaria para la creación de las hojas de vida de todos los equipos, separando los de la fase productiva de los del área de alquiler.
- ❖ Identificar el plan de mantenimiento preventivo más adecuado para cada equipo basados en las especificaciones de los fabricantes, la criticidad del equipo y las experiencias anteriores en el área de mantenimiento.
- ❖ Implementar las rutinas del mantenimiento preventivo a cada equipo utilizando check list y formatos de revisión y reporte.
- ❖ Elaborar una base de evaluación para el funcionamiento del área de mantenimiento o indicadores de labor que nos retroalimenten sobre la efectividad del plan diseñado y las estrategias planteadas.
- ❖ Identificar estrategias para el mantenimiento de la formaleta metálica que, como producto de más rotación, permite una dedicación especial.

- ❖ Diseñar la distribución de planta más adecuada para eliminar tiempos muertos y permitir un flujo de producción de más bajo costo que permita la competitividad financiera de las propuestas en el mercado.

### 2.3 JUSTIFICACIÓN

Las empresas se hacen competitivas cuando se tienen dos razones básicas que son buscar nuevos mercados y la necesidad de lograr costos más bajos. Para lograr estos factores la productividad, logística y calidad en el trabajo deben mejorar notablemente mediante la implementación de planes y estrategias de mantenimiento, tiempos de operación y personal competitivo.

Este documento tiene como propósito fundamental establecer un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para la planta de producción de GARCIA VEGA S.A.S donde se busca mejorar la eficiencia en la fabricación estructuras metálicas minimizando las paradas por fallas en los equipos, también buscar obtener estrategias de mantenimiento para la formaleta metálica suministrando al cliente eficiencia y calidad. Para ello se analizarán las siguientes variables:

- Análisis equipos críticos en la planta de producción
- Tiempos de operación de procesos
- Registro de mantenimiento preventivo de las máquinas
- Mejoramiento de distribución en planta para el mejoramiento de procesos.

### **3. MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1 MARCO TEORICO**

Las empresas Colombianas se han visto abocadas a la implementación de los sistemas de gestión de calidad como mecanismos de crecimiento a nivel comercial, la necesidad de una acreditación para poder licitar con empresas certificadas ha forzado al empresario a buscar la calidad aunque por las razones menos adecuadas, sin embargo en esta lucha de supervivencia mercantil se han identificados elementos de alta valía como la estandarización de los procesos y el estudio de las pérdidas a todo nivel no tan solo el económico.

Uno de los procesos que más rápido se busca estandarizar en las empresas de producción es el mantenimiento ya que su esfuerzo por mejorar o mantener un nivel competitivo de confiabilidad le permite al empresario arriesgarse a la apertura del mercado y adquisición de nuevos compromisos comerciales

##### **3.1.1 Estandarización del Mantenimiento**

La estandarización del mantenimiento a dado a conocer el concepto de “Modelo de gestión del mantenimiento” el cual no solo se enfoca en el hacer directo sobre los equipos, también evalúa los costos asociados a este proceso, las perdidas identificadas a través de la baja preparación del personal, la baja motivación del mismo y algo tan sencillo como los tiempos no aprovechados por desplazamientos innecesarios en la planta

La estructuración del mantenimiento según el paso a paso que se muestra en la tabla 1<sup>1</sup> es una muestra de las muchas y muy variadas estrategias que se pueden implementar o diseñar para llevar el área de mantenimiento a ser un referente de orden y precisión de la planta donde se esté implementando.

La empresa García Vega busca su posicionamiento en la industria local como proveedor de servicios de alquiler de equipos para la construcción y en su proceso de crecimiento quiere estandarizar sus procesos y se ha identificado al mantenimiento como el más complejo al ubicar 2 ramas de implementación la primera los equipos de planta en la fase productiva, la segunda los elementos de alquiler como formaletas o andamios. La tabla 7 muestra un resumen de los elementos a tener en cuenta para la estructuración de un modelo de gestión.

**Tabla 7 Estrategia para el gerenciamiento del mantenimiento de los almacenes Olímpica**

Ítem	Actividad	Objetivo
1	Planeación	Establecer metas y objetivos de la estrategia
2	Revisión del plan estratégico	Relaciona la misión, visión y los objetivos del área
3	Políticas del departamento	Se define la condiciones de calidad que espera el área
4	Lineamientos estratégicos	Definir los pilares que soportaran la estrategia
5	Valores	Señalar los principios morales sobre los cuales se realizaran las actividades
6	Programa general de mantenimiento	Conjunto de actividades a realizar para garantizar la funcionalidad de los equipos de planta
7	Organización	Definición de los procesos, recursos y tecnologías a utilizar
8	Estructura organizacional	Se define organigrama y responsabilidades
9	Sistema de información de mantenimiento	Implementación de una herramienta que simplifique y maximice la eficiencia del proceso
10	Dirección	Distribución del nivel de supervisión del proceso
11	Control	Establecer método de medición de resultados
12	Sistema de indicadores de gestión	Definición de las variables que permitirán medir la gestión de cada nivel de supervisión
13	Análisis de fallas	Metodología para evitar la repetición de sucesos no deseados

Fuente. CARLOS Alberto Mojica Pérez, GILBERTO Hernán Roncancio Hurtado. Modelo gerencial para la gestión del mantenimiento en olímpica s.a. distrito Bogotá

<sup>1</sup> MODELO GERENCIAL PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN OLIMPICA S.A. DISTRITO BOGOTA / Carlos Alberto Mojica Pérez, Gilberto Hernán Roncancio Hurtado; director Cesar Rodríguez Prada. (MONOGRAFIA). Pág. 60-82

Esta versatilidad en el inventario de activos fijos de la planta genera un desafío para el diseño de un modelo de gestión en el mantenimiento, se deben entrelazar las necesidades de planta, las necesidades del cliente y las obligaciones legales que deben cumplir los equipos asociados a la construcción por cuenta de las normas técnicas Colombianas aplicables a este campo de la industria.

Uno de los elementos a tener en cuenta como se acaba de mencionar es la normativa colombiana para elementos de construcción, dicha norma es la NSR-98. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES, esta establece las condiciones exigidas por la ley a este respecto, las formaletas metálicas y demás elementos de conformación se ven relacionados directamente con las condiciones definidas en el titulo C referente al concreto estructural a través de medidas de espesor mínimas para muros o estructuras que se deben obtener mediante la utilización de estos elementos metálicos, además de los niveles de presión que deben soportar por el vaciado del concreto, estas características físicas se deben garantizar en todo momento y se van perdiendo o degradando con su uso repetitivo y por demás descuidado.

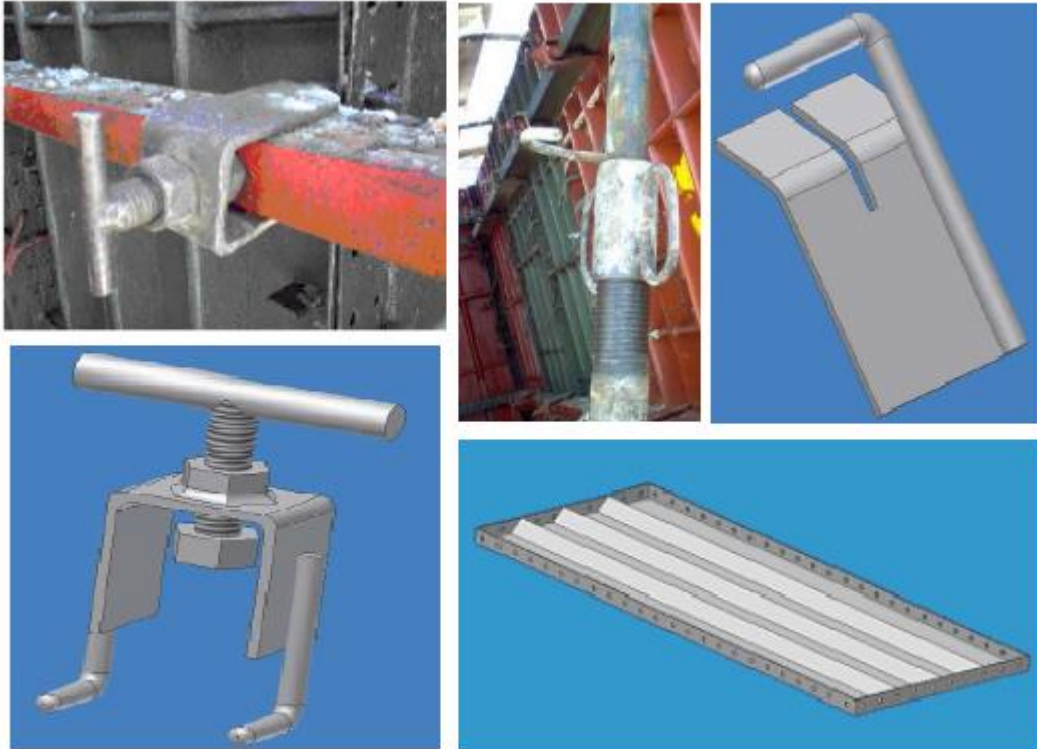
Los encofrados<sup>2</sup>, sin ser este un nombre técnico, dependen para su forma de los tamaños, materiales y espesores de las formaletas, aparte de los demás elementos que permiten su unión y rigidez como alineadores, corbatas, esquineros, bandas laterales, pasadores y mordazas<sup>3</sup> (figura10) por lo cual estos elementos también deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar el plan y modelo de gestión del mantenimiento.

---

<sup>2</sup> DISEÑO Y PRUEBAS DE FORMALETAS DE ACERO PARA PAREDES Y COLUMNAS A PARTIR DEL VACIADO DE CONCRETO EN OBRAS CIVILES / Alberto García Cortes, Ricardo Andrés Martínez Arbeláez; director Ing. Luis Carlos Flórez García (MONOGRAFIA) Pág. 26-30

<sup>3</sup> IBIDEM Pág. 34-38

**Figura 10 Elementos de construcción de encofrados**



Fuente. ALBERTO García Cortes, RICARDO Andrés Martínez Arbeláez. Diseño y pruebas de formaletas de acero para paredes y columnas a partir del vaciado de concreto en obras civiles

El listado de los equipos de planta se presentó en la fase de planteamiento del problema y se identifican 112 equipos, muchos de ellos requieren de intervenciones tercerizadas como equipos de soldadura y equipos dependientes directos de motores eléctricos como pulidoras y taladros, los demás deberán ser atendidos por el personal de planta.

Una de los objetivos de este proyecto es la de identificar cuál es la metodología más adecuada para ser aplicada en el diseño del Modelo de gestión que se pretende instaurar, teniendo en cuenta que existen aparte de los tipos de mantenimientos, filosofías que mejoran la aplicación de estos o por lo menos que hacen más eficientes sus implementaciones y eficaces sus acciones.

### **3.1.2. Filosofías del Mantenimiento Asociadas a la Gestión**

Las bondades del RCM en la búsqueda de eliminar las causas raíces de los fallos siempre es atractiva para la industria pero compleja<sup>4</sup> y sobre todo costosa de montar y más en plantas con áreas de mantenimiento tan jóvenes como la que estamos analizando, por otra parte el TPM como máxima estrella de la organización del mantenimiento involucrando a todos los agentes del proceso también seduce pero requiere de un cambio de mentalidad en la gente que puede tomar mucho tiempo y los resultados esperados con este proyecto son aun plazo más costo, el mantenimiento Preventivo puede y se presenta como la mejor opción a implementar aunque se debe ahondar un poco más en las filosofías mencionadas intentado fusionar pensamiento diversos y entregar al cliente el mejor producto en aplicación, resultados y costos posible.

Por otra parte se está identificando actualmente los conceptos de “cultura organizacional” como herramienta para lograr la perpetuidad del diseño de gestión del mantenimiento a través del diario vivir del trabajador y hacer partícipes a todo el personal en esta implementación para no solo estandarizar el área de mantenimiento sino obtener en cada persona un responsable del bienestar de la planta, algunos elementos claves para esto son:

- ✓ Objetivos claros dentro de las áreas y la empresa
- ✓ Roles bien definidos
- ✓ Responsabilidades bien asignadas
- ✓ Comunicación asertiva

---

<sup>4</sup> MORA GUTIERREZ, Alberto. Mantenimiento, planeación, ejecución y control. Primera Edición. Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V., México, septiembre de 2009.

Esperando que la implementación del modelo de gestión del mantenimiento que se diseñe transforme positivamente a la empresa y la lleve a mejorar el ambiente laboral, disminuir los riesgos de producción, disminuir los focos de riesgo humano, disminuir costos y aumentar la productividad

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

Los niveles de productividad de una empresa se mejoran a través de la implementación de estrategias para la eliminación de factores de error del ciclo de producción o garantizando un nivel de confiabilidad alto en los equipos de la línea productiva, de este último se encarga el área de mantenimiento.

El nivel de confiabilidad de la maquinaria de la planta de producción de García Vega varía alrededor del 60% mensual, sin contar con los equipos para alquiler cuyo valor oscila entre el 50 y 52 % siendo estos últimos los más importantes por generar ingresos directos a la empresa.

#### **3.2.1 Tipos de Mantenimiento**

En la actualidad se identifican 4 tipos de mantenimiento, el Preventivo, el correctivo, el predictivo y el mantenimiento por condición, todos ellos encaminados a intentar llevar los equipos a sus condiciones estándar de trabajo, cada uno de ellos aplicados en una fase diferente de la vida de un equipo incluyendo su fase no productiva.

#### **3.2.2. Mantenimiento Correctivo**

“Consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. Las personas encargadas de reportar la ocurrencia de las averías son los propios

operarios de las maquinas o equipos y las reparaciones corresponde al personal de mantenimiento”<sup>5</sup>

### **3.2.3. Mantenimiento Preventivo**

“Es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos. Con el fin de detectar condiciones y estados inadecuados de esos elementos, que pueden ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipos o instalaciones, y realizar de forma permanente el cuidado de mantenimiento de la planta para evitar tales condiciones, mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo”<sup>6</sup>

### **3.2.4. Mantenimiento Predictivo**

“Estudia la evolución temporal de ciertos parámetros para asociarlos a la ocurrencia de fallas, con el fin de determinar en qué periodo de tiempo esa situación va a generar escenarios fuera de los estándares, para planificar todas las tareas proactivas con tiempo suficiente, para que esa avería no cause consecuencias graves ni genere paradas imprevistas de equipos”<sup>7</sup>

### **3.2.5. Mantenimiento Por Condición**

Es una estrategia de mantenimiento que tiene como objetivo extender la vida útil de las máquinas, aumentar la productividad y reducir los costos de operación diarios. A diferencia del mantenimiento periódico (PM), en el que los servicios se basan en intervalos programados, el CBM se basa en el estado de la máquina

---

<sup>5</sup> MORA GUTIERREZ, Alberto. Mantenimiento, planeación, ejecución y control. Primera Edición. Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V., México, septiembre de 2009. Pág. 426

<sup>6</sup> IBIDEM, Pág. 429

<sup>7</sup> IBIDEM, Pág. 433

para determinar cuándo y qué tipo de mantenimiento se necesita. Al considerar el entorno operativo, las temperaturas y la aplicación, el CBM brinda un mejor control sobre el estado de la máquina<sup>8</sup>

### **3.2.6. Modelo de gestión de mantenimiento**

Estandarización de la ejecución paso a paso de un sistema de mantenimiento con el fin de alcanzar su máximo rendimiento y productividad, en general el modelo se rediseña para cada planta aun cuando pueden poseer similitudes entre algunos de ellos. La implementación de un modelo permite eliminar o minimizar costos que se presentan al modificar el método aplicado de mantenimiento de una planta en especial de producción.

### **3.2.7. Análisis de criticidad**

El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional, basado en la realidad actual.<sup>9</sup>

### **3.2.8. Plan maestro de mantenimiento**

---

<sup>8</sup> JOHN DEERE. Mantenimiento basado en la condición. [en línea]. 2014. [consultado el 15 de enero de 2014]. Disponible en internet: [http://www.deere.com/wps/dcom/es\\_LA/services\\_and\\_support/construction\\_product\\_support/construction\\_condition\\_based\\_maintenance/construction\\_condition\\_based\\_maintenance.page](http://www.deere.com/wps/dcom/es_LA/services_and_support/construction_product_support/construction_condition_based_maintenance/construction_condition_based_maintenance.page)

<sup>9</sup> CONFIABILIDAD.NET. El Análisis de Criticidad, una Metodología para mejorar la Confiabilidad Operacional. [en línea] . 2014. [consultado el 15 de enero de 2014]. Disponible en internet: <http://confiabilidad.net/articulos/el-analisis-de-criticidad-una-metodologia-para-mejorar-la-confiabilidad-ope/>

El PMM es un conjunto de actividades a ejecutar con periodicidad definida, no mayores a un año, para anticiparnos a la falla de los equipos, herramientas y elementos de uso permanente, o deterioro pronunciado de las instalaciones. Para confeccionarlo se identifican todas las tareas preventivas que se pueden realizar, y luego se les asigna una periodicidad.

### **3.2.9. Plan de mantenimiento para formaleta metálica**

Aun cuando no se manejaría una periodicidad ya que se aplica a elementos que regresan a planta después de ser utilizados, el plan de mantenimiento sobre las formaletas contempla actividades correctivas para equipos de retorno y actividades preventivas para los elementos en larga espera de salida, verificando siempre el nivel estructural y las características físicas del material cumpliendo con la NSR-98 (Norma Colombiana en sismo resistencia) según su título F referente a este respecto

## **3.3 ESTÁNDARES**

### **3.3.1. NSR-98. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes. Título C, Concreto estructural**

“A raíz de la ocurrencia del sismo de Popayán (Cauca- Colombia, 31 de Marzo de 1983), con la ley 11 de 1983- Pautas de reconstrucción de dicha ciudad -, que da origen al Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (**Decreto 1400 de 1984**).

A través del tiempo dicha norma demostró ser insuficiente y debió ser actualizada teniendo en cuenta la nueva tendencia de la ciencia y de la técnica que adoptara los nuevos esquemas de seguridad.

## **Expedición de una nueva Normativa Sismo Resistente**

Es así que desde 1992 grupos de investigación vinieron trabajando en la actualización de las Normas Sismo Resistente cuyo resultado fue la ley **400 de 1997**

Ley 400 de 1997.

### Objeto

La ley 400 de 1997 (Artículo 1°), “establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, con el fin de reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender el patrimonio del Estado y de los ciudadanos”.

### Contenido

- Objeto y alcance de la normativa.
- Define responsabilidades de diseñadores y constructores.
- Obliga a la revisión de los diseños para las licencias de construcción.
- Define la necesidad de ejercer la supervisión técnica de la construcción
- Define la calidad, requisitos y experiencia que deben cumplir diseñadores, revisores supervisores de diseño y de construcción.
- Crea la Comisión Asesora Permanente para el régimen de Construcciones Sismo Resistente y le fija funciones.
- Delega en el Gobierno Nacional potestad reglamentaria de la ley.
- Fija el temario que deben seguir los decretos reglamentarios que van desde la A hasta la K.
- Establece responsabilidad y sanciones para el incumplimiento.
- Crea incentivos de tipo tributario, y fija un plazo de 3 años para el análisis de vulnerabilidad, y 3 más para eventual reforzamiento.

- Deroga el Decreto 1400/84.
- Entra en vigencia el 19 de febrero de 1998

### **3.3.2 Otras Normas**

Normas Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente  
(NSR 98)- **Decreto 33 de 1998.**

- **Manual Técnico**

Se trata de un manual técnico que desarrolla el temario por títulos y contenido con los requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente. Algunos títulos son actualización de la versión anterior – Decreto 1400/84, otros son de nueva formulación.

Los temas tratados, además del diseño y construcción, abarcan: cargas, concreto estructural, mampostería estructural, casas de uno y dos pisos, estructuras metálicas, estructuras de madera, estudios geotécnicos, supervisión técnica, requisitos de protección contra el fuego en edificaciones y otros requisitos complementarios.

Así mismo se reportan los mapas actualizados de fallas geológicas, zonificación sísmica de Colombia según el nivel de riesgo, además del mapa con la ubicación del epicentro de los sismos de mayor intensidad en las distintas épocas (1566-1995).”<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> TALLER LATINOAMERICANO DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD. Managua – Nicaragua 21- 23 de Abril de 2004

#### 4. ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

**Tabla 8 Diagrama de flujo de la información al interior del área de ingeniería**

FLUJOGRAMA	DEFINICION	RESPONSABLE
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; MP[Mantenimiento Preventivo]     INICIO --&gt; MC[Mantenimiento correctivo]     MP --&gt; AOT[Apertura de O.T.]     MC --&gt; AOT     AOT --&gt; P[Programar]     P --&gt; FPD[Formato de programación diaria]     FPD --&gt; E[Ejecucion]     E -- SI --&gt; RE[Reporte de ejecucion]     RE --&gt; CO[Cierre de OT]     CO --&gt; AHV[Actualización hoja de vida]     AHV --&gt; RB[Reporte de bitacora]     E -- NO --&gt; RB     RB --&gt; RPLM[Retroalimentación del plan de mantenimiento]     RB --&gt; RRC[Reprogramación correctivo]     RPLM --&gt; FIN([FIN])     RRC --&gt; P     </pre>	<p>Desde el plan de mantenimiento o por acciones correctivas se generan Ordenes de Trabajo que se programan utilizando el formato de programación diaria, este formato se entrega al personal técnico para su ejecución, una vez realizada se hace el reporte en el formato creado para ello y se anexa a la hoja del vida del equipo intervenido, en caso de no poder realizar la tarea, se realiza el reporte en la bitácora especificando él porque del incumplimiento, de igual forma se reporta la ejecución de haber sido posible. Con la bitácora diaria, el encargado del mantenimiento puede retroalimentar el plan de mantenimiento o reprogramar el correctivo, con esto cumplimos con las 4 fases del ciclo PHVA que disminuye los correctivos y aumenta la efectividad del preventivo</p>	<p>1. Jefe de mantenimiento                  2. Preventiva: planeador, Correctiva: producción                  3. Programador                  4. Programador                  5. Técnicos de mantenimiento                  6. Técnicos de mantenimiento                  7. Producción                  8. Técnicos de mantenimiento                  9. Técnicos de mantenimiento                  10. Planeador                  11. Jefe de mantenimiento</p>

Fuente. El Autor

En cumplimiento de las exigencias del sistema de gestión de la calidad implementado en la empresa, el área de mantenimiento diseña su modelo de gestión aplicando el ciclo PHVA para garantizar la satisfacción de su cliente, Producción y preservando el buen nombre de la empresa en el ámbito laboral.

## 4.1 ESTRUCTURA DEL CICLO PHVA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO

### 4.1.1 Planear

Consistente en la definición de las actividades requeridas para cubrir las necesidades del cliente, evaluadas y seleccionadas con el mejor criterio técnico para el bien de la empresa y el área de mantenimiento

- ✓ Evidencia: Plan de mantenimiento anual

### 4.1.2. Hacer

La ejecución de las actividades diseñadas en el plan de mantenimiento depende del personal técnico del área, el cumplimiento del plan es la medida de la eficiencia del proceso, siendo necesario el seguimiento permanente y la creación de métodos de registro donde reposen los pormenores de las intervenciones y que demuestra la aceptación del cliente interno

- ✓ Evidencia: Formatos de reporte diario por equipos

### 4.1.3 Verificar

Las acciones de verificación retroalimentan el proceso, permiten identificar potenciales errores y riesgos, señalan, aplicando los métodos de análisis, los elementos a corregir y resalta las fortalezas de las fases anteriores del ciclo.

- ✓ Evidencia: Formato de bitácora diaria

#### **4.1.4 Actuar**

Correspondiente a la aplicación de acciones correctivas generadas de los procesos de evaluación establecidos en la fase de verificación, estas medidas deben procurar la eliminación de los factores que afectan la eficiencia del proceso

- ✓ Evidencia: Formatos de acciones de mejora y acciones correctivas

### **4.2 PLAN DE MANTENIMIENTO**

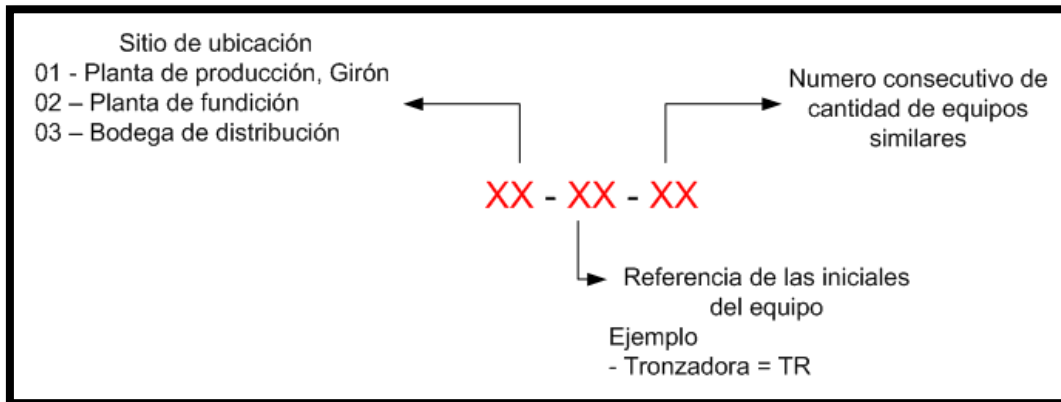
Referenciado como la recopilación de actividades programadas a realizar por el personal técnico, requiere de procesos previos para su creación, estos procesos son

#### **4.2.1 Levantamiento de inventario**

Conteo físico de todos los equipos de la planta sobre los cuales se realizara algún tipo de intervención o control por parte del área de mantenimiento industrial, elementos de cómputo, mobiliario e infraestructura no se tienen en cuenta en esta identificación. Por otra parte se recomienda implementar una codificación para los equipos, esta referencia servirá para su identificación rápida dentro de los procesos productivos de la compañía y no requiere que sea el número de inventario físico que se levanta para el control de activos, aunque por concepto de sistematización se recomienda que sea así. Se recomienda que el código sea sencillo de entender para todo el personal, utilizando la menor cantidad posible de caracteres pero sin dejar de hacer referencia a los elementos más relevantes del proceso de identificación, como lugar de ubicación y número diferenciador.

El código implementado maneja la siguiente estructura:

**Figura 11 Método de codificación de equipos**



**Fuente. El Autor**

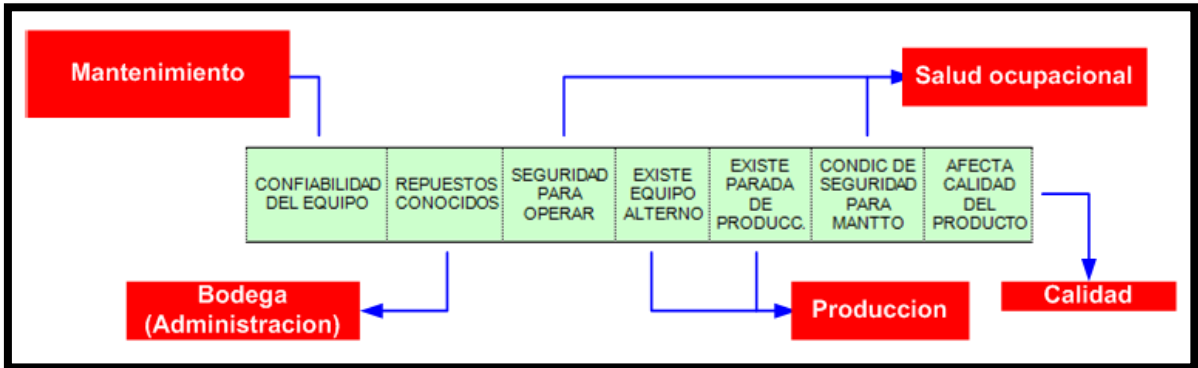
#### **4.2.2. Matriz de criticidad**

Una vez contados y clasificados los equipos se realiza un proceso de calificación de prioridad para su atención, este proceso conocido como matriz de criticidad evaluar algunos criterios sobre los cuales tiene injerencia el activo y que puede ser medible en todos por igual, cada aspecto lo evalúa el responsable del proceso o una persona calificada dentro del mismo, para el caso las áreas participantes fueron

- Producción
- Mantenimiento
- Calidad
- Administración
- Salud ocupacional

La figura 12 muestra las variables que se evaluaron para cada equipo

**Figura 12 Variables a evaluar en la matriz de criticidad**



**Fuente. El Autor**

Cada Variable se mide según su nivel de impacto negativo de 1 a 5, siendo el 1 el impacto más favorable y el 5 el menos favorable. (tabla 9)

**Tabla 9 Niveles de evaluación de variables de la matriz de criticidad**

Ítem	Variable	Escala	Valoración
1	Confiabilidad del equipo	1	Confiabilidad por encima del 90%
		2	Confiabilidad entre 70 y 90%
		3	Confiabilidad entre 50 y 70%
		4	Confiabilidad entre 30 y 50%
		5	Confiabilidad por debajo del 30%
2	Repuestos conocidos	1	Se conoce el total de los repuestos
		2	Se conoce al menos el 70% de los repuestos
		3	Se conoce la mitad de los repuestos
		4	Se conoce solo los repuestos de daños anteriores
		5	No se conocen repuestos
3	Seguridad para operar	1	Es totalmente seguro de operar
		2	Es operable con leves restricciones de seguridad
		3	Su operación es segura para personal con experiencia
		4	Su operación es segura para personal altamente calificado
		5	No es seguro de manejar
4	Existe equipo alterno	1	Existe equipo alterno igual
		2	Existe equipo alterno similar
		3	Existe equipo alterno donde se pueda realizar el mismo trabajo
		4	Existe equipo alterno que con modificaciones pueda realizar el trabajo
		5	No existe equipo alterno

5	Existe parada de Producción	1	No existe parada de producción
		2	Se puede producir con una leve caída de la eficiencia
		3	Parada corta mientras se adecua equipo alterno (menos de 10 min)
		4	Parada mientras se modifica equipo alterno (menos de 2 horas)
		5	Detiene por completo la producción
6	Condición de seguridad para mantenimiento	1	Es totalmente seguro realizarle mantenimiento
		2	Es seguro con mínimas precauciones en la ejecución
		3	Es seguro con amplias precauciones en la ejecución
		4	Requiere de permisos especiales de trabajo
		5	Es totalmente inseguro realizarle mantenimiento
7	Afecta calidad del producto	1	No afecta la calidad del producto
		2	No afecta la calidad del producto pero afecta la presentación visual
		3	Afecta la calidad del producto pero se revierte con otro proceso sencillo
		4	Afecta la calidad del producto obligando a realizar un proceso mas
		5	Afecta totalmente la calidad del producto

**Fuente. El Autor**

Cada ítem es evaluado en reunión de comité conformado por los responsables de las áreas señaladas en la figura 12 , la calificación es expresada de forma verbal y anotada en el registro, aun cuando el encargado de cada área es autónomo en la calificación que otorgue a cada equipo, los demás participantes pueden solicitar aclaración de una calificación.

Después de evaluados todos los equipos por el comité, se obtiene un valor de calificación equivalente al promedio de las variables mencionadas, a este valor se le otorgó el nombre de nivel de criticidad, que puede considerarse bajo, medio o alto según se ubique en las bandas de criticidad las cuales son:

- ❖ Baja: Valores de criticidad inferiores a 2
- ❖ Medio: Valores de criticidad entre 2 y 3
- ❖ Alta: Valores de criticidad mayores a 3

Aun cuando se aplicó un modelo de matriz de criticidad basado en evaluación de conjunto y ajustado a las consideraciones en consenso de todos los entes relacionados con los equipos, también se podía utilizar métodos más generales existentes en el mercado de evaluación directa y aplicable por el responsable del mantenimiento pero se ha identificado que este proceso tiende a ser excluyente y el resultado no es del todo aceptado por las otras áreas al no ver reflejada su percepción en la calificación, generando en algunos casos oposición a las estrategias que se tomen para reducir la criticidad obtenida para cada equipo o el orden de priorización que se adopte para este fin.

Para el inventario levantado en la planta García Vega se incluyeron 97 equipos de los cuales se obtuvo el siguiente perfil de criticidad (tabla10)

**Tabla 10 Resumen de resultados de la matriz de criticidad**

Equipos de criticidad baja	71	73%
<b>Equipos de criticidad media</b>	<b>18</b>	<b>19%</b>
<b>Equipos de criticidad Alta</b>	<b>8</b>	<b>8%</b>

Fuente. El Autor

Se puede definir esta planta como de perfil de criticidad bajo ya que más del 90% de los equipos no son críticos y el 73% son de criticidad baja.

#### 4.2.3 Disparadores de mantenimiento

Se denominan disparadores de mantenimiento a la clasificación de las actividades por las cuales se controlará el estado de los equipos, en un sistema computarizado de mantenimiento, estas serían las variables para seleccionar los tipos de intervenciones a realizar, los disparadores seleccionados son:

- Vibraciones
- Termografía

- Lubricación
- Análisis de aceites
- Chequeo diario
- Chequeo permanente
- Mantenimiento periódico

La selección de un disparador tiene como correspondencia en el plan de mantenimiento una actividad coherente al disparador, un ejemplo sencillo sería seleccionar “chequeo diario” y observar en el plan de mantenimiento una actividad como “Limpieza diaria”

Al momento de identificar un equipo crítico se implementan disparadores más sofisticados o de tipo predictivo como análisis de vibraciones, termografía o análisis de aceites, por otro lado los equipos de criticidad baja se manejan con revisiones esporádicas o se dejan para atención por condición o a falla.

#### 4.2.4 Estructura del plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento aparece como resultado de la evaluación de criticidad para saber qué nivel de atención se debe prestar a cada equipo, los disparadores indican cuales actividades se implementarían y los manuales de los equipos nos definen los elementos a evaluar y la periodicidad que se debe tener en cuenta al momento de intervenir los equipos, como resultado obtenemos el siguiente formato:

**Figura 13 Estructura del formato de plan de mantenimiento**

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
------	--------	--------	-----------	------------

Fuente. El Autor

Cada equipo es introducido en este formato encontrando como niveles de frecuencia:

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Trimestral
- Semestral
- Anual

Para señalar de forma más sencilla la periodicidad se anexan las siguientes casillas:

**Figura 14 Descripción de frecuencias a usar en el plan de mantenimiento**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S	D
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

**Fuente. El Autor**

Se observa entonces los 12 meses del año, las 4 semanas del mes y los 7 días de la semana.

Si a un equipo se le define una atención mensual aparecerá diferenciadas las casillas de los 12 meses, de ser semanal también estarán referidas pero adicionalmente las de S1 al S4 y si es diario, se verán de igual forma las casillas correspondientes a los días de la semana, frecuencias mayores a un mes, tan solo se resaltará los meses en los que se realizara la intervención.

Los equipos definidos como atendidos por condición, no presentarán especificación de atención.

En el anexo 1 se presenta el plan de mantenimiento diseñado para todos los equipos de planta a nivel global y posteriormente se discriminará por periodicidad siendo las actividades diarias las primeras, luego las semanales de igual forma las mensuales y posteriormente las actividades por meses de enero a diciembre.

El personal técnico cuenta con un plan de mantenimiento que le permite consultar las labores de mantenimiento diseñado para cada día sin ningún problema siguiendo este procedimiento:

- Inicia con la impresión del formato de revisiones diarias
- Abre la pestaña de programación semanal y verificando que día es, de lunes a domingo, realiza las actividades resaltadas para el día en curso
- Posteriormente se abre la pestaña de las actividades mensuales, verifican la fecha del día en curso y ubican las actividades designadas para ese día
- Por último, se abre la pestaña correspondiente al mes en curso, filtran por el número de la semana del mes que sea, siempre de 1 a 4, vuelven a filtrar pero esta vez con el día de la semana en que se esté, se identifican las actividades establecidas.

Todas las actividades definidas se reparten entre el personal designado para el día y se utiliza el formato de programación diaria para hacerlo público, este formato se imprime con 2 copias, la primera es para los técnicos y la segunda para el archivo de control de programación.

#### 4.3 FORMATO DE PROGRAMACIÓN DIARIA

Mediante este formato de programación se comunica al personal operativo las actividades a ejecutar durante el día, en él se consigna la fecha, la actividad, el número de Orden de Trabajo, el responsable de la ejecución y alguna

Observación especial que se deba tener en cuenta al momento de llevar a cabo la realización de las actividades.

Cada técnico tendrá al inicio de su jornada el conocimiento de las actividades asignadas para el día y será su responsabilidad la ejecución de las mismas, si encuentra algún motivo por el cual no pueda realizarse la actividad, deberá reportarlo al jefe de mantenimiento quien tomará las decisiones necesarias para poder cumplir con la programación o definirá la no ejecución y reprogramación de la actividad.

Al finalizar cada actividad el técnico deberá reportar la ejecución en el formato de reporte que será anexo a la hoja de vida del equipo intervenido, al finalizar la jornada deberá consignar un resumen de sus actividades del día en el formato de bitácora terminando así sus obligaciones por el turno.

El formato de programación diaria se encontrara adjunto a este documento como anexo 2.

#### 4.4 FORMATO DE REPORTE

Cada actividad realizada por un técnico sin importar el tipo de mantenimiento al que corresponda deberá ser evidenciada en este formato, posteriormente se anexa a la hoja de vida del equipo intervenido, en este documento se evidencia información como:

- ✓ Nombre del ejecutante
- ✓ Fecha
- ✓ Numero de Orden de Trabajo (# de OT)
- ✓ Numero de (# de ST)
- ✓ Código del equipo
- ✓ Tiempo implementado

- ✓ Tipo de intervención, preventiva o correctiva
- ✓ Descripción de la intervención
- ✓ Anomalías encontradas
- ✓ Origen de la Anomalía
- ✓ Consecuencias de la anomalía
- ✓ Medidas adoptadas y recomendaciones
- ✓ Firma del responsable del equipo intervenido

Una copia de este documento se referencia como anexo 3

#### 4.5 FORMATO DE BITÁCORA

Con el reporte de ejecución individual se controla la ejecución y eficiencia del área de mantenimiento en función de las necesidades del cliente interno, producción, y cumplir con las exigencias de la dirección de la empresa pero no permite determinar la idoneidad de las medidas o decisiones implementadas buscando la disminución de costos y mejorando la rentabilidad de la empresa.

Se busca controlar por completo el proceso del mantenimiento se debe conocer el total de la información generada al interior del área por lo que se utiliza la bitácora diaria, con ella se sabe el total de actividades realizadas en el día, los tiempos y personal invertidos, los repuestos utilizados y lo más importante, las actividades que quedan pendientes después de la intervención que generan la retroalimentación del proceso en el nivel de “verificar” y sirve de base para la última fase que es actuar.

Los datos a consignar en este formato son

- ✓ Código de equipo
- ✓ Equipo
- ✓ Subequipo
- ✓ Actividad realizada

- ✓ Repuestos utilizados
- ✓ Actividades pendientes
- ✓ Orden de trabajo
- ✓ Ejecutante
- ✓ Tiempo de la intervención
- ✓ Tipo de intervención, preventiva o correctiva
- ✓ Fecha

Con estos datos se pueden generar los siguientes indicadores internos del área de mantenimiento:

- Productividad por técnico: utilizando el número de actividades realizadas en el día respecto a las actividades programadas para que realizara en ese día.
- Eficiencia de ejecución: Tiempos de ejecución reportados respecto a los tiempos de ejecución estipulados para la ejecución, permite determinar la capacidad del personal técnico con el que se cuenta.
- Cantidad de actividades de mantenimiento realizadas según el tipo: Se obtiene el porcentaje de intervenciones de cada tipo y se evalúa la evolución del mantenimiento preventivo que debe notarse al disminuir los correctivos.
- Costos asociados al mantenimiento: se mide los costos de los repuestos utilizados y también los costos de mano de obra según las horas hombre invertidas para el total de las intervenciones.
- Control de costos por equipo: con los costos asociados al mantenimiento se puede cargar a cada activo el costo de mantenerlo y verificar si estos superan el valor del activo con miras a hacer un cambio de tecnología con la adquisición de un equipo nuevo.

Con todos estos controles de ejecución y sistemas de medición el “Actuar” se vuelve una tarea de todos los días, aun sin un sistema computarizado de control del mantenimiento, con tablas dinámicas de Excel se pueden llevar programar la modificación de la información gráfica en tiempo real mientras el usuario (técnico de mantenimiento, programador, supervisor o jefe de mantenimiento) actualiza los datos, permitiendo así la retroalimentación a los interesados del proceso en cualquier momento. El anexo 4 muestra el formato de bitácora.

Si se utiliza la herramienta “Google drive” se puede llevar a la red la información que considere se puede compartir como el resumen de los indicadores y cualquier usuario autorizado puede acceder a ellos, si se posee los recursos suficientes se puede lograr esto con el software que se posea, hasta generar informes permanentes que pueden ser enviados a los “Smartphone” de los directivos.

El último documento a tener en cuenta es el formato de hoja de vida, anexo 5, cada equipo incluido en el inventario de planta posee una. La primera parte de esta es la información de codificación y nombre del equipo, después se relaciona la ficha técnica donde se encuentran datos como dimensiones, capacidades, consumos y detalles del funcionamiento del equipo y por último la afirmación de la actividad a realizar así como un registro fotográfico de la máquina.

#### 4.6 EVALUACIÓN SEGÚN AUDITORIA

Para verificar si la metodología o estandarización del método para la ejecución y control del mantenimiento son correctos, se aplica un paso a paso de chequeo de las fases imitando una auditoria, esta metodología inicia así:

1. Como controla el mantenimiento de los equipos: A través del plan anual de mantenimiento.

2. Para un equipo determinado, ¿cómo se puede saber que mantenimiento se le realiza?: se busca el plan maestro y se filtra por nombre de equipo o código, ahí aparecen las actividades a ejecutar, la frecuencia de ejecución y los momentos exactos cuando se realizaran.
3. Si está programado un mantenimiento para un equipo, ¿cómo se programa dicho mantenimiento?: Se utiliza el formato de programación diaria donde se consigna la actividad y el responsable.
4. Y ¿cómo sabemos que se realizó la actividad?: existen 2 evidencias de la ejecución, la primera es el reporte realizado por el técnico en su debido formato, este debe estar anexo a la hoja de vida del equipo, también se puede utilizar el formato de bitácora donde, como resumen, estará consignada la actividad.
5. ¿Cómo confirmamos que los formatos diligenciados si demuestran la ejecución y se les puede hacer seguimiento?: el formato de reporte lleva al final la firma de quien recibe el trabajo realizado, en general, personal de producción, por otra parte el reporte de la bitácora diaria es enviada por correo al jefe de mantenimiento, este registro en red no puede ser modificado lo que permite establecer la trazabilidad de la información.
6. Si la actividad programada no se realiza o genera otras actividades que quedan como pendiente, ¿Cómo les haces seguimiento?: nuevamente el formato de bitácora se vuelve la solución, se reporta toda “no ejecución” genera una reprogramación y las actividades nuevas que se anotan como pendientes entran al tratamiento de priorización generando una OT para su atención, siendo incluidas en el plan de ejecución de mantenimiento.

Como se ve en el procedimiento anterior el proceso es confiable y aplicable, en empresas con bajo presupuesto o que inician su proceso de mantenimiento formalmente constituido.

## 4.7 INDICADORES DE GESTIÓN

Bajo de premisa de “Lo que no se mide no se puede controlar” se establecen los indicadores de gestión que reflejan el comportamiento del área y la evolución de la misma según esta nueva estructura

1. Eficiencia del mantenimiento: mide el nivel de cumplimiento de la ejecución del mantenimiento preventivo durante el periodo de evaluación, el porcentaje de ejecución del plan de mantenimiento

$$\text{Eficiencia del mantenimiento: } \frac{\# \text{ de actividades del plan ejecutadas}}{\# \text{ de actividades del plan programadas}}$$

2. Eficacia del mantenimiento: Mide el nivel de cumplimiento de la ejecución de los mantenimientos correctivos, también conocido como “nivel de atención al cliente”, refleja el porcentaje de ejecución de las solicitudes de atención realizadas por el cliente interno.

$$\text{Eficacia del mantenimiento: } \frac{\# \text{ de actividades correctivas ejecutadas}}{\# \text{ de actividades generadas por el cliente}}$$

3. Disponibilidad: define el tiempo que los equipos están a disposición del cliente respecto al tiempo que este los requiere para el cumplimiento de sus compromisos de producción.

$$\text{Disponibilidad: } 1 - \frac{\# \text{ de horas de parada}}{\# \text{ de horas de producción programada}}$$

4. Productividad por técnico: cuantifica el nivel de intervenciones realizadas promedio por el número total del técnicos, esto no solo señala el número de

intervenciones, también, relacionándolo con los 2 primeros indicadores, el equilibrio de ejecución de actividades por mes, siempre y cuando sea predominante el nivel preventivo sobre el correctivo.

$$\text{Productividad por técnico: } \frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de técnicos de mantenimiento}}$$

El formato para realizar el reporte de indicadores se anexa a este documento como anexo 5.

#### 4.8 RUTINAS DE PREPARACIÓN DIARIA

Dentro de la estructuración del modelo de gestión se identifica como una necesidad imperiosa el involucrar al operario de la maquina en el proceso primario de manutención de los equipos, los procesos de limpieza y preparación de equipos al iniciar y finalizar la jornada laboral se constituyen en la primera línea de defensa de la maquinaria contra el deterioro y degradación.

Como herramienta inicial se implementan los manuales de “limpieza y preparación” (Anexo 6), diseñados y ubicada en cada equipo, esta implementación fue de las primeras medidas aplicadas dentro de este proceso de estructuración y ha generado una disminución de aproximadamente el 35% de las paradas habituales de mantenimiento en el periodo del 1 de julio de 2013 a la fecha.

Los hallazgos del personal operativo durante las fases de preparación, inicio y finalización de producción se traducen en actividades de atención programadas y se evidencian en una fase primaria donde su impacto sobre la funcionalidad del equipo es mínima lo que permite atenderlos con intervalos de tiempo

relativamente amplio, de 1 a 3 semanas, después de identificadas las necesidades de repuestos o consumibles requeridos para la intervención.

#### 4.9 LUBRICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE CHEQUEO

Gracias al análisis de criticidad de equipo se identifica que no hay ninguno de ellos que requiere de estudios permanentes a nivel de lubricación, en otras palabras, no se justifica la aplicación de “Lubricación centrada en confiabilidad” (LCC), que es una herramienta fuerte en el control de la degradación, sobre todo interna, de la maquinaria pero que al basarse en confiabilidad requiere de una estructura muy robusta y costosa que persuade al momento de su implementación

Al manejar la lubricación como una actividad rutinaria, básica y sencilla, se busca otros resultados de ella, en nuestra estructuración la lubricación es la encargada de identificar por concepto de ejecución periódica, algunas anomalías en el equipo que no detecte el operario en su día a día, cabe resaltar que estas fallas encontradas no solo se van a referir a la evaluación del estado de las grasas o aceite, el lubricador o encargado de la rutina de lubricación generará una conducta de familiarización con los equipos, esto hará que sea él quien puede determinar si existe alguna variación en su comportamiento, datos como “temperaturas inusuales”, “vibraciones excesivas o aumentadas”, “ruidos de fricción”, “detección de virutas o fugas de lubricante”, todas estas y más cuestiones son reportadas e inmediatamente generan acciones para su debida atención, el reporte se hace en el formato de Check list de lubricación (anexo 7), obviamente generando el proceso normal de evaluación de fallas y modos de falla de forma independiente para cada reporte.

##### 4.9.1 Herramientas del proceso de lubricación

El lubricador tendrá las siguientes herramientas para realizar su trabajo

- ❖ Inventario de lubricante por cada tipo de equipo, en él se especifica el tipo y la cantidad
- ❖ Programación anual de lubricación de equipos donde sabe la frecuencia de ejecución de esta actividad para cada uno de ellos teniendo en cuenta que no es la misma para todos
- ❖ Mapas de lubricación donde se identifica la ubicación de todos los equipo con especificación de la cantidad, tipo de lubricante a aplicar y la frecuencia referida por colores y símbolos
- ❖ Check list de ejecución donde se controla la fecha de realización de la actividad, la cual debe coincidir con la programación, el encargado, el lubricante utilizado y el reporte de anomalías encontradas

Se ha identificado la necesidad de 3 tipos diferentes de lubricantes para esta planta

- Grasa multipropósito para lubricación de rodamientos, cremalleras y tornillos de avance.
- Aceite mineral para los reductores
- Aceite hidráulico para los equipos con accionamiento con estas características.

#### 4.9.1.1. Inventario general de lubricantes

Se resume en la tabla consignada a continuación

**Tabla 11 Inventario de lubricantes**

Código	Equipo	Lubricante	
		Tipo	Cantidad
01-PL-01	PLANEADORA 1	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-PL-02	PLANEADORA 2	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Grasa Multipropósito	120 bombazos
01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Grasa Multipropósito	60 bombazos

01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Grasa Multipropósito	60 bombazos
01-CO-01	COMPRESOR 1	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-02	COMPRESOR 2	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-03	COMPRESOR 3	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-04	COMPRESOR 4	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-05	COMPRESOR 5	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-06	COMPRESOR 6	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-07	COMPRESOR 7	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-08	COMPRESOR 8	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-09	COMPRESOR 9	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CO-10	COMPRESOR 10	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Aceite hidr. ISO 40	Mantener nivel
		Grasa Multipropósito	240 bombazos
01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Aceite hidr. ISO 40	Mantener nivel
		Grasa Multipropósito	300 bombazos
01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Aceite SAE 30	1/4 de galón
01-EM-01	EQUIPO DE SOLD MIG 1	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-02	EQUIPO DE SOLD MIG 2	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-03	EQUIPO DE SOLD MIG 3	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-04	EQUIPO DE SOLD MIG 4	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-05	EQUIPO DE SOLD MIG 5	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-06	EQUIPO DE SOLD MIG 6	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-07	EQUIPO DE SOLD MIG 7	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-08	EQUIPO DE SOLD MIG 8	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-EM-09	EQUIPO DE SOLD MIG 9	Grasa Multipropósito	2 bombazos
01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Grasa Multipropósito	Según degradación
01-PG-01	PUENTE GRUA	Aceite SAE 30	2 galones
01-PH-01	PRENSA HIDRAULICA 1	Aceite hidr. ISO 40	Mantener nivel
01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Aceite hidr. ISO 40	Mantener nivel

**Fuente. El Autor**

#### 4.9.1.2 Mapa de lubricación

El mapa de lubricación se diseña como referencia general de distribución de equipos y de la frecuencia de ejecución de esta actividad, miremos como se referencian las diferentes variables en esta herramienta gráfica.

El anexo 8 muestra la visión global de la planta y se identifican los equipos y las rutinas de lubricación con las convenciones descritas en la tabla 16

**Tabla 12 Convenciones del mapa de lubricación**

Convenciones del mapa de lubricacion					
Semanal		Aceite Hidráulico		Adición	
Mensual					
Trimestral		Aceite mineral		Mantener nivel	
Semestral					
Anual		Grasa Multipropósito		Cambio	
Por condición					

Fuente. El Autor

#### 4.10 FORMATOS DE ACCIONES DE MEJORA O ACCIONES CORRECTIVAS

Aun cuando la estructura del mantenimiento se diseña para cubrir todas las necesidades y posibles escenarios, hay variables que se salen de las manos del encargado del área ya sea por la interacción con otras áreas o por la mala ejecución de lo planeado, en cualquier caso, se debe estar preparado para la atención de dichas situaciones y para ello se implementa un formato que busca estandarizar el procedimiento de atención de estas anomalías y que permite cerrar el proceso de calidad que involucra la gestión del mantenimiento de planta.

La información a consignar en este formato (anexo 9), es:

- Fecha del evento
- Número de registro
- Descripción del evento
- Evaluación de las causas, se puede usar Ishikawa o 5 por qué?
- Personal involucrado
- Compromisos
- Responsables de los compromisos
- Firmas

Se deben considerar las siguientes situaciones como generadores de acciones correctivas

1. Paradas de equipos que generan parada de al menos una línea de producción durante más de 2 horas.
2. Averías en equipos que comprometan la calidad del producto terminado.
3. Accidentes laborales que involucren equipos de producción.
4. Evaluaciones de rendimiento de equipos individuales que generen aumento de la productividad.
5. Errores humanos que generen daño en el producto terminado sin importar si se debe a manipulación de máquinas o manipulación de materia prima.
6. Toda actividad que comprometa la salud física y mental de los empleados.
7. Demás que especifique el área de calidad.

## **5. ESTRUCTURACION DEL MANTENIMIENTO DE LA FORMALETA METALICA**

La planta de García Vega en su fase productiva identifica a la “Formaleta Metálica” como el producto de mayor rotación en modo alquiler y de igual forma el que más trabajo requiere para su puesta en el mercado. Entre las actividades asociadas a la fabricación y comercialización de este producto que consumen más recursos, se identificaron:

1. El método de recepción de la formaleta que vuelve del cliente no tiene método u orden por lo que es arrumada sin control en el lugar de la planta que esté disponible.
2. El manejo de la formaleta que regresa del cliente es el mismo para todas las unidades sin importar sus condiciones físicas.
3. El control de inventario es dispendioso al no tener un método de separación por presentación o tamaño.

Estas condiciones generan sobrecostos que se pueden reducir si a cada pieza que retorna del mercado después de haber sido utilizada, se le hace una clasificación a la estrada discriminando por tipo, estado y actividades a realizarle para su recuperación.

Por ellos se crea un método de clasificación de la formaleta y posteriormente se especifican las actividades a realizar para su recuperación.

### **5.1 MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN DE FORMALETA METÁLICA PARA MANTENIMIENTO**

Inicialmente la formaleta metálica alquilada en las diferentes obras llegaba a la planta de producción (sede Girón) para realizar su mantenimiento. Se almacenaba sin diferenciar los diferentes tamaños (figura 15).

Con el uso del formato de “Control de material de retorno” se establece la cantidad de formaleta que regresa, se clasifica por referencia y se separa las que no requieren atención alguna.

**Figura 15 Almacenamiento erróneo de tableros metálicos**



**Fuente. El Autor**

Para efectos de productividad y ahorro de tiempo se implementaron métodos de clasificación según el daño presentado en cada elemento.

Observamos en general 4 formas de clasificar las formaletas según el daño que presentan

1. Limpieza: correspondiente a la actividad de recuperación más sencilla y por la cual deben pasar todas las piezas. Se trata de retirar todo material adherido a la formaleta que se retira con espátula si es leve o con pulidora si es de adhesión permanente.

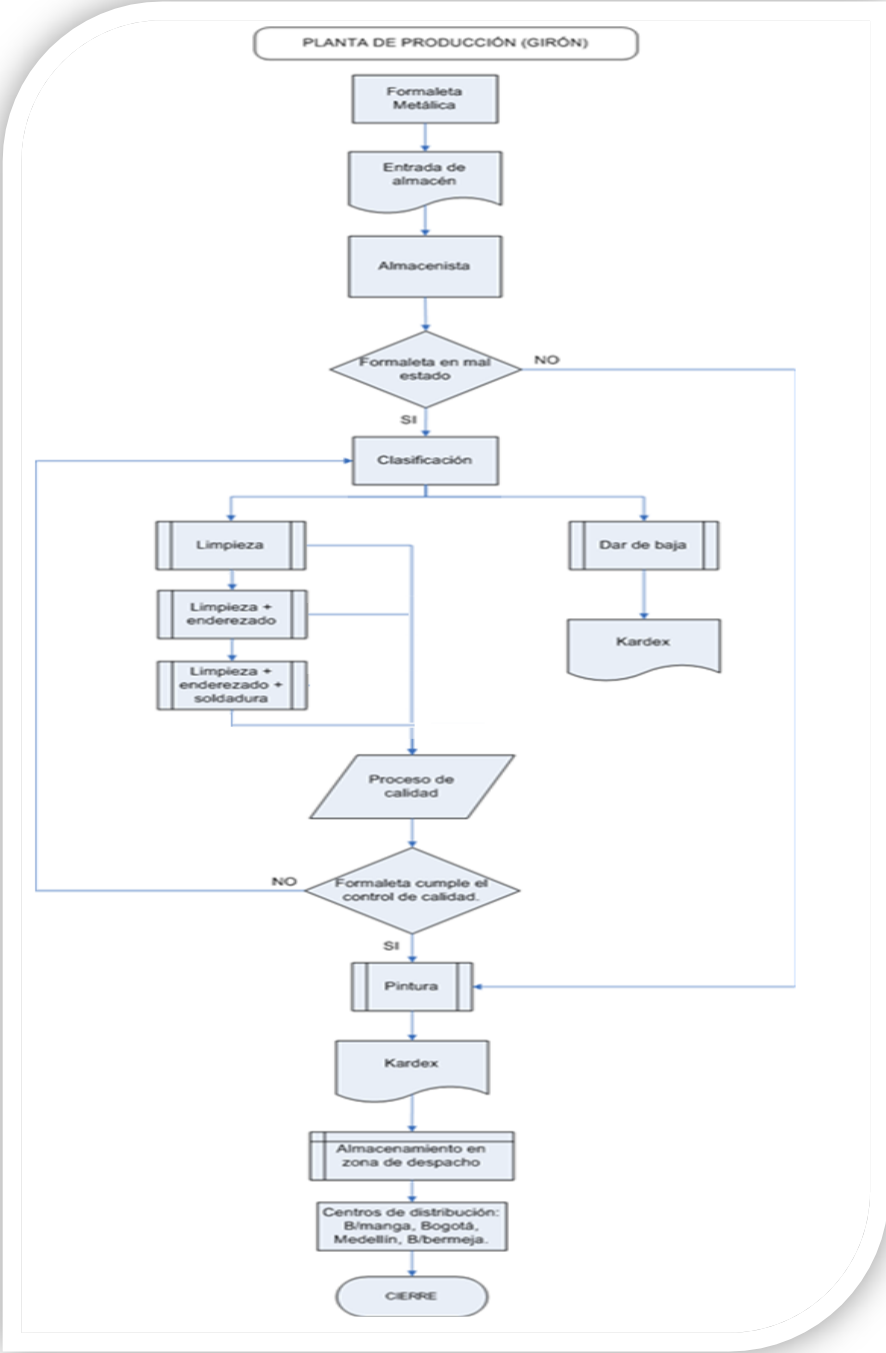
2. Enderezado: Correspondiente a volver a llevar a la formaleta a su linealidad en todas sus caras y retornar sus ángulos a 90° como se requiere para su correcto ensamble.
3. Soldadura: recuperación profunda por daño estructural, este tipo de intervención se realiza cuando el compromiso de la integridad de la formaleta no supera el 40%.
4. Dar de baja: cuando la formaleta llega en condiciones que generaría más costo su reparación que la fabricación de una nueva, se realiza el procedimiento de dar de baja acompañados por el responsable de inventarios.

El tratamiento que ahora se le da a las formaletas que retornan del cliente se describe en la figura 16.

Una vez llegan las formaletas a la planta se separan las que se encuentran en buen estado, que no requieren ninguna intervención y las que se deben ubicar en alguno de los procesos descritos anteriormente. Antes todas las formaletas se disponían de la misma manera sin importar su estado de retorno, lo que generaba un sobre costo de un 15% para este proceso de alquiler pues se disponía de formaletas en buen estado listas para ser despachadas revueltas con otras que requerían atención, esta falsa “baja disponibilidad” generaba actividades como:

- Fabricar más formaleta del tamaño que el cliente las estuviese solicitando.
- Empezar a procesar las formaletas arrumadas para su recuperación.
- Todo ello por no saber que se tenía formaletas disponibles pero mal clasificadas.
- Una vez clasificada por estado la formaleta se pasa al área de limpieza, durante esta fase, se identifica el total de las fallas que pueda presentar y se envía a enderezado y si es necesario a soldado.

Figura 16 Diagrama de flujo del proceso de clasificación de formaleta



Fuente. El Autor

Se encuentra entonces que se le debe suministrar al área de limpieza de formaletas un buen número de trabajadores al ser el cuello de botella de este procedimiento de recuperación y habilitar el personal necesario para las 2 restantes.

El beneficio cuantificado hasta ahora en disminución de costo para este proceso es del 22% tan solo con los métodos de clasificación. Hace falta la implementación de los manuales de intervención de la formaleta en cada fase para aumentar la eficiencia del proceso y lograr una disminución de costos final de un 30% respecto al su valor inicial.

La descripción detallada de las actividades a realizar por cada fase de intervención se ve a continuación

## 5.2 LIMPIEZA

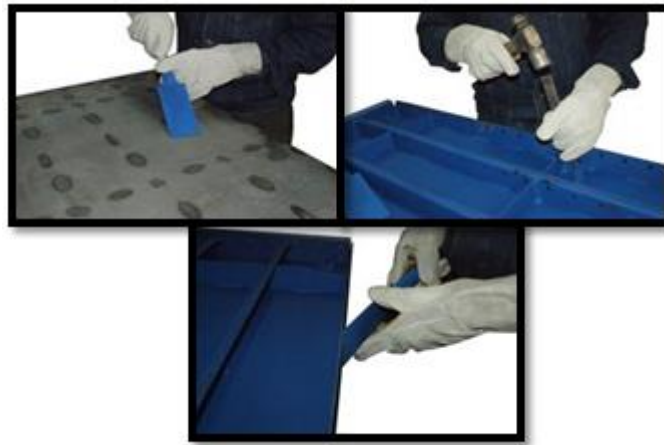
El tablero debe ser colocado sobre el BANCO PARA MANTENIMIENTO de manera que la superficie de contacto quede expuesta para comenzar a trabajar en el mantenimiento de la formaleta metálica.

Se pasa el pin de limpieza a través de los orificios de la formaleta ubicados en la superficie de contacto de los tableros, para liberarlos de cualquier obstrucción causada por residuos de concreto.

Seguidamente limpie la superficie de contacto de los tableros con una espátula, y remueva cualquier suciedad adherida a la misma, si el material no es removido puede utilizar la pulidora con disco de “gratear” o cepillo de cerdas metálicas.

Una vez concluida esta labor voltee el tablero para realizar la inspección y mantenimiento de su superficie de refuerzo.

**Figura 17 Descripción del proceso de limpieza**



Fuente. MANTENIMIENTO de formaleta metálica. <http://rsformaletametalia.com.co/>

### 5.3 ENDEREZADO

Concluida esta primera etapa de limpieza confirme que los paneles conserven sus características físicas iniciales.

Corrija las bandas de los paneles buscando conservar su rectitud respecto a la superficie de contacto, para ello utilice el AJUSTADOR DE BANDAS, que proporciona una palanca que facilita dicha tarea.

Si las abolladuras de las bandas no pueden corregirse con esta herramienta utilice un YUNQUE y un MARTILLO DE BOLA para corregir las imperfecciones restantes.

**Figura 18 Descripción del proceso de enderezado**



Fuente. MANTENIMIENTO de formaleta metálica. <http://rsformaletametalia.com.co/>

Por ultimo aplique una capa uniforme de ACPM o DESENCOFRANTE a la superficie de contacto de los paneles con el fin de protegerlos de los efectos de la corrosión.

Luego de cada uso de los DISTANCIADORES revise que sus perforaciones no se hayan deformado por efecto de la presión del concreto y conserven las características de fábrica, de lo contrario deséchelas inmediatamente pues esto varía el espesor final del muro fundido.

Para la corrección de ÁNGULOS apóyelos sobre AROS DE ACERO y golpee con un martillo hasta devolverles su rectitud inicial.

Revise periódicamente todos los accesorios como TENSORES, PINES o GRAPAS para verificar que mantienen un correcto ajuste a los requerimientos del sistema.

## 5.4 SOLDADURA

El tipo de soldadura a utilizar es de arco eléctrico por lo que se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones

- Dimensiones y amperajes recomendados

2.4 x 300 mm (3/32") ----- 50 – 80 A

3.2 x 350 mm (1/8") ----- 70 – 115 A

4.0 x 350 mm (5/32") ----- 90 – 160 A

**Tabla 13 Orientación para determinar el diámetro de electrodo West-Arco**

ESPEJOR DEL MATERIAL A SOLDAR	1/16" A 3/32"	1/8" A 5/32"	5/32" A 1/4"	3/16" A 3/8"	MAS DE 3/8"
DIAMETRO DEL ELECTRODO APROPIADO	3/32"	3/32" A 1/8"	1/8" A 5/32"	1/8" A 3/16"	1/8" A 1/4"

**Fuente.** ALBERTO García Cortes, RICARDO Andrés Martínez Arbeláez. Diseño y pruebas de formaletas de acero para paredes y columnas a partir del vaciado de concreto en obras civiles

El procedimiento más recomendado es

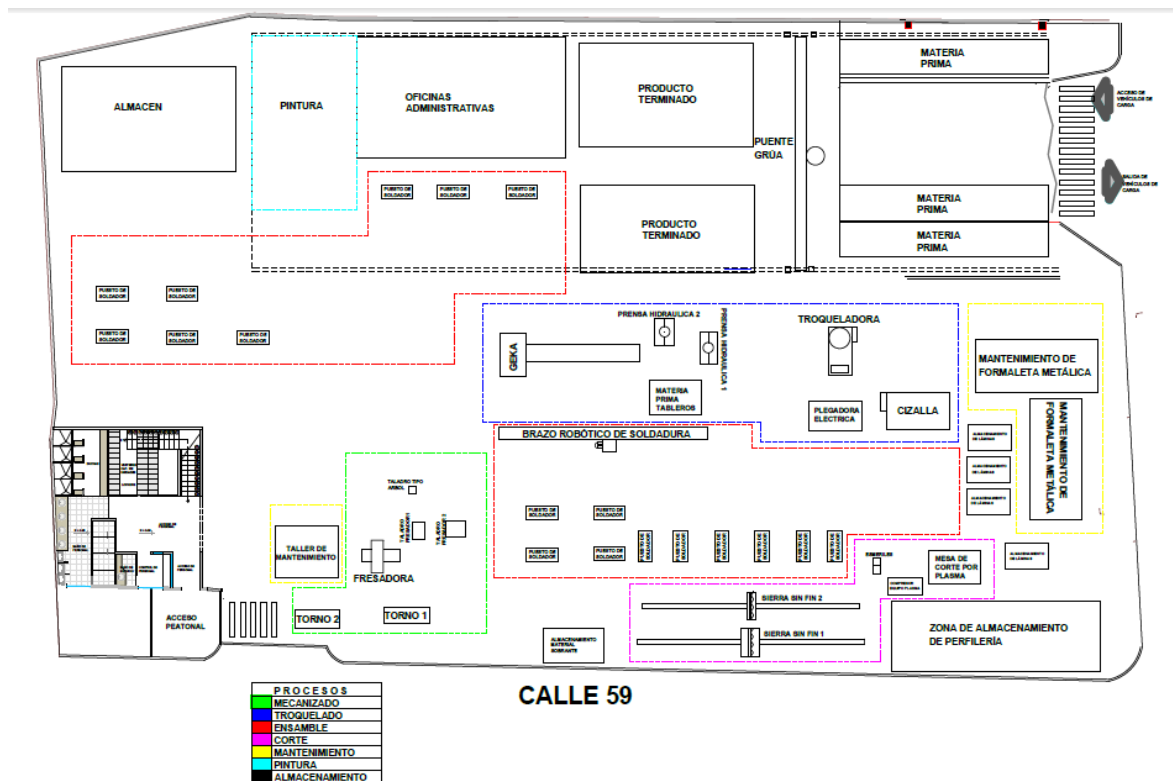
1. Limpia cualquier residuo superficial del metal con un cepillo de acero inoxidable. Usa un desengrasante para eliminar aceites y grasas sobre la superficie.
2. Mueve el arco en línea recta, con la mayor velocidad que te permita mantener una buena línea de soldadura. Evita ondear o agitar el electrodo, pues puedes provocar que el metal se ondule.

3. Disipa el calor del área colocando el metal en contacto con una barra de respaldo fabricada con metales como cobre o aluminio. Éstos son los mejores para disipar el calor.
  
4. Asegura que las piezas de metal que trabajes estén muy juntas. Si las partes se alejan incluso  $1/16$  de pulgada (1.5 mm), se formará una abertura que no podrá absorber el calor y que podría resultar en quemaduras que atraviesen el metal.
  
5. Evita soldar de más. Por ejemplo, una lámina de  $1/16$  de pulgada (1.5 mm) de longitud soldada a una lámina de  $1/8$  de pulgada (3 mm) necesitará una soldadura de solamente  $1/16$  de pulgada (1.5 mm).

## 6. ANALISIS DE DISTRIBUCION DE PLANTA

La planta de producción de equipo para construcción de la empresa García Vega cuenta con un catálogo variado de productos que deben ser fabricados o sometidos a mantenimiento utilizando las mismas líneas de herramientas, actualmente la planta se ve como lo muestra la figura 19.

**Figura 19 Distribución de planta actual, Girón**



**Fuente. El Autor**

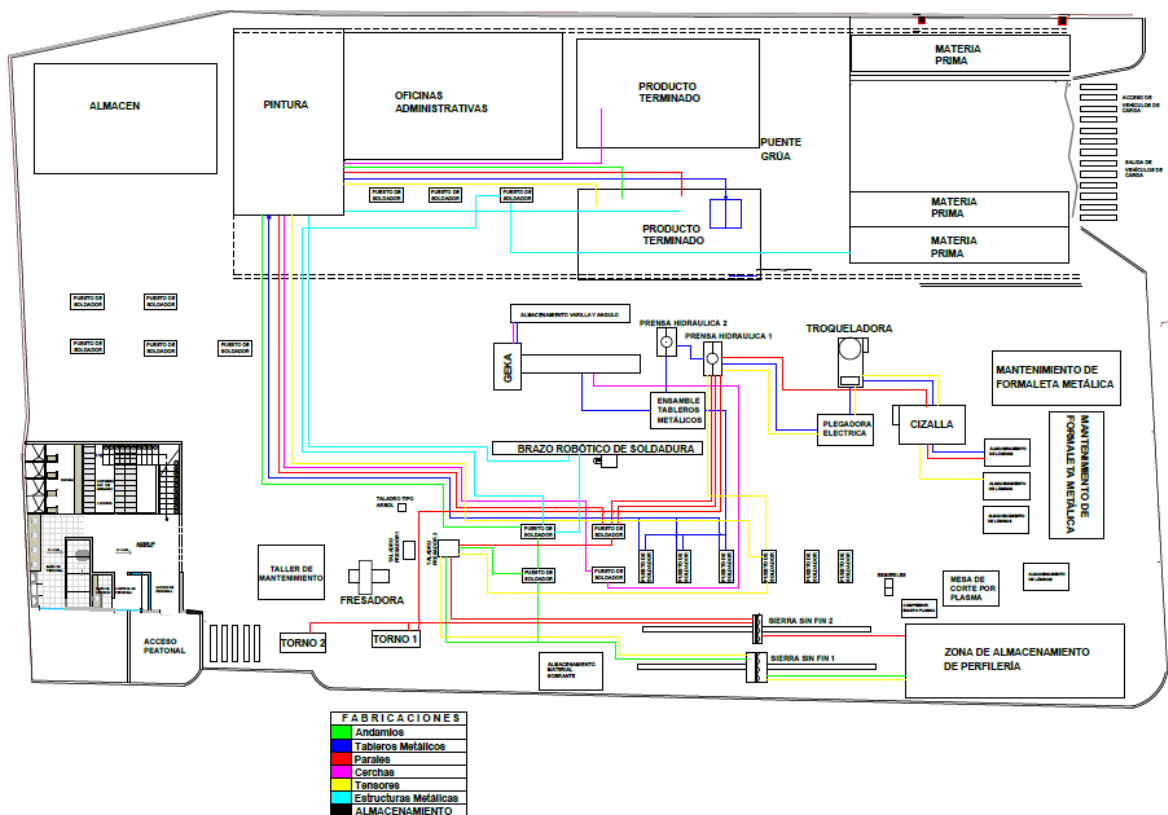
Se identifican 7 áreas, estas se representan con diferentes colores para diferenciarlas, se puede observar el listado:

- Mecanizado en verde
- Troquelado en azul

- Ensamble en rojo
- Corte en fucsia
- Mantenimiento en amarillo
- Pintura en cian
- Almacenamiento en negro

Al observar los procesos de fabricación de los principales productos de la panta y plasmar el recorrido que debe realizar la materia prima para convertirse en dicho producto, encontramos que la distribución actual no permite un flujo sencillo y se cruzan los procesos aumentando los costos de fabricación por recorridos extensos, con grandes volúmenes o pesos y genera pérdidas de eficiencia.

**Figura 20 Diagrama de recorridos de producción por producto**



Fuente. El Autor



La nueva distribución pretende aprovechar mejor el espacio, dividir las fases de ensamble en dos niveles, ambos acompañados del proceso de pintura para dar acabados rápidos y entregar producto terminado de forma más directa, por otra parte ubica en un punto céntrico el troquelado que sirve a la fabricación de todos los productos.

Como se ha especificado en capítulos anteriores, la recuperación de formaletas que regresan del cliente se constituye en una de las actividades principales, en la nueva distribución se le da prioridad a este proceso al generar el segundo punto de ensamblaje y pintura al lado de la nueva área de mantenimiento de formaletas que retornan del mercado, así se logra la disminución en general del 20% del tiempo invertido en la fase de fabricación de cualquier producto y permite reducir costo globales del proceso de recuperación de formaleta metálica en un 35% aplicando los manuales de ejecución y los formatos de selección y clasificación.

La modificación sugerida fue presentada a las directivas quienes analizaron la viabilidad económica y decidieron incluir esta reforma en los planes de inversión de 2014 y 2015.

El detalle de los planos será presentado como anexos a este documento.

## CONCLUSIONES

- Las pequeñas y medianas plantas de producción requieren de sistemas de gestión del mantenimiento para lograr ser competitivas en costos frente a empresas del mismo gremio con mayor tamaño, pero la implementación de estos sistemas de gestión debe considerar los recursos económicos con los que se cuenta y adaptarse al trabajo con bajo presupuesto utilizando herramientas sencillas como las ofimáticas pero con orientación a ser sistematizadas en un software, siempre mirando en crecimiento de la empresa como una realidad.
- El diseño del sistema de gestión de mantenimiento de García Vega se realizó de forma paulatina por lo que se puede ver un nivel de implementación de un 65% al interior de la planta de producción de Girón, el 35% requieren de una adición presupuestal que está pendiente por ser definida pero que en este nivel de implementación ya arroja resultados favorables.
- La implementación de un sistema de gestión del mantenimiento con un diseño flexible que se adapte al perfil de trabajo de la empresa y con un riguroso seguimiento puede generar en cuestión de 6 meses la disminución de un 25% de los costos globales asociados al mantenimiento y en general hasta un 7% de los costos generales de la planta.
- La empresa García Vega requiere del diseño de un control de material de devolución de obra que contemple los demás equipos aparte de la formaleta, los resultados obtenidos con la implementación de las herramientas expuestas en este informe le dan la confianza para realizar la inversión que este proceso conlleve pues entiende que a mediano plazo esta inversión retornará.

- Hay que darle continuidad al proceso iniciado con esta monografía, lo realizado hasta el momento es tan solo la estructuración de los pilares básicos del mantenimiento, si se quiere afianzar los beneficios obtenidos y mejorar la confiabilidad de la planta en procesos productivos, se sugiere la inclusión de una persona responsable del proceso a nivel planta Girón para que descentralice el proceso y lo lleve de forma independiente pero sin olvidar que es una parte de este mismo proceso a nivel de todas las empresa, buscando el crecimiento de su área de trabajo directo, dando ejemplo a las otras plantas para su implementación y mostrando la relevancia que tiene el proceso de mantenimiento en el crecimiento de una empresa.

## BIBLIOGRAFIA

CONFIABILIDAD.NET. El Análisis de Criticidad, una Metodología para mejorar la Confiabilidad Operacional. [en línea] . 2014. [consultado el 15 de enero de 2014]. Disponible en internet: <http://confiabilidad.net/articulos/el-analisis-de-criticidad-una-metodologia-para-mejorar-la-confiabilidad-ope/>

DISEÑO Y PRUEBAS DE FORMALETAS DE ACERO PARA PAREDES Y COLUMNAS A PARTIR DEL VACIADO DE CONCRETO EN OBRAS CIVILES / Alberto García Cortes, Ricardo Andrés Martínez Arbeláez; director Ing. Luis Carlos Flórez García (MONOGRAFIA) Pág. 26-30

JOHN DEERE. Mantenimiento basado en la condición. [en línea]. 2014. [consultado el 15 de enero de 2014]. Disponible en internet: [http://www.deere.com/wps/dcom/es\\_LA/services\\_and\\_support/construction\\_product\\_support/construction\\_condition\\_based\\_maintenance/construction\\_condition\\_based\\_maintenance.page](http://www.deere.com/wps/dcom/es_LA/services_and_support/construction_product_support/construction_condition_based_maintenance/construction_condition_based_maintenance.page).

MODELO GERENCIAL PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN OLIMPICA S.A. DISTRITO BOGOTA / Carlos Alberto Mojica Pérez, Gilberto Hernán Roncancio Hurtado; director Cesar Rodríguez Prada. Proyecto de grado especialización. 2012. Pág. 51-96


MORA GUTIERREZ, Alberto. Mantenimiento, planeación, ejecución y control. Primera Edición. Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V., México, septiembre de 2009. Pág. 13-41, 426, 429, 436

NSR-98. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Título C, Concreto Estructural. 1998. Pág. F99-F115


TALLER LATINOAMERICANO DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD. Managua – Nicaragua 21- 23 de Abril de 2004

## **ANEXOS**


**Anexo A**  
**PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL DE LA PLANTA GARCÍA VEGA S.A.**  
**1.1 Lista de chequeo diario**

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	CHECK		
					Codigo: FMT0_02-01	
					FECHA: 21-10-13	VERSION 1
 LISTA DE CHEQUEO DIARIO						
PAGINA 1 DE 1						
1	01-PL-01	PLANEADORA 1	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
			Revision del estado de los labios			
2	01-PL-02	PLANEADORA 2	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
			Revision del estado de los labios			
3	01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
4	01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
5	01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
6	01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
7	01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
8	01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Verificacion del filo de la Cuchilla			
			Rutina de limpieza			
9	01-CO-01	COMPRESOR 1	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
10	01-CO-02	COMPRESOR 2	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
11	01-CO-03	COMPRESOR 3	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
12	01-CO-04	COMPRESOR 4	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
13	01-CO-05	COMPRESOR 5	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
14	01-CO-06	COMPRESOR 6	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
15	01-CO-07	COMPRESOR 7	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
16	01-CO-08	COMPRESOR 8	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
17	01-CO-09	COMPRESOR 9	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
18	01-CO-10	COMPRESOR 10	Verificacion de fugas			
			Purga del agua del tanque acumulador			
19	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revision de nivel y temperatura de aceite hidraulico			
			Rutina de limpieza			
20	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Revision de nivel y temperatura de aceite hidraulico			
			Rutina de limpieza			
21	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Revision del estado de la cuchilla			
			Revisar alineacion de guias			
			Rutina de limpieza			
22	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Revision del estado de la cuchilla			
			Revisar alineacion de guias			
23	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Rutina de limpieza			
24	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Limpieza de la pistola			
			Revision de presiones de gas y aporte			
25	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Limpieza de la pistola			
			Revision de presiones de gas y aporte			
26	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Limpieza de la pistola			
			Revision de presiones de gas y aporte			
27	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpieza de la pistola			
			Rutina de limpieza			
28	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Revision del estado de la herramienta de corte			
			Rutina de limpieza			
29	01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Revision del estado mandril			
			Rutina de limpieza			
30	01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Revision del estado mandril			
			Rutina de limpieza			
31	01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Revision del estado mandril			
			Rutina de limpieza			
32	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Revision del estado de la herramienta de corte			
			Rutina de limpieza			
33	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Revision del estado de la herramienta de corte			
			Revisar nivel de aceite y combustible			
34	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de derrames de aceite y combustible			
			Revisar nivel de aceite y combustible			
35	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de derrames de aceite y combustible			
			Revisar nivel de aceite y combustible			
36	01-PG-01	PUENTE GRUA	Revision de sistema de control			
			Revisar estado de gancho, lengüeta y quayas			
37	01-PH-01	PRENSA HIDRAULICA 1	Rutina de limpieza			
			Revision de fugas			
38	01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Rutina de limpieza			
			Revision de fugas			
39	01-TQ-01	TROQUELADORA	Rutina de limpieza			


## 1.2 Listado de verificaciones semanales

		<h1>LISTADO DE VERIFICACIONES SEMANALES</h1>		Codigo: FMTO_02-02					
				FECHA: 21-10-13		VERSION 1			
				PAGINA 1 DE 1					
ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	L	M	M	J	V	S
1	01-PL-01	PLANEADORA 1	Lubricacion	■					
2	01-PL-02	PLANEADORA 2	Lubricacion	■					
3	01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Lubricacion	■					
4	01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Lubricacion	■					
5	01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Lubricacion		■				
6	01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Lubricacion		■				
7	01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Lubricacion		■				
8	01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Lubricacion		■				
9	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Lubricacion			■			
10	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Lubricacion			■			
11	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Lubricacion			■			
12	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Revision de la antorcha, sistema de control			■			
13	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Revision de la antorcha, sistema de control				■		
14	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Revision de la antorcha, sistema de control				■		
15	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Lubricacion				■		
16	01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Lubricacion				■		
17	01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Lubricacion					■	
18	01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Lubricacion					■	
19	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Lubricacion					■	
20	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Lubricacion						■
21	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de amotiguador de chispas y filtro						■
22	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de amotiguador de chispas y filtro						■

### 1.3 LISTADO DE ACTIVIDADES MENSUALES

		LISTADO DE ACTIVIDADES MENSUALES		Codigo: FMTO_02-03											
				FECHA: 21-10-13						VERSION 1					
PAGINA 1 DE 1															
ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	01-PL-01	PLANEADORA 1	Revision del estado de las correas												
2	01-PL-02	PLANEADORA 2	Revision del estado de las correas	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
3	01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Revision del estado de las correas												
4	01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Revision del estado de las correas												
5	01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Revision del estado de las correas	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2
6	01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Revision del estado de las correas												
7	01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Revision del estado de las correas	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4
8	01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Revision del estado de las correas												
9	01-CO-01	COMPRESOR 1	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5
10	01-CO-02	COMPRESOR 2	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6
11	01-CO-03	COMPRESOR 3	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	8
12	01-CO-04	COMPRESOR 4	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	8	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	9
13	01-CO-05	COMPRESOR 5	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	9	10	10	9	9	10	9	9	10	9	10	10
14	01-CO-06	COMPRESOR 6	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	10	11	11	10	10	11	10	11	11	10	11	11
15	01-CO-07	COMPRESOR 7	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	11	12	12	11	12	12	11	12	12	11	12	12
16	01-CO-08	COMPRESOR 8	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	13	13	13	14	13	13	12	13	13	13	13	13
17	01-CO-09	COMPRESOR 9	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	14	14	14	15	14	14	14	14	15	14	14	15
18	01-CO-10	COMPRESOR 10	Revision del nivel de aceite Revision estado de las correas Revision de la valvula reguladora	15	15	15	16	15	16	15	15	16	15	15	16
19	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revision de sistema de control Lubricacion	16	17	17	17	16	17	16	16	17	16	17	17
20	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Revision de sistema de control Revision estado de las correas	17	18	18	18	17	18	17	18	18	17	18	18
21	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Revision estado de las correas	18	19	19	19	19	19	18	19	19	18	19	19
22	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Revision estado de las correas												
23	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Lubricacion de rodamientos lineales	20	20	20	21	20	20	19	20	20	20	20	20
24	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Revision estado de las correas												
25	01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Revision estado de las correas												
26	01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Revision estado de las correas	21	21	21	22	21	21	21	21	22	21	21	22
27	01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Revision estado de las correas												
28	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Revision estado de las correas Revision del estado de los aceites	22	22	22	23	22	22	22	22	23	22	22	23
29	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Revision estado de las correas Revision del estado de los aceites	23	24	24	24	23	24	23	23	24	23	24	24
30	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de terminales de alimentacion	24	25	25	25	24	25	24	25	25	24	25	25
31	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de terminales de alimentacion												
32	01-PG-01	PUENTE GRUA	Lubricacion Revision de sistema de control	25	26	26	26	26	26	25	26	26	25	26	26
33	01-PH-01	PRENSA HIDRAULICA 1	Lubricacion	27	27	27	28	27	27	28	27	27	27	27	27
34	01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Lubricacion												
35	01-TQ-01	TROQUELADORA	Lubricacion												
36	01-SE-01	TRANSFORMADOR	Revision del estado del sistema de aire comprimido Verificacion de estado, deteccion de fugas de aceite	28	28	28	29	28	28	29	28	29	28	28	29

## 1.4 LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES

		<b>LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES</b> <b>ENERO</b>		Codigo: FMTO_02-04											
				FECHA: 21-10-13						VERSION 1					
				PAGINA 1 DE 1											
ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S		
1	01-PL-01	PLANEADORA 1	Mantenimiento del motor	1					x						
2	01-PL-02	PLANEADORA 2	Mantenimiento del motor		2				x						
3	01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Mantenimiento del motor			3			x						
4	01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Mantenimiento del motor				4		x						
5	01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Mantenimiento del motor	1				x							
9	01-CO-01	COMPRESOR 1	Revisión del manómetro	1					x						
10	01-CO-02	COMPRESOR 2	Revisión del manómetro	1						x					
11	01-CO-03	COMPRESOR 3	Revisión del manómetro	1							x				
12	01-CO-04	COMPRESOR 4	Revisión del manómetro	1								x			
13	01-CO-05	COMPRESOR 5	Revisión del manómetro	1									x		
14	01-CO-06	COMPRESOR 6	Revisión del manómetro	1				x							
15	01-CO-07	COMPRESOR 7	Revisión del manómetro	1					x						
16	01-CO-08	COMPRESOR 8	Revisión del manómetro	1						x					
17	01-CO-09	COMPRESOR 9	Revisión del manómetro		2						x				
18	01-CO-10	COMPRESOR 10	Revisión del manómetro		2							x			
19	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revisión del estado del aceite hidráulico		2								x		
			Revisión del manómetro		2								x		
20	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Revisión del estado del aceite hidráulico		2			x							
21	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Revisión del estado del aceite hidráulico		2				x						
			Mantenimiento bomba de refrigeración		2				x						
22	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Revisión del estado del aceite hidráulico		2					x					
			Mantenimiento bomba de refrigeración		2					x					
23	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Limpiar terminales y pinzas		2						x				
			Revisión del sistema motorizado		2						x				
24	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Revisión de cables		2							x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2							x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2							x			
25	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Revisión de cables			3							x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3							x		
26	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Revisión de cables			3		x							
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3		x							
27	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpiar terminales y pinzas			3			x						
			Revisión de cables			3			x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3			x						
28	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpiar terminales y pinzas			3				x					
			Revisión de cables			3				x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3				x					
29	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Limpiar terminales y pinzas			3					x				
			Revisión de cables			3					x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3					x				
30	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpiar terminales y pinzas			3						x			
			Revisión de cables			3						x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3						x			
31	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpiar terminales y pinzas			3							x		
			Revisión de cables			3							x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3							x		
32	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpiar terminales y pinzas			3		x							
			Revisión de cables			3		x							
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3		x							
33	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpiar terminales y pinzas				4		x						
			Revisión de cables				4		x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4		x						
34	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpiar terminales y pinzas				4			x					
			Revisión de cables				4			x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4			x					
35	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpiar terminales y pinzas				4				x				
			Revisión de cables				4				x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4				x				
36	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpiar terminales y pinzas				4					x			
			Revisión de cables				4					x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4					x			
37	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpiar terminales y pinzas				4						x		
			Revisión de cables				4						x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4						x		
38	01-EM-09	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 9	Limpiar terminales y pinzas				4	x							
			Revisión de cables				4	x							
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				4	x							
39	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Limpiar terminales y pinzas				4		x						



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES FEBRERO

Codigo: FMTO\_02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Mantenimiento del motor	1					x				
2	01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Mantenimiento del motor		2				x				
3	01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Mantenimiento del motor			3			x				
4	01-CO-01	COMPRESOR 1	Mantenimiento del motor				4		x				
5	01-CO-02	COMPRESOR 2	Mantenimiento del motor	1								x	
6	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x					
7	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1					x				
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1					x				
8	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1						x			
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1						x			
9	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1							x		
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1							x		
10	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpieza de rodillos de alimentacion	1								x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1								x	
11	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Limpieza de rodillos de alimentacion	1									x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1									x
12	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1				x					
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x					
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1				x					
13	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1					x				
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1					x				
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1					x				
14	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Revisión de cables		2				x				
15	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
16	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
17	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
18	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
19	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
20	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
21	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
22	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
23	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpiar terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
24	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpiar terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
25	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
26	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpiar terminales y pinzas			3	x						
			Revisión de cables			3	x						
27	01-EP-14	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 14	Limpiar terminales y pinzas			3	x						
			Revisión de cables			3	x						
28	01-EP-15	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 15	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
29	01-EP-16	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 16	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
30	01-EP-17	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 17	Limpiar terminales y pinzas				4				x		
			Revisión de cables				4				x		
31	01-EP-18	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 18	Limpiar terminales y pinzas				4					x	
			Revisión de cables				4					x	
32	01-EP-19	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 19	Limpiar terminales y pinzas				4						x
			Revisión de cables				4						x
33	01-EP-20	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 20	Limpiar terminales y pinzas				4	x					
			Revisión de cables				4	x					
34	01-EP-21	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 21	Limpiar terminales y pinzas				4	x					
			Revisión de cables				4	x					
35	01-EP-22	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 22	Limpiar terminales y pinzas				4		x				
			Revisión de cables				4		x				
36	01-EP-23	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 23	Limpiar terminales y pinzas				4			x			
			Revisión de cables				4			x			
37	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Limpiar terminales y pinzas				4				x		



**LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES  
MARZO**

Codigo: FMTO\_02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-CO-03	COMPRESOR 3	Mantenimiento del motor	1					x				
2	01-CO-04	COMPRESOR 4	Mantenimiento del motor		2				x				
3	01-CO-05	COMPRESOR 5	Mantenimiento del motor			3			x				
4	01-CO-06	COMPRESOR 6	Mantenimiento del motor				4		x				
5	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1				x					
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x					
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1				x					
6	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1					x				
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1					x				
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1					x				
7	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1						x			
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1						x			
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1							x		
8	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1							x		
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1							x		
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1								x	
9	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1								x	
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1								x	
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1									x
10	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1									x
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1									
11	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Revisión de cables	1				x					
12	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
13	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
14	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
15	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
16	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
17	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
18	01-EP-31	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 31	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
19	01-EP-32	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 32	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
20	01-EP-33	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 33	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
21	01-EP-34	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 34	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
22	01-EP-35	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 35	Limpiar terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
23	01-EP-36	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 36	Limpiar terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
24	01-EP-37	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 37	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
25	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de los terminales de la batería				4	x					
			Limpieza del bloque del motor				4	x					
			Cambio de filtro de aire				4	x					
			Adición o cambio de aceite				4	x					
			Revisión de cables				4	x					
26	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de los terminales de la batería				4		x				
			Limpieza del bloque del motor				4		x				
			Cambio de filtro de aire				4		x				
			Adición o cambio de aceite				4		x				
			Revisión de cables				4		x				
27	01-PG-01	PUENTE GRUA	Revisión del nivel de aceite				4			x			
			Revisión de desgaste en componentes de movimiento				4			x			
28	01-TR-01	TRONZADORA 1	Revisión del estado de las escobillas				4			x			
29	01-TR-02	TRONZADORA 2	Revisión del estado de las escobillas				4				x		
30	01-TR-03	TRONZADORA 3	Revisión del estado de las escobillas				4					x	
31	01-SE-02	TABLERO ELECTRICO PRINCIPAL	Limpieza de polvo, revision y ordenamiento de cableado				4						x



**LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES  
ABRIL**

Codigo: FMTO\_02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S	
1	01-CO-07	COMPRESOR 7	Mantenimiento del motor	1					x					
2	01-CO-08	COMPRESOR 8	Mantenimiento del motor		2				x					
3	01-CO-09	COMPRESOR 9	Mantenimiento del motor			3			x					
4	01-CO-10	COMPRESOR 10	Mantenimiento del motor				4		x					
5	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revisión del manometro	1				x						
6	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Limpiar terminales y pinzas	1					x					
			Revisión del sistema motorizado	1					x					
7	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Revisión de cables	1						x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1							x			
8	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Revisión de cables	1							x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1								x		
9	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Revisión de cables	1								x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1									x	
10	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpiar terminales y pinzas	1									x	
			Revisión de cables	1										x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1										
11	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpiar terminales y pinzas	1				x						
			Revisión de cables	1				x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1					x					
12	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Limpiar terminales y pinzas	1				x						
			Revisión de cables	1				x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1					x					
13	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpiar terminales y pinzas		2				x					
			Revisión de cables		2				x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2					x				
14	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpiar terminales y pinzas		2					x				
			Revisión de cables		2					x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2						x			
15	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpiar terminales y pinzas		2						x			
			Revisión de cables		2						x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2							x		
16	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpiar terminales y pinzas		2							x		
			Revisión de cables		2								x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2									x
17	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpiar terminales y pinzas		2								x	
			Revisión de cables		2									x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2									
18	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpiar terminales y pinzas		2			x						
			Revisión de cables		2			x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2			x						
19	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpiar terminales y pinzas		2			x						
			Revisión de cables		2			x						
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2				x					
20	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpiar terminales y pinzas				3		x					
			Revisión de cables				3		x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				3			x				
			Aplicación de lubricante al eje del motor				3				x			
21	01-EM-09	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 9	Limpiar terminales y pinzas				3			x				
			Revisión de cables				3			x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras				3				x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				3				x			
22	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Limpieza de rodillos de alimentacion				3				x			
			Aplicación de lubricante al eje del motor				3				x			
			Limpiar terminales y pinzas				3					x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				3						x	
23	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4					x		
24	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4					x		
25	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4	x						
26	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4	x						
27	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4		x					
28	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4			x				
29	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4				x			
30	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4					x		
31	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4						x	
32	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4	x						
33	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4	x						
34	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4		x					



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES MAYO

Codigo: FMTO 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Mantenimiento del motor	1					x				
2	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Mantenimiento del motor		2				x				
3	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Cambio de aceite			3			x				
			Mantenimiento del motor			3			x				
4	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Revisión de cables	1				x					
5	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
6	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
7	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpiar terminales y pinzas	1							x		
			Revisión de cables	1							x		
8	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpiar terminales y pinzas	1								x	
			Revisión de cables	1								x	
9	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpiar terminales y pinzas	1									x
			Revisión de cables	1									x
10	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
11	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
12	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
13	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
14	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
15	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
16	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
17	01-EP-14	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 14	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2			x					
18	01-EP-15	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 15	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2			x					
19	01-EP-16	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 16	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3			x				
20	01-EP-17	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 17	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3				x			
21	01-EP-18	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 18	Limpiar terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3					x		
22	01-EP-19	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 19	Limpiar terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3						x	
23	01-EP-20	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 20	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3							x
24	01-EP-21	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 21	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
25	01-EP-22	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 22	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
26	01-EP-23	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 23	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3			x				
27	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Limpiar terminales y pinzas			4				x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4				x			
28	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4					x		
29	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4						x	
30	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4							x
31	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4		x					
32	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4		x					
33	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			4			x				



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES JUNIO

Codigo: FMTO 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
22	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Cambio de aceite	1				x					
			Mantenimiento del motor	1				x					
62	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Revisión de cables	1					x				
63	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
64	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpiar terminales y pinzas	1							x		
			Revisión de cables	1							x		
65	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpiar terminales y pinzas	1								x	
			Revisión de cables	1								x	
66	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpiar terminales y pinzas	1									x
			Revisión de cables	1									x
67	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
68	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
69	01-EP-31	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 31	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2				x				
70	01-EP-32	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 32	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2					x			
71	01-EP-33	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 33	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2						x		
72	01-EP-34	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 34	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2							x	
73	01-EP-35	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 35	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2								x
74	01-EP-36	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 36	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2			x					
75	01-EP-37	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 37	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
81	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Cambio de aceite			3			x				
			Mantenimiento del motor			3			x				
			Mantenimiento bomba de refrigeración			3			x				
85	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Mantenimiento bomba de refrigeración			3				x			
86	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Mantenimiento bomba de refrigeración			3					x		
87	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de los terminales de la batería			3						x	
			Limpieza del bloque del motor			3						x	
			Cambio de filtro de aire			3						x	
			Adición o cambio de aceite			3						x	
			Revisión del estado de la bujía			3						x	
			Cambio de filtro de aceite y combustible			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
88	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de los terminales de la batería			3							x
			Limpieza del bloque del motor			3							x
			Cambio de filtro de aire			3							x
			Adición o cambio de aceite			3							x
			Revisión del estado de la bujía			3							x
			Cambio de filtro de aceite y combustible			3							x
			Revisión de cables			3							x
89	01-PG-01	PUNTE GRUA	Revisión del nivel de aceite			3		x					
			Revisión de desgaste en componentes de movimiento			3		x					
92	01-TQ-01	TROQUELADORA	Revisión estado de las correas				4	x					
			Revisión y limpieza del tablero eléctrico				4	x					
93	01-TR-01	TRONZADORA 1	Revisión del estado de las escobillas				4		x				
94	01-TR-02	TRONZADORA 2	Revisión del estado de las escobillas				4			x			
95	01-TR-03	TRONZADORA 3	Revisión del estado de las escobillas				4				x		
96	01-SE-01	TRANSFORMADOR	Análisis de la calidad de energía eléctrica				4						x
			Limpieza general, detección de puntos calientes				4						x
97	01-SE-02	TABLERO ELECTRICO PRINCIPAL	Limpieza de polvo, revisión y ordenamiento de cableado				4						x



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES JULIO

Codigo: FMT0 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-CO-01	COMPRESOR 1	Revisión del manómetro	1				x					
2	01-CO-02	COMPRESOR 2	Revisión del manómetro	1					x				
3	01-CO-03	COMPRESOR 3	Revisión del manómetro	1						x			
4	01-CO-04	COMPRESOR 4	Revisión del manómetro	1							x		
5	01-CO-05	COMPRESOR 5	Revisión del manómetro	1								x	
6	01-CO-06	COMPRESOR 6	Revisión del manómetro	1									x
7	01-CO-07	COMPRESOR 7	Revisión del manómetro	1				x					
8	01-CO-08	COMPRESOR 8	Revisión del manómetro	1					x				
9	01-CO-09	COMPRESOR 9	Revisión del manómetro		2					x			
10	01-CO-10	COMPRESOR 10	Revisión del manómetro		2						x		
11	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revisión del estado del aceite hidráulico		2							x	
			Revisión del manómetro		2							x	
12	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Revisión del estado del aceite hidráulico		2								x
13	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Revisión del estado del aceite hidráulico		2			x					
			Mantenimiento bomba de refrigeración		2			x					
14	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Revisión del estado del aceite hidráulico		2				x				
			Mantenimiento bomba de refrigeración		2				x				
15	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Limpieza de terminales y pinzas		2					x			
			Revisión del sistema motorizado		2					x			
16	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Revisión de cables		2						x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2						x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2						x		
17	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Revisión de cables			3						x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3						x	
18	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Revisión de cables			3							x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3							x
19	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpieza de terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3		x					
20	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpieza de terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3			x				
21	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Limpieza de terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3				x			
22	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpieza de terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3					x		
23	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpieza de terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3						x	
24	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpieza de terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			3							x
25	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpieza de terminales y pinzas			4		x					
			Revisión de cables			4		x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4		x					
26	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpieza de terminales y pinzas			4			x				
			Revisión de cables			4			x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4			x				
27	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpieza de terminales y pinzas			4				x			
			Revisión de cables			4				x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4				x			
28	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpieza de terminales y pinzas			4					x		
			Revisión de cables			4					x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4					x		
29	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpieza de terminales y pinzas			4							x
			Revisión de cables			4							x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4							x
30	01-EM-09	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 9	Limpieza de terminales y pinzas			4		x					
			Revisión de cables			4		x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras			4		x					
31	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Limpieza de terminales y pinzas			4			x				
32	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Mantenimiento del motor amortajador			4						x	
			Mantenimiento del motor de ascenso y descenso			4						x	
			Mantenimiento del motor avance longitudinal			4						x	
			Mantenimiento del motor avance transversal			4						x	



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES AGOSTO

Codigo: FMT0\_02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x					
2	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1					x				
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1					x				
3	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1						x			
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1						x			
4	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1							x		
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1							x		
5	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpieza de rodillos de alimentacion	1								x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1								x	
6	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1									x
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1									x
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1									x
7	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1				x					
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x					
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1				x					
8	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
9	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
10	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
11	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
12	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
13	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
14	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
15	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
16	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
17	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
18	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
19	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
20	01-EP-14	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 14	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
21	01-EP-15	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 15	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
22	01-EP-16	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 16	Limpiar terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
23	01-EP-17	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 17	Limpiar terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
24	01-EP-18	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 18	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
25	01-EP-19	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 19	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
26	01-EP-20	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 20	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
27	01-EP-21	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 21	Limpiar terminales y pinzas				4			x			
			Revisión de cables				4			x			
28	01-EP-22	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 22	Limpiar terminales y pinzas				4				x		
			Revisión de cables				4				x		
29	01-EP-23	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 23	Limpiar terminales y pinzas				4					x	
			Revisión de cables				4					x	
30	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Limpiar terminales y pinzas				4						x
31	01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Mantenimiento del motor				4						x
32	01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Mantenimiento del motor				4	x					
33	01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Mantenimiento del motor				4			x			
34	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Cambio de aceite				4					x	



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES SEPTIEMBRE

Codigo: FMT0 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S	
1	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1				x						
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1				x						
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1				x						
2	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1					x					
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1					x					
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1					x					
3	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1						x				
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1						x				
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1							x			
4	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1							x			
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1							x			
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1								x		
5	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1								x		
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1								x		
			Aplicación de lubricante al eje del motor	1									x	
6	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido	1									x	
			Limpieza de rodillos de alimentacion	1										x
7	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Revisión de cables	1				x						
8	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpiar terminales y pinzas	1					x					
			Revisión de cables	1					x					
9	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpiar terminales y pinzas		2					x				
			Revisión de cables		2						x			
	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpiar terminales y pinzas		2						x			
			Revisión de cables		2							x		
10	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpiar terminales y pinzas		2							x		
			Revisión de cables		2								x	
11	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpiar terminales y pinzas		2								x	
			Revisión de cables		2									x
12	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpiar terminales y pinzas		2			x						
			Revisión de cables		2			x						
13	01-EP-31	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 31	Limpiar terminales y pinzas		2				x					
			Revisión de cables		2				x					
14	01-EP-32	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 32	Limpiar terminales y pinzas		2					x				
			Revisión de cables		2						x			
15	01-EP-33	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 33	Limpiar terminales y pinzas		2						x			
			Revisión de cables		2							x		
16	01-EP-34	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 34	Limpiar terminales y pinzas				3					x		
			Revisión de cables				3						x	
17	01-EP-35	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 35	Limpiar terminales y pinzas				3						x	
			Revisión de cables				3							x
18	01-EP-36	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 36	Limpiar terminales y pinzas				3		x					
			Revisión de cables				3		x					
19	01-EP-37	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 37	Limpiar terminales y pinzas				3			x				
			Revisión de cables				3			x				
20	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Mantenimiento del motor				3				x			
			Mantenimiento carro principal, rodamientos y empaques				3					x		
21	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Cambio de aceite				3					x		
			Mantenimiento del motor				3						x	
22	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Limpieza de los terminales de la batería				3						x	
			Limpieza del bloque del motor				3							x
			Cambio de filtro de aire				3							x
			Adición o cambio de aceite				3							x
			Revisión de cables				3							x
23	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Limpieza de los terminales de la batería				4						x	
			Limpieza del bloque del motor				4							x
			Cambio de filtro de aire				4							x
			Adición o cambio de aceite				4							x
			Revisión de cables				4							x
24	01-PG-01	PUENTE GRUA	Revisión del nivel de aceite				4		x					
			Revisión de desgaste en componentes de movimiento				4		x					
25	01-TQ-01	TROQUELADORA	Revisión estado de las correas				4			x				
			Revisión y limpieza del tablero eléctrico				4			x				
26	01-TR-01	TRONZADORA 1	Revisión del estado de las escobillas				4				x			
27	01-TR-02	TRONZADORA 2	Revisión del estado de las escobillas				4				x			
28	01-TR-03	TRONZADORA 3	Revisión del estado de las escobillas				4					x		
29	01-SE-02	TABLERO ELECTRICO PRINCIPAL	Limpieza de polvo, revisión y ordenamiento de cableado				4						x	



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES OCTUBRE

Codigo: FMTO 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Revisión del manometro	1				x					
2	01-PM-01	MESA DE CORTE PLASMA CNC	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión del sistema motorizado	1					x				
3	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Revisión de cables	1						x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1						x			
4	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Revisión de cables	1							x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1							x		
5	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Revisión de cables	1								x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1								x	
6	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIC ROBOTICO	Limpiar terminales y pinzas	1									x
			Revisión de cables	1									x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1									x
7	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1				x					
8	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1					x				
9	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras	1						x			
10	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2						x		
11	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2							x	
12	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2								x
13	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2			x					
14	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2				x				
15	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2					x			
16	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2						x		
			Aplicación de lubricante al eje del motor		2						x		
17	01-EM-09	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 9	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
			Revisión de pistola, antorcha y valvulas reguladoras		2							x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2							x	
			Limpieza de rodillos de alimentacion		2							x	
			Aplicación de lubricante al eje del motor		2							x	
18	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2								x
19	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
20	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3			x				
21	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3				x			
22	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3					x		
23	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3						x	
24	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3							x
25	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
26	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3			x				
27	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4			x			
28	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4				x		
29	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4					x	
30	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4						x
31	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Mantenimiento carro principal, rodamientos y empaques				4	x					
32	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Verificación de anillos y escobillas				4		x				
33	01-MS-02	MOTO SOLDADOR 2	Verificación de anillos y escobillas				4			x			
34	01-PG-01	PUENTE GRUA	Mantenimiento motor electrico				4				x		



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES NOVIEMBRE

Codigo: FMTO 02-04

FECHA: 21-10-13

VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Revisión de cables	1				x					
2	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
3	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
4	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Limpiar terminales y pinzas	1							x		
			Revisión de cables	1							x		
5	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Limpiar terminales y pinzas	1								x	
			Revisión de cables	1								x	
6	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Limpiar terminales y pinzas	1									x
			Revisión de cables	1									x
7	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
8	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
9	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
10	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
11	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
12	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
13	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
14	01-EP-14	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 14	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2				x				
15	01-EP-15	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 15	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2					x			
16	01-EP-16	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 16	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2						x		
17	01-EP-17	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 17	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2							x	
18	01-EP-18	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 18	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Revisión de cables			3							x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3							x
19	01-EP-19	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 19	Limpiar terminales y pinzas			3		x					
			Revisión de cables			3		x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
20	01-EP-20	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 20	Limpiar terminales y pinzas			3			x				
			Revisión de cables			3			x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3			x				
21	01-EP-21	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 21	Limpiar terminales y pinzas			3				x			
			Revisión de cables			3				x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3				x			
22	01-EP-22	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 22	Limpiar terminales y pinzas			3					x		
			Revisión de cables			3					x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3					x		
23	01-EP-23	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 23	Limpiar terminales y pinzas			3						x	
			Revisión de cables			3						x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3						x	
24	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Limpiar terminales y pinzas			3							x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3							x
25	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido			3		x					
26	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4		x				
27	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4			x			
28	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4				x		
29	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4					x	
30	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido				4						x
31	01-PG-01	PUENTE GRUA	Revisión por parte del proveedor				4	x					
32	01-PH-01	PRENSA HIDRAULICA 1	Mantenimiento del motor				4		x				
			Revisión del estado del aceite hidráulico				4			x			
33	01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Mantenimiento del motor				4				x		



## LISTADO DE ACTIVIDADES POR MESES DICIEMBRE

Codigo: FMTO 02-04


FECHA: 21-10-13


VERSION 1

PAGINA 1 DE 1

ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	L	M	M	J	V	S
1	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Revisión de cables	1				x					
2	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Limpiar terminales y pinzas	1					x				
			Revisión de cables	1					x				
3	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Limpiar terminales y pinzas	1						x			
			Revisión de cables	1						x			
4	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Limpiar terminales y pinzas	1							x		
			Revisión de cables	1							x		
5	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Limpiar terminales y pinzas	1								x	
			Revisión de cables	1								x	
6	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Limpiar terminales y pinzas	1									x
			Revisión de cables	1									x
7	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Limpiar terminales y pinzas	1				x					
			Revisión de cables	1				x					
8	01-EP-31	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 31	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2				x				
9	01-EP-32	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 32	Limpiar terminales y pinzas		2					x			
			Revisión de cables		2					x			
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2					x			
10	01-EP-33	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 33	Limpiar terminales y pinzas		2						x		
			Revisión de cables		2						x		
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2						x		
11	01-EP-34	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 34	Limpiar terminales y pinzas		2							x	
			Revisión de cables		2							x	
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2							x	
12	01-EP-35	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 35	Limpiar terminales y pinzas		2								x
			Revisión de cables		2								x
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2								x
13	01-EP-36	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 36	Limpiar terminales y pinzas		2			x					
			Revisión de cables		2			x					
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2			x					
14	01-EP-37	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 37	Limpiar terminales y pinzas		2				x				
			Revisión de cables		2				x				
			Limpieza de unidad con aspiradora o aire comprimido		2				x				
15	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Mantenimiento bomba de refrigeración			3				x			
16	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Mantenimiento bomba de refrigeración			3					x		
17	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Mantenimiento bomba de refrigeración			3						x	
			Limpieza de los terminales de la batería			3							x
			Limpieza del bloque del motor			3							x
18	01-MS-01	MOTO SOLDADOR 1	Cambio de filtro de aire			3							x
			Adición o cambio de aceite			3							x
			Revisión del esto de la bujía			3							x
			Cambio de filtro de aceite y combustible			3							x
			Revisión de cables			3							x
			Limpieza de los terminales de la batería			4		x					
			Limpieza del bloque del motor			4		x					
			Cambio de filtro de aire			4		x					
			Adición o cambio de aceite			4		x					
			Revisión del esto de la bujía			4		x					
			Cambio de filtro de aceite y combustible			4		x					
			Revisión de cables			4		x					
20	01-PG-01	PUENTE GRUA	Revisión del nivel de aceite			3			x				
			Revisión de desgaste en componentes de movimiento			3			x				
21	01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Revisión del estado del aceite hidráulico			3				x			
			Mantenimiento del motor			4					x		
22	01-TQ-01	TROQUELADORA	Revisión estado de las correas			4					x		
			Mantenimiento bomba de refrigeración			4					x		
			Revisión y limpieza del tablero eléctrico			4					x		
23	01-TR-01	TRONZADORA 1	Revisión del estado de las escobillas			3						x	
24	01-TR-02	TRONZADORA 2	Revisión del estado de las escobillas			3							x
25	01-TR-03	TRONZADORA 3	Revisión del estado de las escobillas			3		x					
			Análisis de la calidad de energía eléctrica			4			x				
26	01-SE-01	TRANSFORMADOR	Limpieza general, detección de puntos calientes			4			x				
			Análisis cromatográfico de aceite			4			x				
27	01-SE-02	TABLERO ELECTRICO PRINCIPAL	Limpieza de polvo, revisión y ordenamiento de cableado			4				x			
			Termografía			4				x			

## 1.5 LISTADO DE ACTIVIDADES DE EQUIPOS DEJADOS A CONDICION


		<b>LISTA DE ACTIVIDADES DE EQUIPOS DEJADOS A CONDICION</b>		Codigo: FMT0_02-01	
				FECHA: 21-10-13	VERSION 1
				PAGINA 1 DE 1	
ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	
1	01-PL-01	PLANEADORA 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
2	01-PL-02	PLANEADORA 2	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
3	01-SFM-01	SIERRA SIN FIN MADERA 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
4	01-SM-01	SIERRA PARA MADERA 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
5	01-SM-02	SIERRA PARA MADERA 2	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
6	01-SM-03	SIERRA PARA MADERA 3	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
7	01-SM-04	SIERRA PARA MADERA 4	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
8	01-SM-05	SIERRA PARA MADERA 5	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
9	01-CO-01	COMPRESOR 1	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
10	01-CO-02	COMPRESOR 2	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
11	01-CO-03	COMPRESOR 3	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
12	01-CO-04	COMPRESOR 4	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
13	01-CO-05	COMPRESOR 5	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
14	01-CO-06	COMPRESOR 6	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
15	01-CO-07	COMPRESOR 7	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
16	01-CO-08	COMPRESOR 8	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
17	01-CO-09	COMPRESOR 9	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
18	01-CO-10	COMPRESOR 10	Cambio de correas de transmision Cambio del presostato	Por condicion Por condicion	
19	01-CH-01	CIZALLA HIDRAULICA	Cambio de aceite	Por condicion	
20	01-DE-01	PLEGADORA ELECTRICA	Cambio de aceite	Por condicion	
21	01-SF-01	SIERRA SIN FIN 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
22	01-SF-02	SIERRA SIN FIN 2	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
24	01-PP-01	EQUIPO DE CORTE PLASMA 1	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
25	01-PP-02	EQUIPO DE CORTE PLASMA 2	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
26	01-PP-03	EQUIPO DE CORTE PLASMA 3	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
27	01-SR-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG ROBOTICO	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
28	01-FC-01	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 1	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
29	01-FC-02	EQUIPO DE SOLDADURA FLEX CORE 2	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
30	01-EM-01	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 1	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
31	01-EM-02	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 2	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
32	01-EM-03	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 3	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
33	01-EM-04	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 4	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
34	01-EM-05	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 5	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
35	01-EM-06	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 6	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
36	01-EM-07	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 7	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
37	01-EM-08	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 8	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
38	01-EM-09	EQUIPO DE SOLDADURA MIG 9	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
39	01-EP-01	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 1	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
40	01-EP-02	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 2	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
41	01-EP-03	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 3	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
42	01-EP-04	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 4	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
43	01-EP-05	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 5	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
44	01-EP-06	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 6	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
45	01-EP-07	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 7	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
46	01-EP-08	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 8	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
47	01-EP-09	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 9	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
48	01-EP-10	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 10	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
49	01-EP-11	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 11	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
50	01-EP-12	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 12	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
51	01-EP-13	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 13	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
52	01-EP-14	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 14	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
53	01-EP-15	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 15	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
54	01-EP-16	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 16	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
55	01-EP-17	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 17	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	

		<b>LISTA DE ACTIVIDADES DE EQUIPOS DEJADOS A CONDICION</b>		Codigo: FMTO_02-05	
				FECHA: 21-10-13	VERSION 1
				PAGINA 1 DE 1	
ITEM	CODIGO	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	
56	01-EP-18	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 18	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
57	01-EP-19	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 19	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
58	01-EP-20	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 20	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
59	01-EP-21	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 21	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
60	01-EP-22	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 22	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
61	01-EP-23	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 23	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
62	01-EP-24	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 24	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
63	01-EP-25	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 25	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
64	01-EP-26	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 26	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
65	01-EP-27	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 27	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
66	01-EP-28	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 28	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
67	01-EP-29	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 29	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
68	01-EP-30	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 30	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
69	01-EP-31	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 31	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
70	01-EP-32	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 32	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
71	01-EP-33	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 33	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
72	01-EP-34	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 34	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
73	01-EP-35	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 35	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
74	01-EP-36	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 36	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
75	01-EP-37	EQUIPO DE SOLDADURA INVERSOR 37	Reemplazo de tramos de cable dañados	Por condicion	
76	01-ES-01	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 1	Reparacion	Por condicion	
77	01-ES-02	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 2	Reparacion	Por condicion	
78	01-ES-03	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 3	Reparacion	Por condicion	
79	01-ES-04	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 4	Reparacion	Por condicion	
80	01-ES-05	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 5	Reparacion	Por condicion	
81	01-FR-01	FRESADORA UNIVERSAL	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
82	01-TA-01	TALADRO DE ARBOL	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
83	01-TF-01	TALADRO FRESADOR 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
84	01-TF-02	TALADRO FRESADOR 2	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
85	01-TO-01	TORNO PARALELO 1	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
			Cambio de aceite del carro	Por condicion	
			Cambio de aceite de la caja	Por condicion	
			Cambio de rodamientos	Por condicion	
86	01-TO-02	TORNO PARALELO 2	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
			Cambio de aceite del carro	Por condicion	
			Cambio de aceite de la caja	Por condicion	
			Cambio de rodamientos	Por condicion	
87	01-PH-01	PRENSA HIDRAULICA 1	Cambio de empaquetadura de los cilindros	Por condicion	
88	01-PH-02	PRENSA HIDRAULICA 2	Cambio de empaquetadura de los cilindros	Por condicion	
89	01-TQ-01	TROQUELADORA	Cambio de correas de transmision	Por condicion	
90	01-TR-01	TRONZADORA 1	Cambio de la escobillas	Por condicion	
			Revision del motor	Por condicion	
91	01-TR-02	TRONZADORA 2	Cambio de la escobillas	Por condicion	
			Revision del motor	Por condicion	
92	01-TR-03	TRONZADORA 3	Cambio de la escobillas	Por condicion	
			Revision del motor	Por condicion	

**Anexo B  
FORMATO DE PROGRAMACIÓN**

	<h2>PROGRAMACION DIARIA</h2>	Codigo: FMTO_05	
		FECHA: 21-10-13	VERSION 3
		PAGINA 1 DE 1	
a. FECHA :			
Actividad	# OT	Responsable	Observaciones
FIRMA JEFE DE MANTENIMIENTO			

**Anexo C**  
**FORMATO DE REPORTE DE ACTIVIDADES**

	<b>REGISTRO DE REPORTE</b>	Codigo: FMTO_03	
		FECHA: 21-10-13	VERSION 3
		PAGINA 1 DE 1	
a. NOMBRE DE QUIEN REALIZA LA EJECUCION	b. FECHA	# OT	# ST
c. CODIGO DEL EQUIPO REVISADO		d. TIEMPO IMPLEMENTADO(HORAS)	e. TIPO DE MANTTO Correctivo <input type="radio"/> Preventivo <input type="radio"/>
<b>INSPECCION REALIZADA</b>			
<b>ANOMALIAS ENCONTRADAS</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	
<b>MEDIDAS ADOPTADAS Y RECOMENDACIONES</b>			
<b>FIRMA DE RECIBIDO</b>			





## Anexo F ACTIVIDADES Y LIMPIEZA DE EQUIPOS DIARIO



García Vega S.A.S  
EQUIPOS PARA CONSTRUCCIÓN Y  
ESTRUCTURAS METÁLICAS

### INSTRUCTIVO PARA USO DE LA PLANEADORA ELECTRICA



OVEROL



PROTECTOR  
FACIAL



PROTECTOR  
VISUAL



PROTECTOR  
RESPIRATORIO



GUANTES



PROTECTOR  
AUDITIVO

#### ANTES DE ENCENDER EL EQUIPO

- USAR PETO, PROTECTOR VISUAL TRANSPARENTE, PROTECTOR AUDITIVO, GUANTES.
- NO USAR ANILLO, PULSERAS, RELOJ, LOS CUALES SE PUEDEN ENREDAR CON LA CUCHILLA Y CAUSAR ACCIDENTES.
- SIEMPRE PEDIR ASESORIA AL TECNICO DE MANTENIMIENTO EN CASO DE NO CONOCER EL CORRECTO MANEJO DEL EQUIPO.
- GRADUAR LA MESA PARA LA CANTIDAD DE DESVASTE DE LA PIEZA
- REVISAR QUE NO HAYAN PUNTILLAS U OTROS OBJETOS QUE PUEDAN RASGAR LAS CUCHILLAS Y CAUSAR ACCIDENTES
- MANTENER LAS MANOS A UNA DISTANCIA PRUDENTE DE LA CUCHILLA
- VERIFIQUE QUE EL TIENTO SE ENCUENTRA BIEN ASEGURADO

#### DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

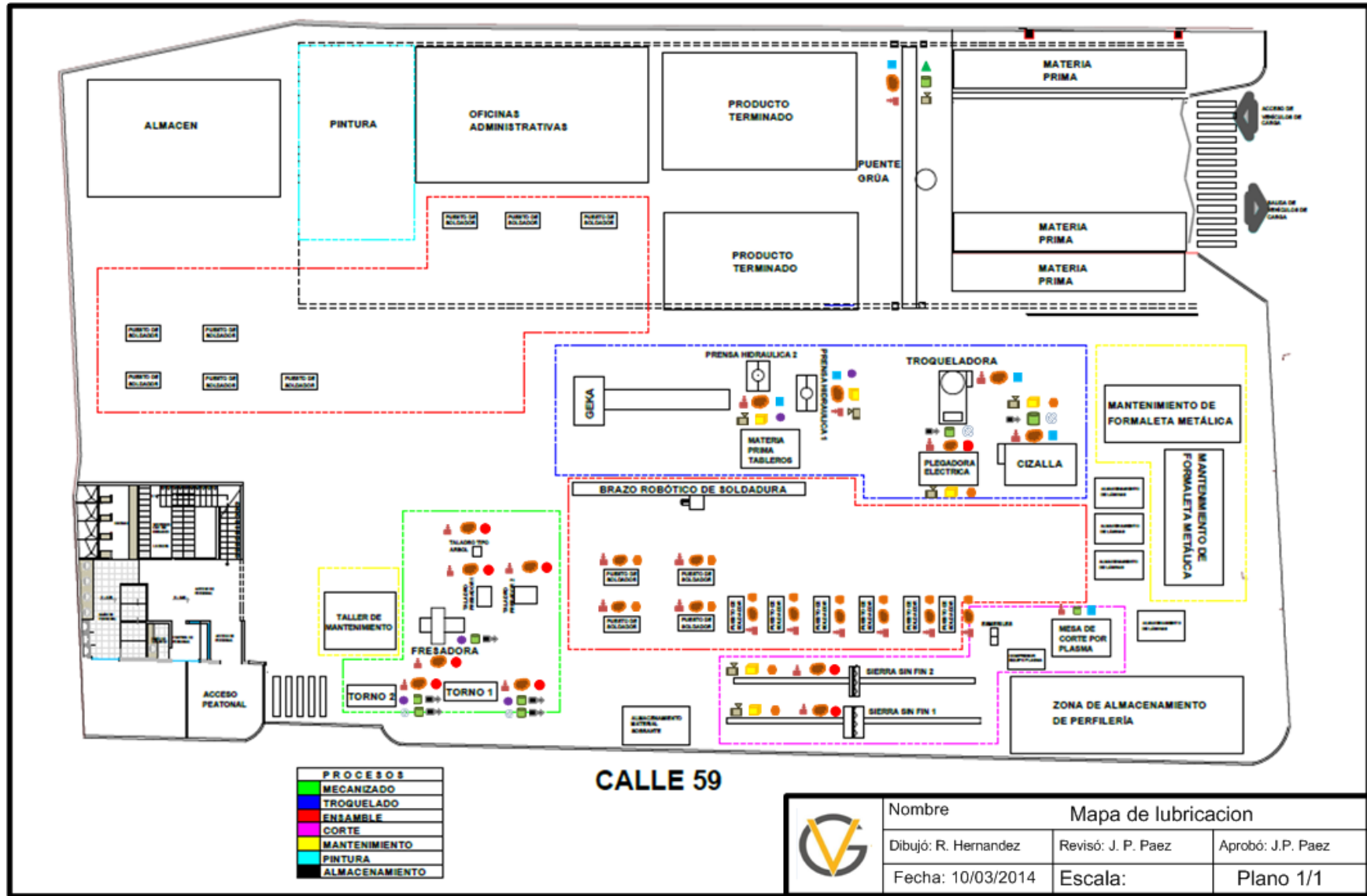
- DEJAR DE USAR EL EQUIPO CUANDO ESCUCHE UN RUIDO EXTRAÑO U OBSERVE MAL FUNCIONAMIENTO, E INFORME AL TECNICO DE MANTENIMIENTO.
- SOSTENER LA PIEZA DE MADERA CON FIRMEZA

#### DESPUES DE TERMINAR LABORES


- APAGAR EL EQUIPO.
- MANTENER EL LUGAR LIMPIO.



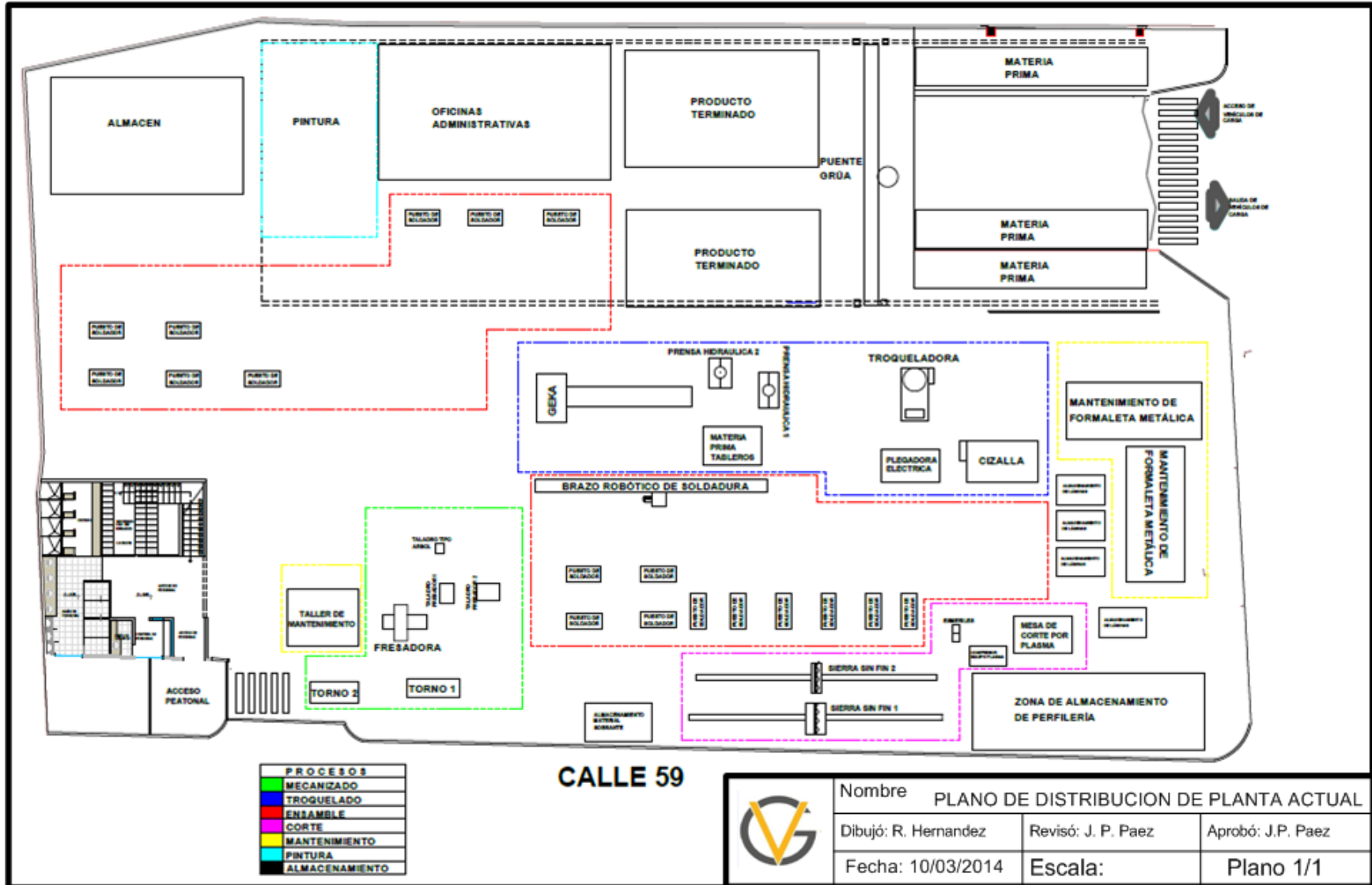
## Anexo H MAPA DE LUBRICACION



**Anexo I**  
**FORMATO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y DE MEJORA**

	<b>REGISTRO DE MEJORAS O ACCIONES CORRECTIVAS</b>		Codigo: FMTO_08	
			FECHA: 15-03-14	VERSION 1
	PAGINA 1 DE 1			
a. NOMBRE DE QUIEN REPORTA	b. FECHA	# MEJORA	# ACCION CORRECTIVA	
DESCRIPCION DE LA SITUACION				
EVALUACION DE LAS CAUSAS, se puede usar Ishikawa o 5 por qué?				
ANOMALIAS ENCONTRADAS	ORIGEN	CONSECUENCIAS		
MEDIDAS ADOPTADAS Y RECOMENDACIONES				
ACTIVIDAD			RESPONSABLE	
FIRMAS DEL PERSONAL INVOLUCRADO				
NOMBRE		FIRMA		

**Anexo J**  
**PLANOS DE DISTRIBUCION DE PLANTA**  
**10.1 DISTRIBUCION ACTUAL**



## 10.2 DISTRIBUCION PROPUESTA

