	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		<b>FECHA</b>	03/04/2017
			<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): SERGIO ANTONIO APELLIDOS: RINCON DIAZ

NOMBRE(S): CHRISTIAN ALEXIS APELLIDOS: NAVARRO FIGUEREDO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GERMAN ADOLFO APELLIDOS: JABBA CASTAÑEDA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA VICAR INDUSTRIAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CUCUTA.

**RESUMEN:** El siguiente proyecto se realizó con el fin de diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa INDUSTRIAS VICAR, Donde se quiere mejorar en gran parte la disponibilidad de los equipos, revisar las maquinas que más presentan correctivos y realizar una debida programación de mantenimiento para estipular los tiempos y frecuencias de cada maquina y establecer una lista de repuestos con los componentes de dichas maquinas. En primera instancia se evaluará con la norma COVENIN 2500-93 venezolana el estado actual de los equipos, se estudiará fortalezas y debilidades de la empresa a través de una matriz DOFA y se dará un diagnóstico del estado actual del mantenimiento en la empresa, También se estudiará los costos de las horas de mantenimiento y el costo del personal de mantenimiento. El objeto principal del Proyecto es establecer un Sistema de información de mantenimiento en la empresa con la parametrización y organización en las áreas operativas que tiene la empresa. Esto nos permite tener y conocer toda la información de las maquinas. Por último, es ideal no solamente el diseño del plan de mantenimiento sino también la implementación del Sistema de mantenimiento en la empresa.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento preventivo, Maquinaria, Codificación

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 172 PLANOS:      CD ROOM:     

ILUSTRACIONES:

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA  
DE LA EMPRESA VICAR INDUSTRIAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CUCUTA.

SERGIO ANTONIO RINCON DIAZ  
CHRISTIAN ALEXIS NAVARRO FIGUEREDO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2023

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA  
DE LA EMPRESA VICAR INDUSTRIAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CUCUTA.

SERGIO ANTONIO RINCON DIAZ - 1192605  
CHRISTIAN NAVARRO FIGUEREDO - 1192591

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Industrial

Director

GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2023



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 07 de marzo, 2023  
**HORA:** 4:00 p.m.  
**LUGAR:** SALA DE JUNTAS PLAN DE ESTUDIO  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA INDUSTRIAL

**TÍTULO DE LA TESIS:** "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA VICAR INDUSTRIAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA".

**JURADOS:** GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA  
JORGE ENRIQUE SALAZAR

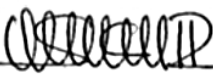
**DIRECTOR:** GERMAN ADOLFO JABBA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN EN LETRA	NÚMERO
SERGIO ANTONIO RINCON DIAZ	1192605	tres, ocho	3,8
CHRISTIAN ALEXIS NAVARRO FIGUEREDO	1192591	tres, ocho	3,8

## APROBADA

  
GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA

  
JORGE ENRIQUE SALAZAR

  
**Vo.Bo ÓSCAR MAYORGA TORRES**  
Director Plan de Estudios  
Ingeniería Industrial  
Magda M.

## **Agradecimientos**

A Dios por su guía espiritual, su presencia y fortaleza en nuestra vida. Gracias por darnos la sabiduría, paciencia y resiliencia necesarias para llevar a cabo este proyecto y por bendecirme con las personas y las oportunidades que han hecho posible nuestro éxito académico.

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por brindarnos la oportunidad de cursar los estudios en esta prestigiosa institución y por su constante apoyo y compromiso en nuestra formación académica y personal.

A nuestra familia, por el amor, apoyo y sacrificios a lo largo de estos años de estudio. Su confianza en nuestras habilidades y su incondicionalidad han sido pilares fundamentales en nuestra vida y desarrollo como profesional. A ellos les dedicamos este logro.

A nuestros amigos, quienes siempre estuvieron a nuestro lado en cada etapa de este proceso, brindándonos su amistad, ánimos, consejos y momentos de diversión que nos permitieron superar los desafíos y encontrar el equilibrio necesario para culminar este trabajo.

## **Resumen**

El siguiente proyecto se realizó con el fin de diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa Industrias Vicar, donde se quiere mejorar en gran parte la disponibilidad de los equipos, revisar las maquinas que más presentan correctivos y realizar una debida programación de mantenimiento para estipular los tiempos y frecuencias de cada maquina y establecer una lista de repuestos con los componentes de dichas maquinas.

En primera instancia se evaluará con la norma Covenin 2500-93 venezolana el estado actual de los equipos, se estudiará fortalezas y debilidades de la empresa a través de una matriz DOFA y se dará un diagnóstico del estado actual del mantenimiento en la empresa, También se estudiará los costos de las horas de mantenimiento y el costo del personal de mantenimiento.

El objeto principal del proyecto es establecer un sistema de información de mantenimiento en la empresa con la parametrización y organización en las áreas operativas que tiene la empresa. Esto nos permite tener y conocer toda la información de las maquinas. Por último, es ideal no solamente el diseño del plan de mantenimiento sino también la implementación del Sistema de mantenimiento en la empresa.

**Palabras clave:** Mantenimiento preventivo, Maquinaria, Codificación.

## Summary

The following Project was carried out in order to design a preventive maintenance plan for the equipment of the company Industrias Vicar, where the availability of the equipment is to be greatly improved, review the machines that present the most corrective measures and carry out a proper programming of maintenance to stipulate the times and frequencies of each machine and establish a list of spare parts with the components of said machines.

In the first instance, the current state of the equipment will be evaluated with the Venezuelan standard 2500-93, the strengths and weaknesses of the company will be studied through a SWOT matrix and a diagnosis of the current state of maintenance in the company will be given. the costs of maintenance hours and the cost of maintenance personnel.

The main object of the Project is to establish a Maintenance Information System in the company with the parameterization and organization in the operational areas that the company has. This allows us to have and know all the information of the machines. Lastly, it is ideal not only the design of the maintenance plan but also the implementation of the maintenance system in the company.

**Keywords:** Preventive maintenance, Machinery, Coding.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción.	1
1 El problema	3
1.1 Título	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Formulación del problema.	4
1.4 Justificación.	4
1.4.1 A nivel de la empresa.	4
1.4.2 A nivel del estudiante.	4
1.5 Objetivos.	5
1.5.1 Objetivos generales.	5
1.5.2 Objetivos específicos.	5
1.6 Alcances y limitaciones.	6
1.6.1 Alcances.	6
1.6.2 Limitaciones.	6
2 Marco Referencial.	7
2.1 Antecedentes.	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales	8
2.1.3 Antecedentes Regionales	10
2.2 Marco Teórico.	11



2.2.1	Mantenimiento.	11
2.2.2	Planificación de mantenimiento.	15
2.2.3	Programación del mantenimiento preventivo.	15
2.2.4	Tipos de mantenimiento.	16
2.3	Marco Conceptual	17
2.3.1	Covenin	17
2.3.2	Diagnóstico	18
2.3.3	Diagrama de barras de Gantt	18
2.3.4	Disponibilidad	18
2.3.5	Ingeniería de mantenimiento	18
2.3.6	Inventario	19
2.3.7	Mantenimiento	19
2.3.8	Mantenimiento proactivo.	19
2.3.9	Maquina	19
2.3.10	Programación de mantenimiento	20
2.4	Marco contextual.	20
2.4.1	Generalidades de la empresa.	20
2.4.2	Misión.	21
2.4.3	Visión.	21
2.4.4	Políticas.	22
2.4.5	Organigrama.	23
2.5	Marco Legal.	24
3	Diseño Metodológico.	25

3.1	Tipo de investigación.	25
3.2	Población y muestra.	26
3.2.1	Población	26
3.2.2	Muestra.	26
3.3	Instrumentos para la recolección de información.	27
3.3.1	Fuentes primarias.	27
3.3.2	Fuentes secundarias.	28
3.4	Análisis de la información.	28
4	Desarrollo general del proyecto.	29
4.1	Diagnóstico del estado actual de los equipos de la empresa industrias vícar.	29
4.2	Diagnostico cuantitativo del sistema de mantenimiento.	32
4.3	Sistema de codificación.	41
4.4	Ficha técnica.	45
4.5	Instrucciones técnicas mecánicas, eléctricas y de lubricación.	48
4.6	Instrucciones técnicas por equipo.	50
4.7	Registro semanal de fallas.	52
4.8	Solicitud de trabajo.	53
4.9	Orden de trabajo.	56
4.10	Costos antes y después del mantenimiento.	81
4.10.1	Costo directo del mantenimiento preventivo	86
4.10.2	Costos por mantenimiento correctivo.	87
4.11	Programación anual de mantenimiento.	92
4.12	Cuantificación del personal.	93

4.12.1	Mantenimiento programado.	94
4.12.2	Costo del personal de mantenimiento	96
	Conclusiones.	98
	Recomendaciones.	99
	Bibliografía.	100
	Anexos	101

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Logo Vicar	23
Figura 2 Evaluación norma covenin 2500-93	40
Figura 3 Disponibilidad en equipos críticos	84
Figura 4 Costos directos	89
Figura 5 Costos indirectos	90
Figura 6 Costos directos e indirectos de mantenimiento	90

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Generalidades de la empresa	20
Tabla 2 Políticas; mejora continua de los procesos	22
Tabla 3 Diagnóstico de equipos.	29
Tabla 4 Matriz DOFA	31
Tabla 5 Sistema de mantenimiento ficha de evaluación.	33
Tabla 6 Sistema de codificación	42
Tabla 7 Codificación de maquinaria 1	43
Tabla 8 Codificación de maquinaria 2	44
Tabla 9 Codificación de componentes.	45
Tabla 10 Ficha técnica	47
Tabla 11 Formato ficha tecnica	48
Tabla 12 Instrucciones técnicas.	49
Tabla 13 Instrucciones técnicas por equipo	51
Tabla 14 Instrucciones técnicas por equipo	53
Tabla 15 Solicitud de trabajo	55
Tabla 16 Instrucciones tecnicas mecanicas	57
Tabla 17 Instrucciones tecnicas electricas	59

Tabla 18 Instrucciones tecnicas de lubricacion	60
Tabla 19 Instrucciones tecnicas por equipo caladora	61
Tabla 20 Instrucciones tecnicas por equipo soldador 01	62
Tabla 21 Instrucciones tecnicas por equipo soldador 02	63
Tabla 22 Instrucciones tecnicas por equipo soldador	64
Tabla 23 Instrucciones tecnicas por equipo mig	65
Tabla 24 Instrucciones tecnicas por equipo magnum	66
Tabla 25 Instrucciones tecnicas por equipo corte plasma	67
Tabla 26 Instrucciones tecnicas por equipo termonivelador	68
Tabla 27 Instrucciones tecnicas por equipo troqueladora	69
Tabla 28 Instrucciones tecnicas por equipo compresor	70
Tabla 29 Instrucciones tecnicas por equipo taladro	71
Tabla 30 Instrucciones tecnicas por equipo cortadora	72
Tabla 31 Instrucciones tecnicas por equipo dobladora	73
Tabla 32 Instrucciones tecnicas por equipo pintura	74
Tabla 33 Instrucciones tecnicas por equipo cizalla	75
Tabla 34 Instrucciones tecnicas por equipo remacadora	76
Tabla 35 Instrucciones tecnicas por equipo taladro	77
Tabla 36 Instrucciones tecnicas por equipo inyección	78

Tabla 37 Instrucciones tecnicas por equipo tuercas	79
Tabla 38 Instrucciones tecnicas por equipo dobladora	80
Tabla 39 Frecuencia de trabajo de las máquinas.	82
Tabla 40 Frecuencia de trabajo de las máquinas.	83
Tabla 41 Frecuencia de trabajo de las máquinas.	85
Tabla 42 Frecuencia de trabajo de las máquinas.	85
Tabla 43 Costos directos e indirectos.	88
Tabla 44 Antes vs despues maquinas	91
Tabla 45 Determinación del personal de mantenimiento	95
Tabla 46 Costo mensual del personal de mantenimiento	97

## Lista de Anexos

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Ficha Técnica	102
Anexo B. Ficha Técnica 2	103
Anexo C. Ficha Técnica 3	104
Anexo D. Ficha Técnica Pulidora	105
Anexo E. Ficha Técnica Pulidora DEWALT	106
Anexo F. Ficha Técnica 4	107
Anexo G. Ficha Técnica Soldador 250	108
Anexo H. Ficha Técnica 5	109
Anexo I. Ficha Técnica Soldador MIG	110
Anexo J. Ficha Técnica 6	111
Anexo K. Ficha Técnica Troqueladora	112
Anexo L. Ficha Técnica Troqueladora	113
Anexo M. Ficha Técnica Compresor	114
Anexo N. Ficha Técnica 7	115
Anexo Ñ. Ficha Técnica Cortadora	116
Anexo O. Ficha Técnica 8	117
Anexo P. Ficha Técnica Inyectora	118



Anexo Q. Ficha Técnica 9	119
Anexo R. Ficha Técnica Remachadora	120
Anexo S. Ficha Técnica 10	121
Anexo T. Ficha Técnica Caladora	122
Anexo U. Ficha Técnica 11	123
Anexo V. Ficha Técnica Cizalla	124
Anexo W. Ficha Técnica 12	125
Anexo X. Ficha Técnica Taladro	126
Anexo Y. Ficha Técnica 13	127
Anexo Z. Ficha Técnica Coladora	128
Anexo AA. Ficha Técnica 14	129
Anexo AB. Ficha Técnica Dobladora	130
Anexo AC. Ficha Técnica 15	131
Anexo AD. Ficha Técnica Magnun	132
Anexo AE. Ficha Técnica 16	133
Anexo AF. Cronograma Maquina Inyectora De Plástico.	134
Anexo AG. Cronograma Remachador Neumático.	135
Anexo AH. Cronograma Equipo De Soldadura 01.	136
Anexo AI. Cronograma Equipo De Soldar 02.	137

Anexo AJ. Cronograma Equipo Magnum.	138
Anexo AK. Cronograma Troqueladora De 50 Toneladas.	139
Anexo AL. Cronograma Compresor De Cabezote.	140
Anexo AM. Cronograma Compresor De Cabezote.	141
Anexo AÑ. Cronograma Taladro Rotomartillo.	142
Anexo AO. Cronograma Equipo De Dobladora Eléctrica.	144
Anexo AP. Cronograma De Equipo De Pintura En Polvo.	145
Anexo AQ. Cronograma Guillotina Electrica.	146
Anexo AR. Cronograma Remachador Neumático	147
Anexo AS. Cronograma De Mantenimiento De Caladora.	148
Anexo AT. Cronograma De Taladro De Árbol.	149
Anexo AU. Cronograma De Taladro De Árbol.	150
Anexo AV. Maquinaria	151
Anexo AW. Formato Maquinarias	152
Anexo AX. Encuesta Formato	155

## **Introducción.**

El siguiente proyecto se realizará con el fin de diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa Industrias Vicar debido a que actualmente la empresa no maneja un sistema de gestión de mantenimiento, se quiere con esto mejorar el estado de las máquinas y de esta forma obtener mejores condiciones de trabajo para los trabajadores, mejorar la disponibilidad y el proceso como tal. Existen muchas normas de evaluación del mantenimiento aplicado a empresas de producción en la industria. Los autores evaluarán el estado actual del mantenimiento con la norma venezolana Covenin 2500-93, esta norma nos permitirá evaluar las 12 áreas que la conforman y especificar cuáles son las áreas en las que se deben trabajar, inicialmente se harán dos diagnósticos uno de carácter cuantitativo con dicha norma y otro de carácter cualitativo a través de la observación.

El objetivo principal del proyecto es crear una organización de mantenimiento para la empresa, mejorar sus indicadores de mantenimiento preventivo y suministrar una base de datos para la empresa, también se quiere establecer un stock de repuestos de manera que se puedan cambiar algunas partes de las máquinas de carácter preventivo y minimizar los costos de mantenimiento.

Es importante designar una programación de mantenimiento para cada una de las máquinas, en esta se debe especificar las instrucciones técnicas, la frecuencia y el personal que va a realizar el trabajo, el sistema de gestión de mantenimiento debe llevar un inventario de equipos, fichas técnicas y una programación anual dependiendo del proceso, de esta manera llevar un control de toda la maquinaria.

Por último, es importante establecer los costos para el mantenimiento y el personal capacitado requerido .de tal forma que el proceso sea optimo y eficiente. La propuesta establecida se fundamenta en optimizar recursos y costos para la empresa en el área de mantenimiento.

## **1 El problema**

### **1.1 Título**

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA EMPRESA VÍCAR INDUSTRIAS UBICADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA.

### **1.2 Planteamiento del problema**

Vícar Industrias es una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario para oficina, el problema principal es que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento vigente, lo que produce que haya fallas y tiempos perdidos por reparaciones. Actualmente la empresa está manejando diferentes procesos de producción y exige una alta disponibilidad de maquinaria, motivo por el cual genera correctivos rutinarios que dan lugar a parar el proceso, además de esto la empresa no cuenta con un almacén de repuestos y el personal de mantenimiento no está organizado y capacitado, debido a esto no se cuenta con un sistema de información de mantenimiento, ni un historial de fallas de la maquinaria, tampoco se lleva una planificación de mantenimiento semanal por máquina, actualmente no se cuenta con rutas de mantenimiento de lubricación y revisión semanalmente. Este proyecto tiene como objetivo principal aumentar la disponibilidad de la maquinaria, mejorar los procesos de producción, ser eficiente en los tiempos de entrega, prevenir correctivos y minimizar los costos de mantenimiento.

### **1.3 Formulación del problema.**

¿De qué manera se puede garantizar el funcionamiento permanente aun año basado en actividades de mantenimiento preventivo en la maquinaria de la empresa Vícar industrias?

### **1.4 Justificación.**

#### **1.4.1 A nivel de la empresa.**

Para la empresa Industrias VICAR, diseñar un plan de mantenimiento preventivo es de vital importancia para establecer una organización del mantenimiento, establecer un almacén de repuestos e insumos y direccionar un organigrama con las instrucciones técnicas para la maquinaria de la empresa. Se quiere mejorar las condiciones de trabajo de los operarios, quienes son los encargados de trabajar con la maquinaria. La empresa quiere que sus procesos sean de manera eficientes y confiables. En cualquier sistema de mantenimiento, se debe tener un sistema de información de mantenimiento lo que le permitiría ofrecer una mayor disponibilidad de maquinaria, igualmente se quiere establecer el aumento de la producción, para esto se deben tener los equipos en excelentes condiciones de trabajo.

#### **1.4.2 A nivel del estudiante.**

La realización del proyecto permitirá avanzar y evidenciar los conocimientos que fueron obtenidos en el área de mantenimiento industrial. Actualmente, en Colombia, la industria del mantenimiento ofrece una alta disposición para el trabajo de ingeniería.

El objetivo principal del proyecto es establecer una organización del mantenimiento, que le permita a la compañía industrias VICAR tener una alta disposición de la maquinaria y, así mismo colocar, en práctica el aprendizaje adquirido durante el proceso formativo como ingenieros industriales, como lo son las herramientas de ingeniería para el estudio de métodos de evaluación, así como la formación adquirida en la asignatura de mantenimiento industrial. De igual modo, el desarrollo de habilidades y experiencias formativas del mundo laboral, que permiten desarrollar destrezas profesionales y competitividad laboral.

## **1.5 Objetivos.**

### **1.5.1 Objetivos generales.**

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa Vicar industrias ubicada en la ciudad de Cúcuta.

### **1.5.2 Objetivos específicos.**

Diagnosticar el estado actual de las máquinas con la Norma venezolana covenin 2500 de la empresa Industrias VICAR (el diagnóstico es cuantitativo como cualitativo)

Diseñar un sistema de información de mantenimiento con fichas técnicas, cronogramas de mantenimiento, fichas e instrucciones técnicas.

Elaborar un estudio de costos del mantenimiento antes y después de establecer el diseño del plan de mantenimiento preventivo en la empresa.

## **1.6 Alcances y limitaciones.**

### **1.6.1 Alcances.**

Para el presente proyecto, se tomará Como alcance el diseño total Del sistema documental para el área de mantenimiento de la empresa VICAR. Éste inicia con la organización de la documentación de la maquinaria suministrada por la empresa para la actualización de las hojas de vida, de acuerdo con esto se llevará a cabo el diagnóstico del mantenimiento de la empresa, ese diagnóstico será de modo cualitativo y cuantitativo, se realizará un análisis por medio de la matriz DOFA para analizar las fortalezas y debilidades del mantenimiento en la empresa. No se implementará el diseño de plan de mantenimiento preventivo sin la debida autorización de la empresa, el proyecto consta de solamente el diseño de mantenimiento preventivo.

### **1.6.2 Limitaciones.**

Se puede considerar una limitación la falta de información sobre los equipos existentes en la empresa; también se debe contar con la colaboración del personal y el tiempo establecido para la realización de las tareas del mantenimiento, para así obtener la información que se requiere y cumplir con los objetivos que se plantean; además el diagnóstico y la recolección de información está limitada debido a las medidas de distanciamiento social contra el covid-19.



## 2 Marco Referencial.

### 2.1 Antecedentes.

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

(Alva Zelada, 2019). ("DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE MANTENIMIENTO PARA INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD MECANICA DE EQUIPOS DE LA EMPRESA MUR WY S.A.C. EN EL PROYECTO CERRO CORONA"). Proyecto de Titulación de ingeniero mecánico. Universidad Nacional de Trujillo – Perú.

Se tomó Como referencia el siguiente proyecto debido a que en Este se elaboró una propuesta en la cual se quiere diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria, además, es importante tomar en cuenta la finalidad u objetivo principal es mejorar la disponibilidad de la maquinaria y establecer una organización de mantenimiento .en este documento se puede evidenciar el diseño de mantenimiento de la empresa MUR WY S.AC y tomar en cuenta la estructuración organizada para nuestro plan de mantenimiento. (esteban, 2019)

(Chacón León, 2020). (PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS EQUIPOS DE CHANCADO SECUNDARIO EN UNA EMPRESA MINERA.). Proyecto de titulación de ingeniero industrial. Universidad Peruana los Andes.

Para esta propuesta realizada en la ciudad de Lima se diseñó un plan de mantenimiento preventivos para los equipos de la empresa con el fin principal de aumentar la productividad y la eficiencia de los equipos en los procesos. Determinar la influencia Del Plan de mantenimiento preventivo en la productividad de los equipos de chancado secundario en la Unidad Minera El Porvenir. La investigación tiene Como método el científico de tipo aplicado con un nivel descriptivo-explicativo, cuyo diseño es casi experimental, las técnicas utilizadas son: la observación directa, análisis documental, entrevistas. Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas de registro, formato de orden de trabajo, reporte de trabajo, reporte de programa semanal, cuestionarios, manuales, el análisis de datos es estadístico descriptivo. (Alex, 2020)

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

(Ramírez Escobar & Ospina Díaz, 2019). (DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA MANE SUCURSAL COLOMBIA S.A). Proyecto de titulación de ingeniero electromecánico. Instituto tecnológico metropolitano deMedellín- Colombia.

Para el desarrollo de esta propuesta se toma en cuenta el sistema de gestión que se utilizó para el mantenimiento de la maquinaria, también Como se estructuro y organizoel mantenimiento internamente por procesos en el área de producción.

También permitirá apoyar el proceso productivo y optimizar el proceso de mantenimiento, garantizando la confiabilidad operacional, la puntualidad en las entregas y mejorando los estándares de calidad de los productos, todo ello sumado a una constante revisión y retroalimentación de los sistemas para corregir y mejorar falencias, beneficiando a la compañía en materia de competitividad, pertenencia, visión y posicionamiento global.

El presente proyecto de grado nacional es de gran apoyo para la realización de esta, ya que enuncia y describe los diferentes procedimientos y actividades a tener en cuenta a la hora de realizar un diseño de mantenimiento teniendo en cuenta todos los recursos de la empresa. (Díaz, 2019)

(Buelvas Díaz & Martínez Figueroa, 2018). (ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA EMPRESA L&L). Proyecto de titulación de ingeniero mecánico. Universidad Autónoma del Caribe.

Para Este documento se tuvo en cuenta la manera en la que se organizó el mantenimiento para la maquinaria amarilla, el cual es planteado como un método estratégico, como optimizar la flota de estos vehículos, implicados en servicios de construcción y similares.

Este proyecto nos permite enfocar los conocimientos aprendidos en el área del mantenimiento industrial, se quiere que como futuros ingenieros industriales estemos preparados para establecer propuestas de mantenimiento en cualquier empresa o compañía que cumplan con los estándares de calidad en los procesos, sabiendo que la disponibilidad de la maquinaria me dará como resultado un proceso eficiente. (FIGUEROA, 2018)

### 2.1.3 Antecedentes Regionales

(Useche Corredor, 2018). (ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA CARNES FRIAS CIFUENTES CUCUTA-NORTE DE SANTANDER.). Proyecto de titulación de Ingeniero mecánico. Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta-Colombia.

El siguiente documento nos permite identificar Como establecer un diagnóstico de la maquinaria, evaluar el estado actual de la empresa y Como optimizar una propuesta de mantenimiento que de mejoras al proceso. Cabe resaltar la importancia que debe tener el proceso debido a que son alimentos para el consumo y las medidas preventivas que se deben tener a la hora de establecer un sistema de gestión de mantenimiento.

Se considera que el mantenimiento preventivo es una herramienta fundamental en el momento de optimizar recursos, aumentar la disponibilidad, mejorar la seguridad y cuidado del medio ambiente; por lo tanto, es importante adoptar técnicas, estrategias y políticas que garanticen un buen desempeño en el momento de producir bienes y servicios sin importar el tamaño de la empresa y proceso productivo. (CORREDOR, 2018).

(Osorio Sánchez, 2019). (Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria a cargo de la empresa MOVIDIESEL.). Proyecto de titulación de Ingeniero mecánico. Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta-Colombia.

Se tomo en cuenta el siguiente documentó por la organización del plan de mantenimiento,

en este primero se diagnosticó y recopiló la información de la maquinaria de la compañía, se evaluó el estado de las máquinas de manera cualitativa y se estableció una organización de mantenimiento con instrucciones técnicas y cronogramas de trabajo. (SANCHEZ, 2019)

## **2.2 Marco Teórico.**

Se debe especificar los términos que conciernen al mantenimiento y definir criterios y conceptos. Del mantenimiento, a continuación, se especifica cada uno de los términos que se asociaron al mantenimiento.

### **2.2.1 Mantenimiento.**

Debemos definir los términos que le conciernen al mantenimiento como las acciones que permite conservar o establecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda ejercer un Sistema productivo”. Se debe especificar el mantenimiento y las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa y cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, inspecciones, ajustes, remplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción. (Colombia, 2006)

#### *2.2.1.1 Objetivos del mantenimiento.*

En la industria colombiana el mantenimiento industrial actualmente tiene Como objetivo

general “Conservar y preservar las condiciones y el estado de la maquinaria de los procesos de producción, es importante manejar indicadores de gestión de mantenimiento preventivo y estar midiéndolos constantemente para analizar la situación del mantenimiento mes a mes. (Renovetec, 2018)

### *2.2.1.2 Sistema de mantenimiento*

Según (Duffuaa, Raouf, & Dixon Campbell, 2005) (pág. 48) El sistema de mantenimiento puede verse como un modelo sencillo de entrada y salida. Las entradas son mano de obra, administración, herramientas, equipos y la salida es el equipo funcionando, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de planta; permitiendo optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento, tomando en cuenta que para que este sistema sea funcional debe tener planeación, organización y control a pie de incrementar sus salidas.

Por otra parte, la norma COVENIN 3049-93 (La Comisión Venezolana de Normas Industriales, 1958), refiere que el sistema de mantenimiento es un conjunto coherente de políticas y procedimientos, a través de las cuales se realiza la gestión de mantenimiento para lograr la disponibilidad requerida de los SP al costo más conveniente.

En este sentido, cabe señalar que el común de los equipos, instalaciones, maquinarias, requieren de los procedimientos que se proponen para la planificación, programación, control evaluación, supervisión y dirección de las actividades de mantenimiento, así como también para el registro de datos de fallas para posteriores análisis y el registro de la información financiera a tomar

en cuenta en futuros planes, programas y presupuestos de la organización, requisitos éstos que sólo pueden ser brindados a través de un adecuado sistema de mantenimiento.

Se debe especificar un organigrama de actividades con las instrucciones técnicas de cada una de las máquinas y herramientas de la empresa, se quiere establecer un seguimiento semanal de la maquinaria y es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Mantener las instalaciones y equipos en buenas condiciones operacionales.
- Sostener lo más bajo posible los costos de producción.
- Mantener los equipos productivos operando seguramente, durante un porcentaje óptimo de tiempo.

La Meta no debe ser la conservación propiamente dicha, sino el coincidir con las demás actividades de la empresa en la obtención de las más altas capacidades de producción, es decir dirigir su función en la obtención del modelo óptimo de mantenimiento para cada componente del sistema a un costo mínimo. Para lograr lo anterior, todo plan que busque el mejoramiento de la función de mantenimiento debe contener:

- Establecimiento de objetivos
- Aplicación de fundamentos administrativos
- Sistemas de planeación y control
- Programas de mantenimiento concretos y efectivos
- Adecuado suministro de materiales y repuestos

- Apropiado control de costos y presupuestos, y un sistema informativo sencillo y objetivo.

Se debe finalmente, considerar como objetivo de especial importancia, el hecho de crear dentro de todas las áreas de la empresa la conciencia de los beneficios del mantenimiento, no solo en la prolongación de la vida útil de todos los equipos y en la mejora de la calidad de los productos.

### *2.2.1.3 Sistema de mantenimiento preventivo*

Este tipo de mantenimiento trata de anticiparse a la aparición de las fallas. Evidentemente, ningún sistema puede anticiparse a las fallas que no avisan por algún medio. Y Tal Como lo señala (Padilla, 2011) La base de información surge de Fuentes internas a la organización y de Fuentes externas a ella.

Las fuentes internas: están constituidas por los registros o historiales de reparaciones existentes en la empresa, los cuales nos informan sobre todas las tareas de mantenimiento que el bien ha sufrido Durante su permanencia en nuestro poder. Se debe tener en cuenta que los bienes existentes pudieron ser adquiridos Como nuevos o Como usados. Forman parte de las mismas fuentes, los archivos de los equipos e instalaciones con sus listados de partes, especificaciones, planos generales, de detalle, de despiece, los archivos de inventarios de piezas y partes de repuesto y, por último, los archivos del personal disponible en mantenimiento con el detalle de su calificación, habilidades, horarios de trabajo, sueldos, etc.



Las Fuentes externas: están constituidas por las recomendaciones sobre el mantenimiento, que efectúa el fabricante de cada bien.

### **2.2.2 Planificación de mantenimiento.**

Se debe tener planificado el mantenimiento de manera que se evidencien menos correctivos, actualmente en la empresa el mantenimiento es correctivo, las paradas que se realicen en los equipos deben ser programadas, aumentando y mejorando la productividad de las plantas industriales. es importante tener definido una serie de argumentos que nos ayuden a mejorar el proceso

- Definir tiempos de planificación y estructura.
- Definir la población de trabajo.
- Tener en cuenta la precisión y la exactitud de y otros factores que influyen en el mantenimiento.
- Que se involucren todos los niveles directivos.

### **2.2.3 Programación del mantenimiento preventivo.**

La programación de mantenimiento se debe realizar con el fin de proyectar instrucciones técnicas de mantenimiento, indicando la frecuencia y estableciendo un cronograma de las actividades programadas, instrucciones de mantenimiento, datos de medición, centro de costos, código de material y cualquier otro dato, juzgado por el usuario Como necesario para actuar

preventivamente en los equipos.

Es importante tener una correcta planificación del mantenimiento para medir indicadores que nos ayuden a mitigar correctivos y tener un plan de trabajo

#### **2.2.4 Tipos de mantenimiento.**

Actualmente en Colombia el mantenimiento industrial tiene diferentes áreas del mantenimiento y diferentes tipos de mantenimiento que se pueden definir dependiendo del grado de atención que se le quiere dar, por esta razón el mantenimiento se clasifica de la siguiente manera:

##### *2.2.4.1 Mantenimiento programado.*

Para el mantenimiento programado es importante programar una serie de actividades de mantenimiento que nos permitan evidenciar un cronograma de instrucciones técnicas generales como eléctricas, mecánicas y de lubricación, los elementos más importantes de un sistema productivo al objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Cabe destacar y definir una frecuencia de ejecución que determine la periodicidad de las actividades del mantenimiento.

El mantenimiento programado es importante porque nos ayuda reducir correctivos y se empieza a mejorar los tiempos de trabajos y las líneas de producción, esto nos ayuda y eliminar los sobrecostos en mantenimiento.

#### *2.2.4.2 Mantenimiento correctivo*

Para Este tipo de mantenimiento se debe indicar las fallas que ocurren frecuentemente en el área de trabajo, presentadas en los equipos a mediano plazo y de forma integral. Las acciones más comunes que realiza son: reemplazar los elementos o repuestos que fallaron debido a un suceso repentino de la máquina, alternativas de proceso, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de los elementos básicos del mantenimiento, revisión, entre otros.

#### *2.2.4.3 Mantenimiento preventivo*

Dentro de los tipos de mantenimiento más importantes está el mantenimiento preventivo, el fundamento del mantenimiento es prevenir los correctivos y estipular un cronograma de actividades de la maquinaria y analizar los tipos de fallas que pueden llegar a ocurrir.

### **2.3 Marco Conceptual**

En el desarrollo del proyecto se ha considerado importante definir algunos conceptos que son utilizados y que permiten aclarar su significado a los lectores.

#### **2.3.1 Covenin**

Norma venezolana encargada de evaluar el sistema de gestión de mantenimiento de cualquier empresa o compañía, encargada de velar por la estandarización y normalización bajo lineamientos de calidad.

### **2.3.2 Diagnóstico**

Proceso que consiste en medir, analizar y conceptualizar el estado de los sistemas, equipos, componentes o partes en relación con un estándar establecido.

### **2.3.3 Diagrama de barras de Gantt**

Método de representación gráfica de la programación realizada en torno a un proyecto (o ejecución de tareas de mantenimiento, por ejemplo) en función del tiempo presupuestado de ejecución de este.

### **2.3.4 Disponibilidad**

Capacidad de un sistema, equipo o componente para desempeñar su función durante un determinado período de tiempo, en condiciones y rendimiento definidos. La disponibilidad de un ítem no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentra en condiciones de funcionar.

### **2.3.5 Ingeniería de mantenimiento**

Proceso de mantenimiento el cual estructura y optimiza sistemática y sistémicamente el plan de mantenimiento.

### **2.3.6 Inventario**

Lista ordenada de los elementos de valor de una empresa, que se encuentran instaladas en una empresa o almacenadas para su posterior venta, procesamiento o consumo; entre otros, existe el inventario de activos físicos, el inventario de materias primas y productos, el inventario de repuestos y el inventario de producto en proceso.

### **2.3.7 Mantenimiento**

Conjunto de procesos técnicos y administrativos orientados a conservar o restaurar un equipo al estado en el cual pueda desempeñar la función requerida.

### **2.3.8 Mantenimiento proactivo.**

Mantenimiento que se utiliza para evitar fallas o identificar defectos que podrían conducir a una falla. Incluye acciones preventivas y predictivas, y los correctivos que se deriven de estas.

### **2.3.9 Maquina**

conjunto de elementos móviles y fijos cuyos funcionamientos posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.

### 2.3.10 Programación de mantenimiento

Proceso administrativo, posterior a la planeación, que consiste en asignar fechas y comprometer los recursos y las personas necesarias para la ejecución de las acciones de mantenimiento, así como coordinar las interacciones con otras actividades.

## 2.4 Marco contextual.

El presente trabajo tiene Como objetivo principal el diseño de un-Sistema de Gestión de Mantenimiento preventivo en la empresa Industrias VICAR, la cual se dedica a la fabricación de artículos mobiliarios, Por lo tanto, en el presente proyecto se estudiará los indicadores de mantenimiento de la empresa toda la empresa y toda su maquinaria ya que no cuenta con áreas específicas sino un proceso de manera general. Siendo el tiempo de estudio entre segundo semestre del año 2021 y primer semestre del año 2022.

### 2.4.1 Generalidades de la empresa.

**Tabla 1**

*Generalidades de la empresa*

Empresa:	Industrias VICAR.
Nit:	32247617-1
Actividad Económica:	Fabricación de mueblería y artículos

Gerente: NOHORA HAYDEE VILLAMIZAR

Dirección: CALLE 9N 6-59 BARRIO SAN LUIS

---

*Nota.* Elaboración propia.

### **2.4.2 Misión.**

INDUSTRIAS VICAR, como una empresa manufacturera de muebles metal- madera, e industrial en la ciudad de san José de Cúcuta, inspirada en principios éticos, realiza funciones mediante el compromiso decidido del talento humano, está comprometida en el logro de una excelente calidad a un costo razonable en toda la gamade sus productos, para satisfacer la demanda y cumplir con las necesidades primarias yprimordiales en lo que se refiere a la línea escolar , de oficina , hospitalaria, estantería, supermercado y oficina abierta (modular).

### **2.4.3 Visión.**

Ser una empresa líder, en el desarrollo de pupitre universitario, hospitalario y oficina, creando y diseñando muebles que se ajusten a los espacios y últimas tecnologías, donde la ergonomía, el confort como a la calidad y el cumplimiento permitan proyectarse hacia el futuro promocionando nuevos mercados nacionales e internacionales sirviendo con la mayor eficiencia y compitiendo con buenos precios, para brindar lo mejor a los clientes.

#### 2.4.4 Políticas.

Políticas de mejora continua de los procesos.

**Tabla 2**

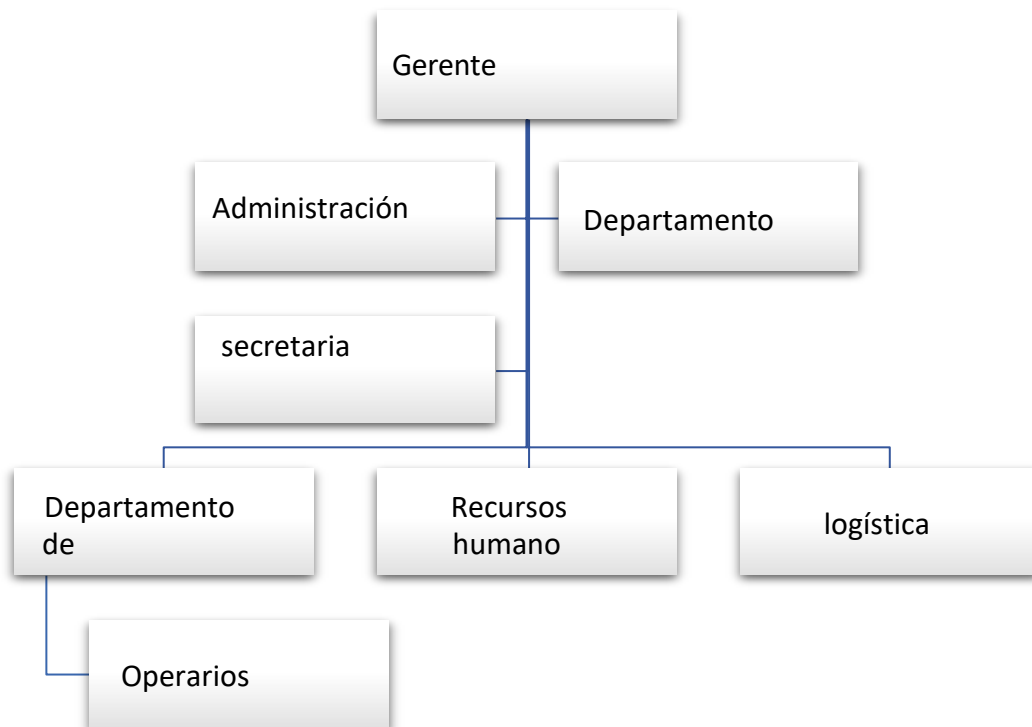
*Políticas; mejora continua de los procesos*

<b>Mejora continua de los procesos</b>	
Fabricación	Evaluación, diseño, fabricación.
Mantenimiento preventivo industrial	Mejora en los procesos continuos.  Evaluación, plan operativo, operación, registro, retroalimentación
Mantenimiento correctivo industrial	Evaluación, plan operativo, correcciones, pruebas, puesta en marcha, registro, entrega, retroalimentación
Soporte técnico	Visita, evaluación, recomendaciones, seguimiento
Comercialización	Productos de consumo constante y de la mejor calidad
Contratación de personal	Cumplimiento del compromiso con el desarrollo del personal  Humano

*Nota.* Elaboración propia.



### 2.4.5 Organigrama.



El presente organigrama es la estructuración de la empresa industrias VICAR.

### Figura 1

*Logo Vicar*



*Nota.* Tomado de *Industrias Vicar*, 2022, Facebook

## **2.5 Marco Legal.**

Para el Marco legal se debe establecer de acuerdo con la Norma Covenin 2500-93, que es una Norma venezolana que evalúa el Sistema de gestión de mantenimiento. en este caso se tomarán en cuenta la norma ISO 4500 ni la 9001. A continuación, se describe la NormaCovenin 2500-93.

La Norma COVENIN 3049-93 (La Comisión Venezolana de Normas Industriales,1958), refiere que el sistema de mantenimiento es un conjunto coherente de políticas y procedimientos, a través de las cuales se realiza la gestión de mantenimiento para lograrla disponibilidad requerida de los SP al costo más conveniente.

### **3 Diseño Metodológico.**

#### **3.1 Tipo de Investigación.**

Para la elaboración del presente proyecto se toma en cuenta una investigación de carácter descriptivo, Posteriormente al interpretarse la información recaudada se determinó dónde estaba la problemática.

“La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su Meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables

La investigación se desarrolla dentro de un Marco del tipo aplicativo, cuantitativo. El proceso de investigación utiliza el tratamiento de análisis de datos. El nivel de investigación: corresponde al descriptivo y correlacional.

En el cual se identificarán los procedimientos de mantenimiento para esto se desea caracterizar de forma detallada cada uno de los equipos a los cuales se le va a realizar el mantenimiento, lo que se pretende es realizar los debidos procedimientos para cada equipo a la hora de trabajarlos de manera que el mantenimiento sea de carácter preventivo y se minimice la utilización del mantenimiento correctivo.

## **3.2 Población y muestra.**

### **3.2.1 Población**

La población de estudio para el presente proyecto se establece 20 máquinas para el área de producción estará conformada por el área de equipos de mantenimiento de quipos (soldador inv. tig 250 amp, equipo de corte p/plasma, equipo magnum, maquina termo laminadora, soldador mig ,troqueladora de 50 toneladas, compresor cabezote, taladrórotomartillo, cortadora de metal, equipos de soldar, dobladora eléctrica 3 mm, equipo depintura en polvo ,cizalla(guillotina eléctrica),remachadora neumática, caladora ,soldador power mig, taladro de árbol sueco, inyectora de plástico ,colocadora de tuercas, dobladorade tubos hasta 4 pulg.) (ver en el anexo 1.) estas son las máquinas que conforman el áreaoperativa de la organización además también se tiene en cuenta al personal que labora enel departamento de producción y el gerente ya que son quienes tienen la información específica de cada equipo como lo son sus características, funciones, fallas, reparacionesentre otras cosas. Así mismo se tomará en consideración al personal que opera los equipos, Como es el caso de los operarios, técnicos e ingeniero.

### **3.2.2 Muestra.**

Para esta investigación se debe tomar en cuenta el tamaño de población y tener en cuenta la cantidad de máquinas alas cuales se les va a realizar el diseño del plan de mantenimiento preventivo. Para esta investigación se debe considerar los elementos de estudio dentro del proceso de producción, ya que la maquinaria se debe especificar a travésde un diagnóstico de equipos elementos. De esta manera la muestra será de 20 máquinasque se encuentran en la empresa y los

cuales fueron mencionados en la población. Luego se analizará y evaluará la información gracias a los operarios encargados del área.

### **3.3 Instrumentos para la recolección de información.**

Para la recolección de la información fue necesario seleccionar herramientas confiables que permitieron obtener los datos de manera correcta para su posterior análisis. Las técnicas de recolección de datos que fueron utilizadas en el Trabajo de Finalson la observación directa, revisión de la data operacional, guía de preguntas a operarios, cuestionario y la revisión documental.

Como tal se quiere establecer una encuesta o cuestionario Como anexo acerca del sistema de gestión de mantenimiento.

Se quiere anexar un cuestionario o encuesta de recolección acerca del mantenimiento de la empresa, esta encuesta se realizó con el personal de la empresa. ver anexo 3(cuestionario de mantenimiento vigente de la empresa)

#### **3.3.1 Fuentes primarias.**

Para las fuentes primarias se toma como referencia a aquella información, que provee un testimonio o evidencia directa sobre el planteamiento relacionado con la maquinaria y equipos de la empresa Industrias VICAR, entre ellas se encuentran: la observación directa del funcionamiento de la maquinaria, revisión de la data operacional, guía de preguntas a los

operarios , cuestionario y revisión documental para el diagnóstico y conocimiento del estado actual de las maquinarias y del sistema de mantenimiento no controlado hasta el momento.

### **3.3.2 Fuentes secundarias.**

Contiene aquella información que es producto del análisis o reorganización de los datos obtenidos en las Fuentes primarias, entre los cuales se tienen: horas de paradas, tipos de fallas, históricos de fallas, horas de funcionamiento de los equipos.

### **3.4 Análisis de la información.**

Para el análisis de la información es importante primero establecer un diagnóstico de máquinas y luego verificar cuantas se encuentran operando adecuadamente y cuales están fuera de servicio, luego evaluar el estado actual del mantenimiento y analizar en cuales de los 12 ítems de la norma Covenin 2500-93 se encuentra déficit y de baja calificación y establecer propuestas de mejoras, luego diseñar una propuesta de mantenimiento en base a los resultados de la norma y establecer unos cronogramas de trabajo con instrucciones técnicas anualmente para cada una de las máquinas ,de esta manera llevar un control y una organización del mantenimiento, por ultimo verificar los beneficios que obtendrá la empresa en cuanto a costos se refiere, para sustentar la propuesta de mantenimiento que se quiere.


## 4 Desarrollo general del Proyecto.

### 4.1 Diagnóstico del estado actual de los equipos de la empresa industrias Vicar.

En primera instancia del Proyecto se debe tener un diagnóstico de la maquinaria con la que cuenta a empresa ,Es importante establecer como primer argumento de desarrollo del Proyecto un diagnóstico cualitativo y cuantitativo dentro de la organización del mantenimiento dentro de la compañía, Al analizarel mantenimiento en la empresa Industrias Vicar se observó que la mayor parte del mantenimiento aplicado a la empresa es correctiva, por lo cual se desea mejorar las condiciones de trabajode la maquinaria. a continuación, se presenta el diagnostico por cada uno de la maquinaria.

**Tabla 3**

*Diagnóstico de equipos.*

		INDUSTRIAS VICAR			FM01
ITEM	MAQUINARIA	un	MARCA	VALOR	
1	SOLDADOR INV TIG 250 AMP	1	110/220 AXT925BVM	1.669.500	
2	EQUIPO DE CORTE P/PLASMA	1		1.170.000	

3	EQUIPO MAGNUM	1	MAGNUM 250-L	849.732
4	MAQUINA TERMONIVELADORA.	1	MOD: 2009 1.36 ANCHO1.64 ALTO	5.000.000
5	SOLDADOR MIG	1	LINCOLN ELECTRIC	3.500.000
6	TROQUELADORA DE 50 TONELADAS	1	BAUTER	11.600.000
7	COMPRESOR CABEZOTE	1	IHM MOTOR 37.5 HP	15.500.000
8	TALADRO ROTO MARTILLO	1	MAKITA	535.000
9	CORTADORA DE METAL	1		840.000
10	EQUIPOS DE SOLDAR	1	LEON	1.850.000
11	DOBLADORA ELECTRICA 3MM	1	COLGAR- ITALIANA	9.000.000
12	EQUIPO DE PINTURA EN POLVO	1	NORDSON NHR	12.876.000
13	CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	1	EDWARDS TRUECUT 600 3.25	6.000.000
14	REMACHADORA NEUMATICA	1	HOPE UN L 6808	2.784.000
15	CALADORA	1	DEWAL	536.000
16	SOLDADOR POWER MIG	1	MIG MASCAR PERFONMAANCE	9.629.000
17	TALADRO DE ARBOL SUECO	1		1.900.000
18	INYECTORA DE PLASTICO	1	BATTENFEID	12.000.000
19	COLOCADORA DE TUERCAS	1	BAYTER ST-AVD	4.550.000
20	DOBLADORA DE TUBOS HASTA 4"	1	ITALIANA	5.628.000

*Nota.* Elaboración propia.

Para el análisis de carácter cualitativo se implementa una matriz DOFA, en donde se ponen las fortalezas y debilidades y las estrategias que se quieren manejar



Tabla 4

Matriz DOFA

<b>INDUSTRIA SVICAR.</b>	<b>FORTALEZAS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Los técnicos conocen bien los equipos.</li> <li>✚ Las condiciones en el área de trabajo son aceptables.</li> <li>✚ Los operarios de la planta son los mismos encargados de realizar el mantenimiento.</li> <li>✚ El personal que trabaja está calificado.</li> <li>✚ El sistema de seguridad en los equipos es bueno</li> </ul>	<b>DEBILIDADES.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ No hay seguimiento en los mecanismos de control.</li> <li>✚ No se cuenta con un sistema informático avanzado.</li> <li>✚ No hay cronogramas de trabajo</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADE S</b> <b>UFPS</b> <b>Empresa INDUSTRIA SVICAR.</b>	<b>ESTRATEGIA F-O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Diseñar un plan de mantenimiento preventivo.</li> <li>✚ Implementar un plan de mantenimiento preventivo para reducir costos por paradas innecesarias</li> </ul>	<b>ESTRATEGIA D-O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Implementar formatos y órdenes de trabajo.</li> <li>✚ Capacitaciones para el personal</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b> <b>✚ Inestabilidad socioeconómica del país.</b>	<b>ESTRATEGIA F-A</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Compra de nuevos equipos y maquinaria.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIA D-A</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Capacitación al personal de trabajo.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia.

## **4.2 Diagnostico cuantitativo del sistema de mantenimiento.**

De acuerdo con la norma colombiana de estándares de calidad ISO 9001 y la ISO 45000 para este Proyecto se trabaja con la norma Covenin 2500-93, que es una norma venezolana creada por la comisión de normas industriales que se creó con el fin de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad del país.

De acuerdo con la poca información que se tiene del mantenimiento de acuerdo con antecedentes anteriores se evaluará de manera general con la norma Covenin.

De acuerdo con esta norma que evalúa los sistemas de gestión de mantenimiento, el mantenimiento actual de la empresa se encuentra en una situación regular con un 51% en mantenimiento general de la organización del mantenimiento, se quiere mejorar esta condición de situación y llevarla a un 80 % en el transcurso de un año.















	<b>Materiales</b>	<b>30</b>	<b>+0+3+1+1+1+ 0+1+1</b>	<b>9</b>	<b>21</b>													
	<b>Repuestos</b>	<b>30</b>	<b>+0+1+1+0+1+ 0+1+1</b>	<b>6</b>	<b>24</b>													
	<b>Total, obtenible</b>	<b>150</b>	<b>Total, obtenido</b>		<b>110</b>													
<b>TOTAL</b>		<b>2500</b>	<b>TOTAL</b>		<b>1410</b>													

**PUNTAJE PORCENTUAL GENERAL**

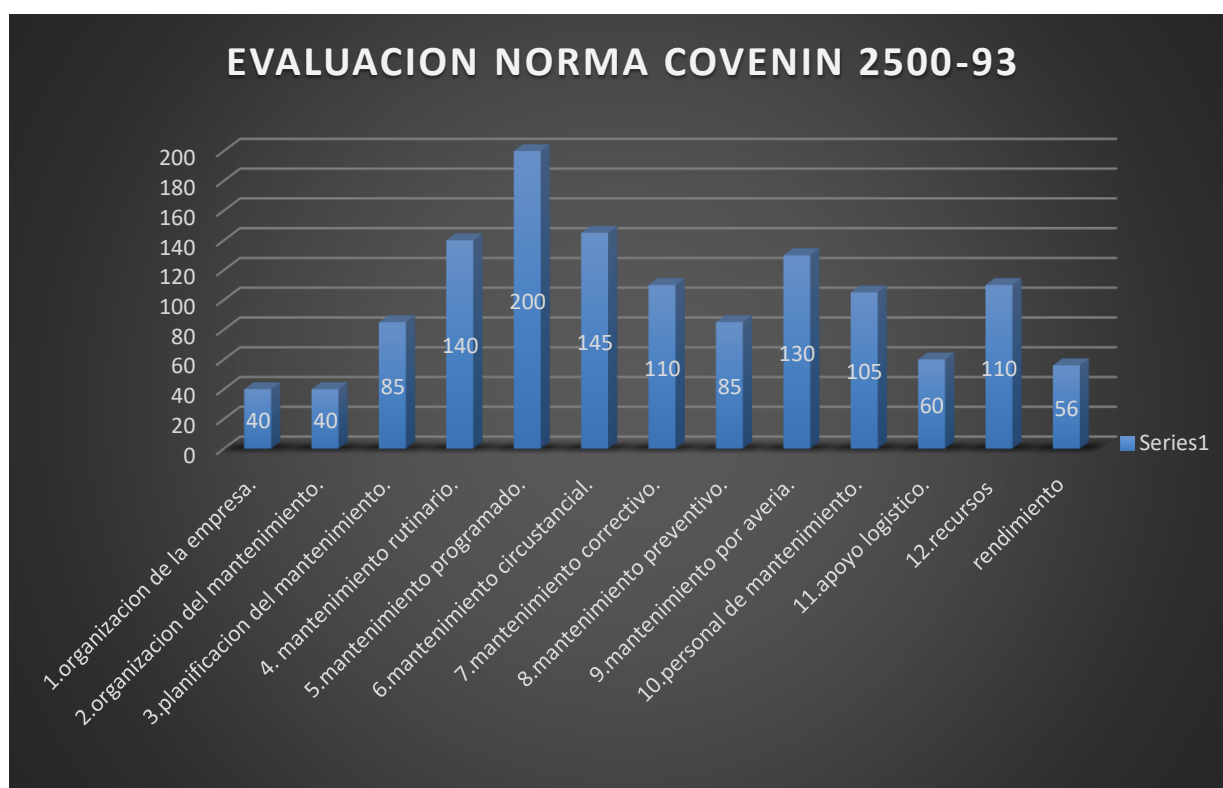
**56,3**

*Nota.* Elaboración propia.

Después de revisar la evaluación de la Norma covenin se pudo observar el estado actual de la Norma covenin 2500 -93y se observe que el estado del mantenimiento se encuentra en un 50%, sabiendo que la situación del mantenimiento se debe llevar a una situación mejorable.

**Figura 2**

*Evaluación norma covenin 2500-93*



*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior se puede diagnosticar que la situación del mantenimiento dentro de la compañía en las 12 áreas que intervienen en el mantenimiento, dentro de los ítems que se evaluaron se encuentran las siguientes calificaciones para cada área.

1. organización de la empresa. (40 puntos)

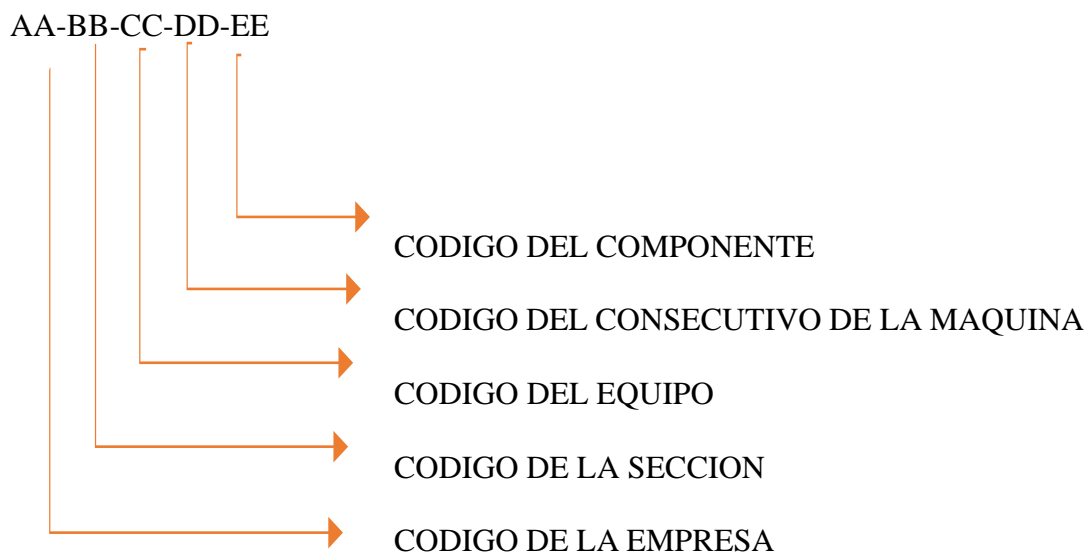
2. organización del mantenimiento. (40 puntos)

3. Planificación del mantenimiento. (85 puntos)
4. mantenimiento rutinario. (140 puntos)
5. Mantenimiento programado. (200 puntos)
- 6.mantenimiento circunstancial. (145 puntos)
- 7.mantenimiento correctivo. (110 puntos)
- 8.mantenimiento preventivo. (85 puntos)
- 9.mantenimiento por avería. (130 puntos)
- 10.personal de mantenimiento. (105 puntos)
- 11.apoyo logístico. (60 puntos)
- 12.recursos (110 puntos)

De acuerdo con estos resultados se pudo observar el grado de deficiencia en cada una de las áreas del mantenimiento y el estado general de la administración del mantenimiento.


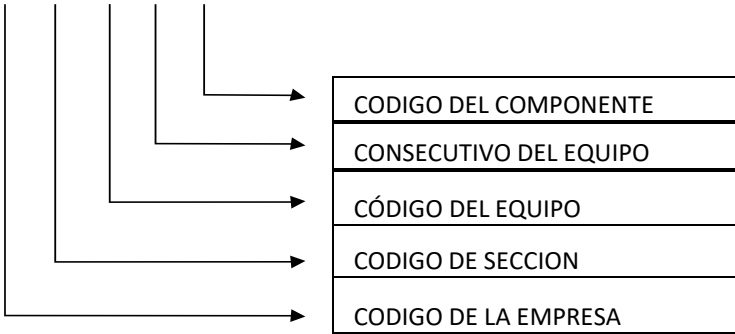
#### **4.3 Sistema de codificación.**

Dentro de cualquier compañía es importante tener identificado cada uno de los equipos o la maquinaria, por tal motivo, se quiere tener codificado los equipos o máquinas de la empresa de tal manera que cuando se requiera algún repuesto o mantenimiento se tenga evidenciado el centro de costo. Para el sistema de codificación de la empresa INDUSTRIAS VICAR. se estableció la siguiente estructura: los dos primeros dígitos indica el código de la empresa, el tercero y cuarto digito el código de la sección de trabajo, el quinto y sexto digito es el código del equipo, el séptimo y octavo digito identificara el consecutivo del equipo, el noveno y décimo es el código del componente.



**Tabla 6**

*Sistema de codificación*

	<b>INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FORMATO FM 02</b>
<b>SISTEMA DE CODIFICACION</b>		
<p><b>DESCRIPCION DEL TERMINO GENERAL.</b></p> <p><b>AA-BB-CC-DD-EE</b></p>  <p>The diagram illustrates the structure of the code AA-BB-CC-DD-EE. It consists of five segments: AA, BB, CC, DD, and EE. Arrows point from each segment to its corresponding label:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AA: CODIGO DE LA EMPRESA</li> <li>BB: CODIGO DE SECCION</li> <li>CC: CÓDIGO DEL EQUIPO</li> <li>DD: CONSECUTIVO DEL EQUIPO</li> <li>EE: CODIGO DEL COMPONENTE</li> </ul>		

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 7***Codificación de maquinaria 1*

EMPRESA	CODIGO EMPRESA	SECCION	CODIGO SECCION	EQUIPO	CODIGO EQUIPO	COMPONENTE	CODIGO
INDUSTRIAS VICAR	IV	AREA DE SOLDADURA	AS	SOLDADOR INVERTER TIG 250	SL01	PINZA	IV-AS-SL-PZ-01
				SOLDADOR MIG	SM01	MOTOR	IV-AS-SM -MT-01
				SOLDADOR POWER MIG	SP01	MASA	IV-AS-SP-MS-01
				EQUIPO DE SOLDAR	ES01	TARJETA GRAFICA	IV-AS-ES-TJ-01
		AREA DE CORTE	AC	EQUIPO DE CORTE PLASMA	EC01	PISTOLA	IV-AC-EC-PS-01
				EQUIPO MAGNUM	EM01	RODAMIENTO	IV-AC-EM-RD-01
				CORTADORA DE METAL	CM01	CUCHILLA	IV-AC-CM-CH-01
				CIZALLA GILLOTINA	CG01	PINZA	IV-AC-CG-PZ-02
				TALADRO DE ARBOL SUECO	TL01	MESA	IV-AC-TL-MS-01
				TROQUELADORA DE 50 TONELADAS	TQ01	MESA MANDO	IV-AC-TQ-MM-01

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 8***Codificación de maquinaria 2*

EMPRESA	CODIGO EMPRESA	SECCION	CODIGO SECCION	EQUIPO	CODIGO EQUIPO	COMPONENTE	CODIGO		
INDUSTRIAS VICAR	IV	AREA DE DOBLADO	AD	DOBLADORA ELECTRICA	DE01	MOTOR	IV-AD-DE-MT-02		
						CHUMACERA	IV-AD-DE-CR-01		
				DOBLADORA DE TUBOS DE 4 PULG	DT01	PIÑÓN	IV-AD-DT-PÑ-01		
						CADENA	IV-AD-DT-CD-01		
		AREA DE CARPINTERIA	AP	MAQUINA TERMOLAMINADORA	MN01	MOTOR	IV-AP-MN-MT-03		
						TALADRO ROTOMARTILLO	TR01	VASTAGO	IV-AP-TR-VT-01
						REMACHADORA NEUMATICA	RN01	CABEZAL	IV-AP-RN-CB-01
						CALADORA	CL01	GATILLO	IV-AP--CL--GT-01
						COLOCADORA DE TUERCAS	CT01	TORNILLO DE AJUSTE	IV-AP-CT-TA-01
		AREA DE PINTURA	PT	EQUIPO DE PINTURA EN POLVO	PP01	PISTOLA	IV-PT-PP-PS-02		
						BOQUILLA	IV-PT-PP-BQ-01		
				COMPRESOR CABEZOTE	CC01	UNIDAD	IV-PT-CC-UN-01		
						MANOMETRO	IV-PT-CC-MA-01		
		AREA DE INYECCION	AI	INYECTORA DE PLASTICO	IP01	USILLO	IV-AI-IP-US-01		
RESISTENCIAS	IV-AI-IP-RS-01								

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 9***Codificación de componentes.*

COMPONENTE	CODIGO	COMPONENTE	CODIGO
PINZA	PZ	CADENA	CD
MOTOR	MT	MOTOR	MT
MASA	MS	VASTAGO	VT
TARJETA GRAFICA	TJ	CABEZAL	CB
PISTOLA	PS	GATILLO	GT
RODAMIENTO	RD	TORNILLO DE AJUSTE	TA
CUCHILLA	CH	PISTOLA	PS
PINZA	PZ	BOQUILLA	BQ
MESA	MS	UNIDAD	UN
MESA MANDO	MM	MANOMETRO	MA
MOTOR	MT	USILLO	US
CHUMACERA	CR	RESISTENCIAS	RS

*Nota.* Elaboración propia.**4.4 Ficha Técnica.**

Se debe definir un formato de ficha técnica para conocer las características del equipo y tener los componentes o partes para el listado de repuestos.

Para el formato de ficha técnica es importante definir cada uno de los componentes Del equipo para en caso de establecer un listado de repuestos programados para cada uno de los equipos. En este formato se registra los datos más importantes de los equipos de la empresa.

El formato ficha técnica constara de los siguientes datos:

La información que se tiene de los equipos se especifica algunas características como el encabezado de la estructura de la información organizada del equipo o máquina.

**Nombre del equipo:** nombre técnico Del equipo.

**Código:** código alfanumérico asignado al equipo

**Sección o área de trabajo:** área donde se encuentra el equipo.

**Fabricante:** nombre de la empresa que hizo la máquina.

**País de fabricación:** lugar de origen de la máquina.

**Año de fabricación:** año en que se hizo el equipo.

**Marca:** nombre comercial del fabricante.

**Modelo:** código asignado por el fabricante.

**Capacidad:** carga máxima que soporta.

**Tipo de proceso:** para el cual fue diseñado el equipo.

**Alto:** medida en metros

**Ancho:** medida en metros.


**Largo:** medida en metro.

Y también se encuentra otra información de los componentes de los equipos Como motores, rodamientos, cadenas etc.



Tabla 10

Ficha técnica

	<b>INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>Nombre del equipo:</b>  <b>Código:</b>  <b>Sección o área de trabajo:</b>  <b>Fabricante:</b>  <b>Marca:</b>  <b>Modelo:</b>  <b>País de fabricación:</b>  <b>Año de fabricación:</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>Capacidad: Tipo de proceso: Peso:</b></p>	<p><b>Alto: Ancho: Largo:</b></p>	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado por:</b>	<b>Fecha:</b>	

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 11***Formato ficha tecnica*

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	

*Nota.* Elaboración propia.

#### **4.5 Instrucciones técnicas mecánicas, eléctricas y de lubricación.**

Dentro Del Sistema de información de mantenimiento se debe especificar las instrucciones técnicas para cada una de las maquinas los equipos, donde se especifica el personal que lo va a ejecutar, el personal. La frecuencia el tiempo que se utilizara para realizar el trabajo. En el encabezado se encuentra el logo y nombre de la empresa, nombre y número del formato y la cantidad de hojas.



<b>CONVENCIONES</b>						
<b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual.</b>						

*Nota.* Elaboración propia.

#### **4.6 Instrucciones técnicas por equipo.**

Las instrucciones técnicas por equipo se deben especificar si es tipo mecánico, eléctrico y de lubricación, quien la vas a ejecutar el tiempo en que tardan para ejecutar las instrucciones, a sean tipo mecánicas, eléctricas o de lubricación. El formato instrucciones técnicas por equipo constara de los siguientes datos: En el encabezado se encuentra el logo y nombre de la empresa, nombre y número del formato y lacantidad de hojas. En el cuerpo del formato se encuentra:

**Equipo:** nombre de la máquina.

**Código del equipo:** asignación alfanumérica que identifica al equipo.

**T:** se refiere al código de la instrucción técnica.

**Descripción:** explica la acción de la instrucción técnica.

**Mantenimiento:** es el tipo de mantenimiento aplicado (rutinario o programado)


**Personal:** (mecánico, electricista, operario)

**Frecuencia:** se refiere a cada cuanto hay que repetir la instrucción técnica.

**Tiempo:** es el empleado en el desarrollo de la instrucción técnica.

Tabla 13

*Instrucciones técnicas por equipo*

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>					<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>			<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>			
<b>I.T</b>	<b>Descripción</b>	<b>Mtto</b>		<b>Personal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo(horas)</b>
		<b>R</b>	<b>P</b>			
<b>CONVENCIONES</b> <b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN=Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual.</b>						

*Nota.* Elaboración propia.

#### 4.7 Registro semanal de fallas.

Teniendo en cuenta que la empresa actualmente presenta demasiados correctivos es importante llevar una secuencia en los correctivos que se presentan cotidianamente en los equipos y establecer cuáles son los equipos que más presentan fallas y disminuyen la disponibilidad del equipo. Para establecer el registro semanal de fallas.

El formato registro semanal de fallas constará de los siguientes datos:

En el cuerpo del formato se encuentra:

**N° de registro:** número que se le da a cada registro semanal.

**Semana n°:** número de la semana del año.

**Fecha inicio:** Fecha en la cual se inicia el registro.

**Fecha final:** fecha en la cual de termina el registro.

**Código equipo:** asignación alfanumérica que permite identificar el equipo,

**Operario:** persona que ejecuta la inspección.

**Causa:** se hace una descripción de la posible causa que produjeron la falla

**Tipo:** tipo de falla si es eléctrica, mecánica o lubricación.

**Fecha:** en la cual ocurrió la falla.

**Tiempo:** duración de la reparación.

**Tabla 14***Registro semanal de fallas.*

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>			<b>FORMATO FM06</b>	
<b>REGISTRO SEMANAL DE FALLAS</b>					<b>1/1</b>	
<b>N° REGISTRO:</b>			<b>SEMANA N°:</b>			
<b>FECHA INICIO:</b>			<b>FECHA FINAL:</b>			
<b>Código equipo</b>	<b>Operario</b>	<b>Causa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo</b>	
<b>Elaborado por:</b>			<b>Revisado por:</b>			
<b>Fecha:</b>			<b>Fecha:</b>			

*Nota.* Elaboración propia.**4.8 Solicitud de trabajo.**

Para solicitud del trabajo que se vaya a realizar Se establece una solicitud o petición por las fallas imprevistas o planificado. El formato de solicitud de trabajo constara de los siguientes datos:

En el encabezado se encuentra el logo y nombre de la empresa, nombre y número del formato, cantidad de hojas necesarias.

En el cuerpo del formato de encuentra:

- **N° solicitud:** es el número se asigna a cada solicitud para llevar un control de las solicitudes.
- **F emisión:** fecha en que se emite la solicitud.
- **F aprobación:** fecha en la que se aprueba la solicitud.
- **Equipo:** nombre de la maquina
- **Código:** asignación alfanumérica que identifica al equipo.
- **Tipo de actividad:** si es mecánica eléctrica lubricación u otra.
- **Tipo de mantenimiento:** si es mantenimiento correctivo, preventivo, si es adecuación ofabricación.
- **Prioridad:** tipo de prioridad si es extra urgente, urgente, normal o baja.
- **Solicita:** persona quien solicita.
- **Descripción del trabajo:** descripción del trabajo a realizar.
- **Observaciones:** observación que se tenga sobre el mantenimiento a realizar o sobre el equipo.



Tabla 15

## Solicitud de trabajo

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>				<b>FORMATO FM07</b>	
<b>SOLICITUD DE TRABAJO</b>						<b>1/1</b>	
<b>N° solicitud:</b>			<b>F. emisión:</b>		<b>F. aprobación:</b>		
<b>Equipo:</b>				<b>Código:</b>			
<b>Tipo Actividad</b>	Mecánica		Eléctrica		Lubricación		Otro
<b>Tipo Mantenimiento</b>	Correctivo		Preventivo		Adecuación		Fabricación
<b>Prioridad</b>	Extra urgente		Urgente		Normal		Baja
<b>Solicita:</b>							
<b>Descripción del trabajo:</b>							
<b>Observaciones:</b>							
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
<b>Fecha:</b>				<b>Fecha:</b>			

*Nota.* Elaboración propia.

## 4.9 Orden de trabajo.

Para tener en cuenta la orden de trabajo se definen las labores de mantenimiento que se van a ejecutar y se debe especificar los equipos, se debe revisar las solicitudes de trabajo presentadas por los operarios, también por las solicitudes dadas por las operaciones de mantenimiento programadas. De igual forma se programa a los operarios que van a realizar la labor, el día y hora exactos. El formato de orden de trabajo constara de los siguientes datos:


El encabezado de la orden de trabajo lleva las siguientes especificaciones:

- **Equipo:** nombre de la máquina.
- **Código:** asignación alfanumérica que identifica al equipo.
- **N° de solicitud:** número de la solicitud con la cual se genera la orden de trabajo.
- **Inicio:** Fecha y hora en que se inicia la actividad de mantenimiento.
- **Fin:** Fecha y hora en que finaliza la actividad de mantenimiento.
- **Categorización del mantenimiento:** si es programado, emergencia no programada o urgencia no programada.
- **Tipo de mantenimiento:** si es eléctrico, lubricación o mecánico.
- **Tipo de actividad:** si es correctivo, preventivo, predictivo, fabricación, adecuación o montaje.
- **Descripción del trabajo:** descripción del trabajo a realizar.
- **Formatos diligenciados:** procedimientos utilizados, permisos de trabajo, pre-usos, A.P.R.

- **Descripción de actividades;** actividades necesarias, tiempo que lleva cada actividad y las personas utilizadas en cada actividad.
- **Materiales utilizados:** número de la requisición descripción del material, cantidad y si es nuevo o reutilizable.

Tabla 16

*Instrucciones técnicas mecánicas*


		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMAT O FM04</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS MECANICAS</b>						<b>1/2</b>
I.T.	Descripción	Mantenimiento		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)
		R	P			
M0 1	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2
M0 2	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/ 2
M0 3	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/ 2
M0 4	Revisión de cajas reductoras		X	MEC	ANU	1/ 2
M0 5	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1
M0 6	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
M0 7	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8
M0 8	Alineación y balanceo de motores.		X	MEC	SEM	2
M0 9	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1

<b>M1 0</b>	<b>Revisión y verificación de engranes</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SEM</b>	<b>1</b>
<b>M1 1</b>	<b>Cambio de correas</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SET</b>	<b>1</b>
<b>M1 2</b>	<b>Cambio de poleas</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SET</b>	<b>2</b>
<b>M1 3</b>	<b>Revisión y Alineación del chasis</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>SEM</b>	<b>1</b>
<b>M1 4</b>	<b>Inspección visual de posibles dañosy/ó verificación del estado de la herramienta</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>MEN</b>	<b>2</b>
<b>M1 5</b>	<b>Cambio de rodamientos</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SET</b>	<b>2</b>
<b>M1 6</b>	<b>Cambio de cadenas y piñones</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SET</b>	<b>2</b>
<b>M1 7</b>	<b>Cambio de cinta o piñones</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>TRI</b>	<b>2</b>
<b>M1 8</b>	<b>Revisión mango de fijación</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>BIM</b>	<b>1</b>
<b>CONVENCIONES</b> I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual. BIA=Bianual						

*Nota.* Elaboración propia.

Tabla 17

*Instrucciones técnicas eléctricas*

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMAT O FM04</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS ELECTRICAS</b>						<b>1/ 1</b>	
I.T.	Descripción	Mantenimiento		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)	
		R	P				
E0 1	Revisión de conexión de puntos eléctricos		X	ELE	MEN	1	
E0 2	Medición de voltaje y corriente		X	ELE	MEN	1/2	
E0 3	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E0 4	Revisión y ajuste de los Appleton		X	ELE	SET	1/2	
E0 5	Revisión de tableros eléctricos		X	ELE	BIM	1/2	
E0 6	Cambio de cableado eléctrico		X	ELE	MEN	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual.							

*Nota.* Elaboración propia.

Tabla 18


## Instrucciones técnicas de lubricación

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>				<b>FORMAT OFM04</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS DE LUBRICACION</b>						<b>1/1</b>
I.T.	Descripción	Mantenimiento		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)
		R	P			
L01	Revisión de los niveles de valvulina		X	OPE	SEM	1/2
L02	Efectuar cambio de aceite		X	LUB	MEN	2
L03	Inspección en fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2
L04	Lubricación en rodamientos		X	LUB	MEN	1
L05	Lubricación y limpieza detornillos		X	LUB	QUI	1
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1
L07	Lubricación de los piñones y las cadenas		X	LUB	MEN	1
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual.						

Nota. Elaboración propia.

Tabla 19


Instrucciones técnicas por equipo caladora

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
EQUIPO:		CALADORA 01.	CODIGO DEL EQUIPO:		PL02		
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
E01	Revisión de conexión de puntos eléctricos		X	ELE	MEN	1	
E02	Medición de voltaje y corriente		X	ELE	MEN	1/2	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión y ajuste de los Appleton		X	ELE	SET	1/2	
L01	Revisión de los niveles de valvulina		X	OPE	SEM	1/2	
L02	Efectuar cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Inspección en fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Lubricación en rodamientos		X	LUB	MEN	1	
<b>CONVERSIONES</b> <b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual</b>							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 20

## Instrucciones técnicas por equipo soldador 01

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>EQUIPO DE SOLDAR 01</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>PL03</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M0 1	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M0 6	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M0 7	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M0 8	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2	
E03	Revisión de la tarjeta gráfica.		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.



Tabla 21

Instrucciones técnicas por equipo soldador 02

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>EQUIPO DE SOLDAR 02</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>PL 03</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M0 1	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M0 6	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M0 7	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M0 8	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2	
E03	Revisión de la tarjeta gráfica.		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2	
<b>CONVENCIONES</b> <b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual</b>							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 22


Instrucciones técnicas por equipo soldador

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/ 1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>EQUIPO DE SOLDAR</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>GT01</b>	
<b>I. T</b>	<b>Descripción</b>	<b>Mtto</b>		<b>Personal</b>	<b>Frec.</b>	<b>Tiempo</b>	
		<b>R</b>	<b>P</b>				
<b>M01</b>	<b>Ajuste de tornillería.</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/2</b>	
<b>M06</b>	<b>Revisar latonería y pintura</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>ANU</b>	<b>1</b>	
<b>M07</b>	<b>Pintar equipo</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>BIA</b>	<b>8</b>	
<b>M08</b>	<b>Ajuste y alineación de partes móviles</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SEM</b>	<b>2</b>	
<b>L01</b>	<b>Revisión del nivel de aceite</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>SEM</b>	<b>1/2</b>	
<b>L02</b>	<b>Cambio de aceite</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>MEN</b>	<b>2</b>	
<b>L03</b>	<b>Revisar fugas de aceite</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>SEM</b>	<b>1/2</b>	
<b>L04</b>	<b>Revisión y lubricación de rodamientos</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>	
<b>L05</b>	<b>Lubricar rodillos</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>QUI</b>	<b>1</b>	
<b>L06</b>	<b>Cambio de valvulina</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>	
<b>L07</b>	<b>Lubricar piñones</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>	
<b>CONVENCIONES</b>							
<b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual</b>							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 23

Instrucciones técnicas por equipo mig

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>SOLDADOR MIG</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>GT02</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	ME N	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	ME N	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	ME N	1/ 2	
E03	Revisión de la tarjeta gráfica.		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2	
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	ME N	1/ 2	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 24


Instrucciones técnicas por equipo magnum

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>					<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>	<b>EQUIPO MAGNUM</b>	<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>EM 01</b>		
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo
		R	P			
<b>M01</b>	<b>Ajuste de tornillería</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/ 2</b>
<b>M06</b>	<b>Revisión estructural del equipo.</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>ANU</b>	<b>1</b>
<b>M07</b>	<b>Torquiar tornillería.</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>BIA</b>	<b>8</b>
<b>M08</b>	<b>Ajuste y alineación de partes móviles</b>		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SEM</b>	<b>2</b>
<b>E01</b>	<b>Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas</b>		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>
<b>E02</b>	<b>Revisión de voltaje y amperaje</b>		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/ 2</b>
<b>E04</b>	<b>Revisión del estado de los cables</b>		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>SET</b>	<b>1/ 2</b>
<b>E05</b>	<b>Revisión de acometida eléctrica</b>		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>BIM</b>	<b>1/ 2</b>
<b>L03</b>	<b>Revisar fugas de aceite</b>		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>SEM</b>	<b>1/ 2</b>
<b>L04</b>	<b>Revisión y lubricación de rodamientos</b>		<b>X</b>	<b>LUB</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual						

Nota. Elaboración propia.

Tabla 25


## Instrucciones técnicas por equipo corte plasma

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>					<b>1/ 1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>EQUIPO DE CORTE PLASMA</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>EC0 1</b>
<b>I. T</b>	<b>Descripción</b>	<b>Mtto</b>		<b>Personal</b>	<b>Frec.</b>	<b>Tiempo</b>
		<b>R</b>	<b>P</b>			
<b>M01</b>	Ajuste de tornillería		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/ 2</b>
<b>M06</b>	Revisión estructural del equipo.		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>ANU</b>	<b>1</b>
<b>M07</b>	Torquiar tornillería.		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>BIA</b>	<b>8</b>
<b>M08</b>	Ajuste y alineación de partes móviles		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>SEM</b>	<b>2</b>
<b>E01</b>	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>MEN</b>	<b>1</b>
<b>E02</b>	Revisión de voltaje y amperaje		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/ 2</b>
<b>E03</b>	Revisión de la tarjeta gráfica.		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>QUI</b>	<b>1</b>
<b>E04</b>	Revisión del estado de los cables		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>SET</b>	<b>1/ 2</b>
<b>E05</b>	Revisión de acometida eléctrica		<b>X</b>	<b>ELE</b>	<b>BIM</b>	<b>1/ 2</b>
<b>M01</b>	Ajuste de tornillería		<b>X</b>	<b>OPE</b>	<b>MEN</b>	<b>1/ 2</b>
<b>M06</b>	Revisión estructural del equipo.		<b>X</b>	<b>MEC</b>	<b>ANU</b>	<b>1</b>
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual						

Nota. Elaboración propia.

Tabla 26


Instrucciones técnicas por equipo termonivelador

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>
<b>EQUIPO:</b>		<b>MAQUINA TERMONIVELADORA</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>MT01</b>
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo
		R	P			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2
E03	Revisión de la tarjeta gráfica.		X	ELE	QUI	1
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual						

Nota. Elaboración propia.

Tabla 27


Instrucciones técnicas por equipo troqueladora

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
EQUIPO:		MAQUINA TROQUELADORA		CODIGO DEL EQUIPO:		MT01	
I. T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/ 2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/ 2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
E01	Revisión de conexión de puntos eléctricos		X	ELE	MEN	1	
E02	Medición de voltaje y corriente		X	ELE	MEN	1/ 2	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión y ajuste de los Appleton		X	ELE	SET	1/ 2	
L01	Revisión de los niveles de valvulina		X	OPE	SEM	1/ 2	
L02	Efectuar cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Inspección en fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/ 2	
L04	Lubricación en rodamientos		X	LUB	MEN	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 28

Instrucciones técnicas por equipo compresor

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>COMPRESOR DE CABEZOTE</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>CC01</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.



Tabla 29


## Instrucciones técnicas por equipo taladro

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>TALADRO ROTOMARTILLO</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>TL0 1</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/ 2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/ 2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
E01	Revisión de conexión de puntos eléctricos		X	ELE	MEN	1	
E02	Medición de voltaje y corriente		X	ELE	MEN	1/ 2	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión y ajuste de los Appleton		X	ELE	SET	1/ 2	
L01	Revisión de los niveles de valvulina		X	OPE	SEM	1/ 2	
L02	Efectuar cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Inspección en fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/ 2	
L04	Lubricación en rodamientos		X	LUB	MEN	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 30

## Instrucciones técnicas por equipo cortadora

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO						1/1	
EQUIPO:		CORTADORA DE METAL		CODIGO DEL EQUIPO:		CM01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/2	
M04	Revisión de cajas reductoras		X	MEC	ANU	1/2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Alineación y balanceo de motores.		X	MEC	SEM	2	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 31


Instrucciones técnicas por equipo dobladora

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>	
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>DOBLADORA ELECTRICA</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>DE01</b>	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/2	
M04	Revisión de cajas reductoras		X	MEC	ANU	1/2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Alineación y balanceo de motores.		X	MEC	SEM	2	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= Trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 32

Instrucciones técnicas por equipo pintura

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
EQUIPO:		EQUIPO DE PINTURA		CODIGO DEL EQUIPO:		EP01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2	
E03	Revisión de la tarjeta gráfica.		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2	
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 33


Instrucciones técnicas por equipo cizalla

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
						INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO	
EQUIPO:		CIZALLA ELECTRICA	CODIGO DEL EQUIPO:		CE01		
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	ME N	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	ME N	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	ME N	1/ 2	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
<b>CONVENCIONES</b>							
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual							

Nota. Elaboración propia.

Tabla 34

*Instrucciones técnicas por equipo remachadora*

		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
						INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO	
EQUIPO:		REMACHADORA NEUMATICA	CODIGO DEL EQUIPO:		CP01		
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2	
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
<b>CONVENCIONES</b> <b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual</b>							

*Nota.* Elaboración propia.

Tabla 35

Instrucciones técnicas por equipo taladro


		INDUSTRIAS VICAR.				FORMATO FM05	
						INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO	
EQUIPO:		TALADRO DE ARBOL	CODIGO DEL EQUIPO:		CP01		
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/2	
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/2	
M04	Revisión de cajas reductoras		X	MEC	ANU	1/2	
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1	
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8	
M08	Alineación y balanceo de motores.		X	MEC	SEM	2	
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	

**CONVENCIONES**  
**I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 36

## Instrucciones técnicas por equipo inyección


		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>					<b>1/1</b>	
<b>EQUIPO:</b>		<b>INYECTORA DE PLASTICO</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>CP01</b>
<b>I. T</b>	<b>Descripción</b>	<b>Mtto</b>		<b>Personal</b>	<b>Frec.</b>	<b>Tiempo</b>
		<b>R</b>	<b>P</b>			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2
M02	Revisión y ajuste de cadena		X	MEC	SEM	1/2
M03	Revisar tapa de correas planas		X	OPE	MEN	1/2
M04	Revisión de cajas reductoras		X	MEC	ANU	1/2
M05	Calibración y ajuste de poleas		X	MEC	SET	1
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8
M08	Alineación y balanceo de motores.		X	MEC	SEM	2
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/2
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual						

Nota. Elaboración propia.



Tabla 37


## Instrucciones técnicas por equipo tuercas

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMAT O FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>
<b>EQUIPO:</b>		<b>COLOCADORA DETUERCAS</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>CP01</b>
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo
		R	P			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/ 2
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/ 2
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/ 2
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/ 2
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
<b>CONVENCIONES</b> <b>I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE=</b> <b>operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM=</b> <b>Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual</b>						

Nota. Elaboración propia.

Tabla 38

Instrucciones técnicas por equipo dobladora

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>				<b>FORMATO FM05</b>
<b>INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO</b>						<b>1/1</b>
<b>EQUIPO:</b>		<b>DOBLADORA DE TUBOS</b>		<b>CODIGO DEL EQUIPO:</b>		<b>DB01</b>
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo
		R	P			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2
M06	Revisión estructural del equipo.		X	MEC	ANU	1
M07	Torquiar tornillería.		X	MEC	BIA	8
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2
M09	Inspección de rodamientos		X	MEC	QUI	1
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/ 2
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2
<b>CONVENCIONES</b>						
I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI=trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual						

Nota. Elaboración propia.

#### **4.10 Costos antes y después del mantenimiento.**

Los costos del mantenimiento se clasifican de acuerdo con el enfoque y la utilización que se les dé. Para nuestro estudio se definirán los costos más comunes en cualquier organización de mantenimiento, pero solo se estudiarán los costos directos e indirectos y los costos del mantenimiento si son preventivos o correctivos. Algunas de las clasificaciones más utilizadas son.

- Costos de Producción: son los costos que se utilizan en la transformación de materia prima en un producto determinado.
- Costos de Distribución: son los costos que se utilizan para llevar el producto a su destino final.
- Costos de Administración: son los generados en las áreas administrativas de la empresa. Se denominan Gastos.
- Costos de financiamiento: son los que se generan por el uso de recursos de capital.
- Para nuestro estudio evaluamos los costos directos de mantenimiento y los costos indirectos ya sea por eventos inoportunos que sucedan dentro de la compañía y se necesite mano de obra de agentes externos.

De acuerdo con lo anterior se estableció un diagrama de Pareto donde se encuentran las 20 máquinas actuales que tiene la compañía, donde se evalúa de acuerdo con la frecuencia de trabajo que estos tienen, las máquinas más críticas y su disponibilidad, de tal manera de tener en cuenta cuales de las máquinas tienen alta criticidad y donde se debe estructurar para evitar los costos indirectos.

**Tabla 39***Frecuencia de trabajo de las máquinas.*

AREAS	MAQUINAS	(FRECUENCIA)	TIEMPO DE USO	HORAS DE TRABAJO MENSUAL	TIEMPO DE PARADAS	HORAS DISPONIBLES	DISPONIBILIDAD
AREA DE SOLDADURA	SOLDADOR INV TIG 250 AMP	ALTA	DIARIO	192	28	164	85,42%
	SOLDADOR MIG	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	8,2	87,8	91,46%
	SOLDADOR POWER MIG	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	7,6	88,4	92,08%
	EQUIPOS DE SOLDAR	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	7,1	88,9	92,60%
AREA DE CORTE	EQUIPO DE CORTE P/PLASMA	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	1,6	30,4	95,00%
	EQUIPO MAGNUM	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	1,5	30,5	95,31%
	TROQUELADORA DE 50 TONELADAS	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	7,3	88,7	92,40%
	CORTADORA DE METAL CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	ALTA	DIARIO	192	25,6	166,4	86,67%
	TALADRO DE ARBOL SUECO	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	0,8	31,2	97,50%
	DOBLADORA ELECTRICA 3MM	ALTA	DIARIO	192	29,4	162,6	84,69%
AREA DE DOBLADO	DOBLADORA DE TUBOS HASTA 4"	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	6,7	89,3	93,02%

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 40***Frecuencia de trabajo de las máquinas.*

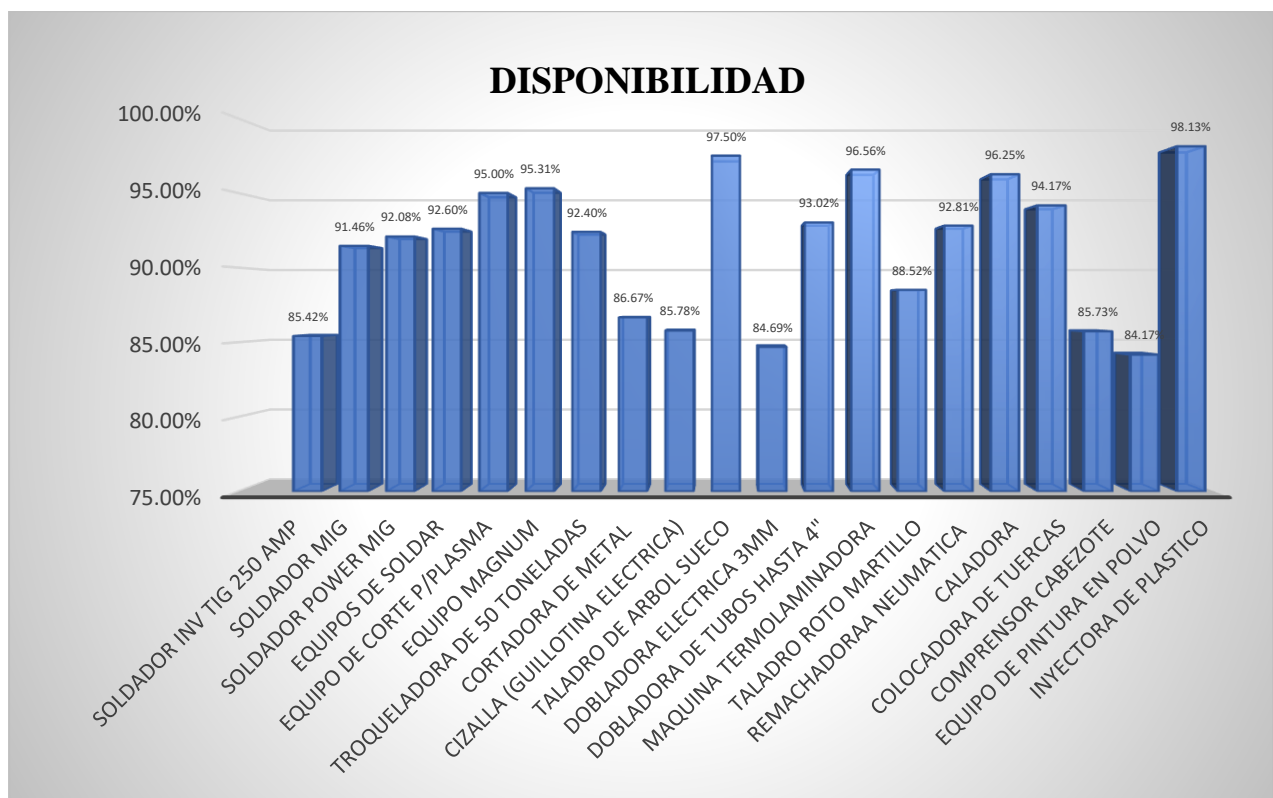
AREAS	MAQUINAS	(FRECUENCIA)	TIEMPO DE USO	HORAS DE TRABAJO MENSUAL	TIEMPO DE PARADAS	HORAS DISPONIBLES	DISPONIBILIDAD
AREA DE CARPINTERIA	MAQUINA TERMOLAMINADORA	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	1,1	30,9	96,56%
	TALADRO ROTO MARTILLO	MEDIA	4 VECES A LA SEMANA	128	14,7	113,3	88,52%
	REMACHADORA NEUMATICA	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	6,9	89,1	92,81%
	CALADORA	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	1,2	30,8	96,25%
	COLOCADORA DE TUERCAS	MEDIA	3 VECES A LA SEMANA	96	5,6	90,4	94,17%
AREA DE PINTURA	COMPRESOR CABEZOTE	ALTA	DIARIO	192	27,4	164,6	85,73%
	EQUIPO DE PINTURA EN POLVO	ALTA	DIARIO	192	30,4	161,6	84,17%
AREA DE INYECCION	INYECTORA DE PLASTICO	BAJA	UNA VEZ A LA SEMANA	32	0,6	31,4	98,13%

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo con esto se puede observar que hay 6 equipos donde la disponibilidad se encuentra por debajo del 90 %, por tal motivo estas máquinas requieren más revisión y mantenimiento, a continuación, se presenta una gráfica donde se puede reflejar la disponibilidad de los equipos.

**Figura 3**

*Disponibilidad en equipos críticos.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 41***Frecuencia de trabajo de las máquinas.*

AREA	MAQUINA	FRECUENCIA	TIEMPO DE USO	TIEMPO TRABAJO MAQUINA
AREA DE SOLDADURA	SOLDADOR INV TIG 250 AMP	ALTA	DIARIO	192
AREA DE CORTE	CORTADORA DE METAL	ALTA	DIARIO	192
	CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	ALTA	DIARIO	192
AREA DE DOBLADO	DOBLADORA ELECTRICA 3MM	ALTA	DIARIO	192
AREA DE PINTURA	COMPRESOR CABEZOTE	ALTA	DIARIO	192
	EQUIPO DE PINTURA EN POLVO	ALTA	DIARIO	192

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 42***Frecuencia de trabajo de las máquinas.*

MAQUINA	HORAS PARADA MES	COSTOS	REPUESTOS	TFD	TIEMPOS DE REPARACION.	DISPO %
SOLDADOR INV TIG 250 AMP	28	450000	\$ 650.000	0,33	2	85,40%
CORTADORA DE METAL	25,6	620000	\$ 865.000	0,50	2	86,6
CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	27,3	356000	\$ 560.000	0,25	1,5	87,7
DOBLADORA ELECTRICA 3MM	29,4	1250000	\$ 425.000	0,50	2	84,69
COMPRESOR CABEZOTE	27,4	360000	\$ 285.000	0,33	2	88,5

<b>EQUIPO DE PINTURA EN POLVO</b>	<b>30,4</b>	<b>256000</b>	<b>\$ 650.000</b>	<b>0,25</b>	<b>2</b>	<b>84,1</b>
-----------------------------------	-------------	---------------	-------------------	-------------	----------	-------------

*Nota.* Elaboración propia.

Esta tabla representa alguno de los costos en mantenimiento por reparación y el costo de los repuestos más críticos de la empresa, en este caso son costos directos del mantenimiento programado, Los costos del mantenimiento preventivo están compuestos por: costos de la mano de obra especializada en mantenimiento preventivo, costos de repuestos, costos de los materiales e insumos, costo de inventario y costo de oportunidad, entre otros. Se calculan a través de las siguientes ecuaciones.

#### **4.10.1 Costo directo del mantenimiento preventivo**

MOMP = mano de obra de mantenimiento preventivo.

CR = costo de los repuestos cambiados.

CM = costos de los materiales o insumos.

CH = costo herramental para mantenimiento.

C stock = costo de mantener el inventario de los repuestos.

CO = costo de oportunidad por parada de mantenimiento preventivo (Torres, 2005).

$$\text{CDMP} = \text{MOMP} + \text{CR} + \text{CM} + \text{CH} + \text{C stock} + \text{CO}.$$

De acuerdo con esto se puede estimar el costo por mantenimiento preventivo de una máquina, si tomáramos como ejemplo el equipo de soldar INV TIG 250, los costos del mantenimiento preventivo serían los siguientes;



$$\text{CDMP} = 18765,33 + 650000 + 450000 + 120000 = \$1.238.000$$

Este sería el costo de mantenimiento preventivo para el equipo de soldar tomando en cuenta que se realizaría en dos horas por el técnico electricista.

Dentro de los costos están también los indirectos o correctivos que se pueden presentar en cualquier momento en una máquina, estos salen mucho más costosos si se toma en cuenta el tiempo que va a durar el equipo sin ser reparado.

#### **4.10.2 Costos por mantenimiento correctivo.**

Los costos del mantenimiento correctivo (CTMC), están interconectados con los costos de los elementos necesarios para culminar la reparación con éxito. Se calculan a través de las siguientes ecuaciones.

Donde:

CTMC = costo total del mantenimiento correctivo

CDMC = costo directo de mantenimiento correctivo

CLC = costo de lucro cesante.

$\text{CTMC} = \text{CDMC} + \text{CLC}$

Si se desea saber el costo de mantenimiento correctivo de costo directo se evaluaría de la siguiente manera.

Donde:

MODM = costo de la mano de obra del mantenimiento correctivo.

CR = costo de los repuestos a la hora de reparación.

CM = costo de materiales e insumos en la reparación.

CH = costo herramental para mantenimiento.

CDMC = MODM + CR + CM +CH.

De acuerdo con esto se puede estimar el costo por mantenimiento correctivo por una parada imprevista de una máquina, si tomáramos de nuevo equipo de soldar INV TIG 250, los costos del mantenimiento preventivo serían los siguientes;

$$CDMC=280000+650000+450000+250000=\$1.630.000$$

Si analizamos este costo de mantenimiento correctivo o indirecto con respecto al mantenimiento preventivo nos damos cuenta de que es mucho más costo para su reparación, a continuación, se presenta una tabla de costos directos y costos indirectos en los equipos que presentan menor disponibilidad.

**Tabla 43**

*Costos directos e indirectos.*

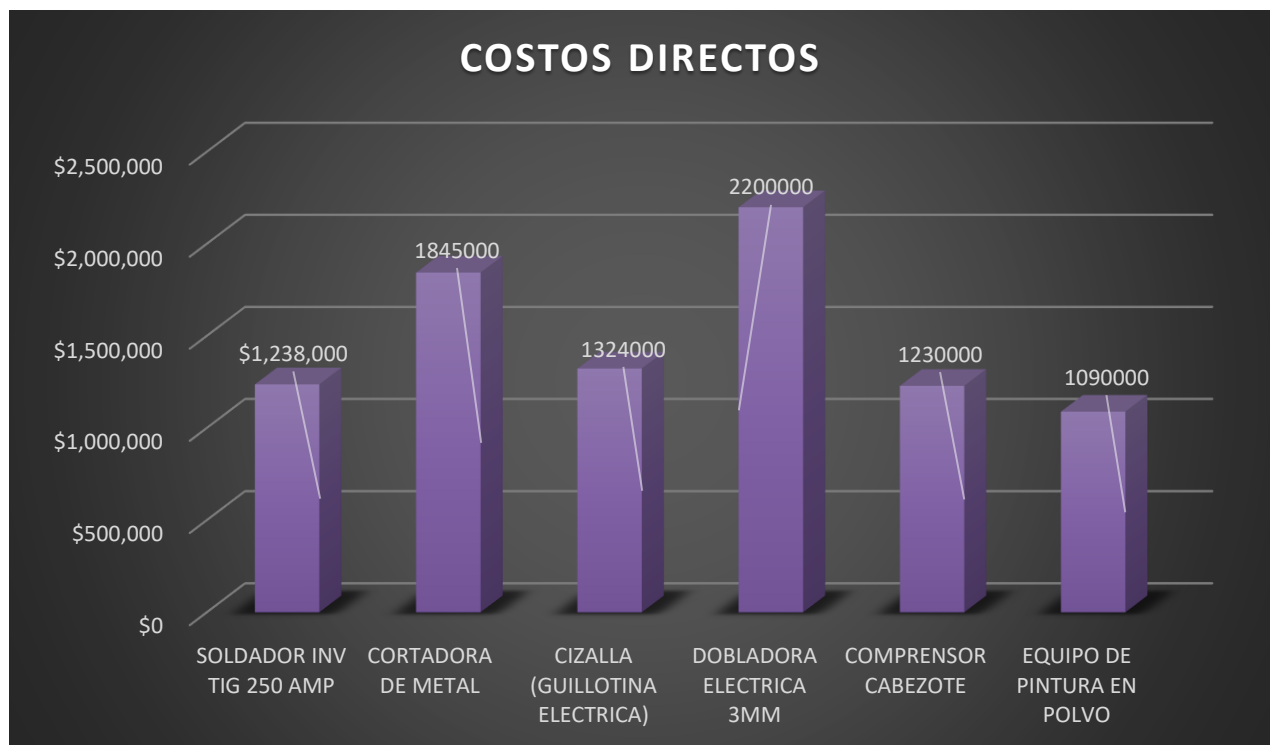
AREA	MAQUINA	COSTO S	REPUES TOS	COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS
AREA DE SOLDADURA	SOLDADOR INV TIG 250 AMP	450000	\$ 650.000	\$ 1.238.000	1630000

<b>AREA DE CORTE</b>	<b>CORTADORA DE METAL</b>	<b>620000</b>	<b>\$ 865.000</b>	<b>1845000</b>	<b>2145000</b>
	<b>CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)</b>	<b>356000</b>	<b>\$ 560.000</b>	<b>1324000</b>	<b>1789000</b>
<b>AREA DE DOBLADO</b>	<b>DOBLADORA ELECTRICA 3MM</b>	<b>1250000</b>	<b>\$ 425.000</b>	<b>2200000</b>	<b>2540000</b>
<b>AREA DE PINTURA</b>	<b>COMPRESOR CABEZOTE</b>	<b>360000</b>	<b>\$ 285.000</b>	<b>1230000</b>	<b>1540000</b>
	<b>EQUIPO DE PINTURA EN POLVO</b>	<b>256000</b>	<b>\$ 650.000</b>	<b>1090000</b>	<b>1340000</b>
				<b>\$ 8.927.000</b>	<b>10984000</b>

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 4**

*Costos directos.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 5**

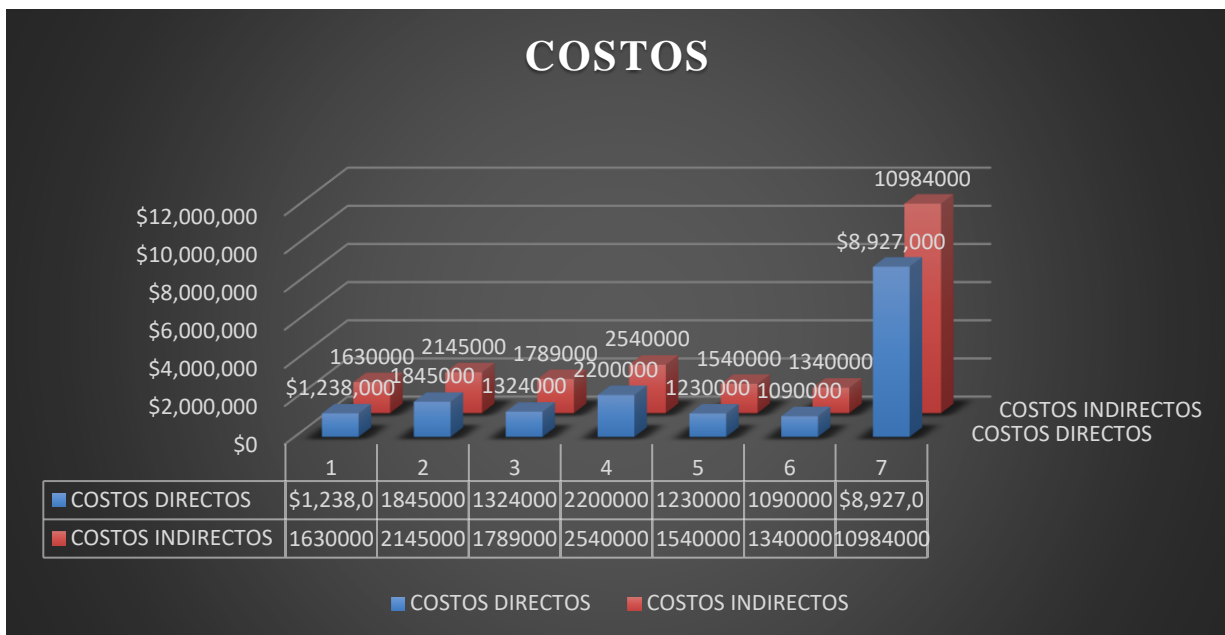
*Costos indirectos.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 6**

*Costos directos e indirectos de mantenimiento.*



*Nota.* Elaboración propia.

Teniendo en cuenta esto se evaluó los costos de mantenimiento de las 20 máquinas antes y después del mantenimiento.

**Tabla 44**

*Antes vs despues maquinas*

AREAS	MAQUINAS	(FRECUENCIA)	DISPONIBILIDAD	ANTES DEL PM	DESPUES DEL PM
AREA DE SOLDADURA	SOLDADOR INV TIG 250 AMP	ALTA	85,42%	1630000	1238000
	SOLDADOR MIG	MEDIA	91,46%	1234000	850000
	SOLDADOR POWER MIG	MEDIA	92,08%	1560000	1250000
	EQUIPOS DE SOLDAR	MEDIA	92,60%	1130000	950000
AREA DE CORTE	EQUIPO DE CORTE P/PLASMA	BAJA	95,00%	650000	450000
	EQUIPO MAGNUM	BAJA	95,31%	1230000	980000
	TROQUELADORA DE 50 TONELADAS	MEDIA	92,40%	1340000	1120000
	CORTADORA DE METAL	ALTA	86,67%	340000	150000
	CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	ALTA	85,78%	480000	250000
	TALADRO DE ARBOL SUECO	BAJA	97,50%	780000	550000
AREA DE DOBLADO	DOBLADORA ELECTRICA 3MM	ALTA	84,69%	678000	450000
	DOBLADORA DE TUBOS HASTA 4"	MEDIA	93,02%	450000	230000
AREA DE CARPINTERIA	MAQUINA TERMOLAMINADORA	BAJA	96,56%	650000	450000
	TALADRO ROTO MARTILLO	MEDIA	88,52%	245000	150000
	REMACHADORA NEUMATICA	MEDIA	92,81%	180000	90000
	CALADORA	BAJA	96,25%	340000	270000
	COLOCADORA DE TUERCAS	MEDIA	94,17%	320000	160000

<b>AREA DE PINTURA</b>	<b>COMPRESOR CABEZOTE</b>	<b>ALTA</b>	<b>85,73%</b>	<b>120000</b>	<b>80000</b>
	<b>EQUIPO DE PINTURA EN POLVO</b>	<b>ALTA</b>	<b>84,17%</b>	<b>600000</b>	<b>350000</b>
<b>AREA DE INYECCION</b>	<b>INYECTORA DE PLASTICO</b>	<b>BAJA</b>	<b>98,13%</b>	<b>1234000</b>	<b>1100000</b>
				<b>15191000</b>	<b>11118000</b>

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo con esto se puede evidenciar que la empresa se puede ahorrar alrededor de 4 millones de pesos mensual aplicando preventivo, lo que al año significaría un ahorro de 48.000.000 millones de pesos anuales.

#### **4.11 Programación anual de mantenimiento.**

La programación anual de mantenimiento se debe realizar para cada uno de los equipos del área de mantenimiento, se debe definir una programación de mantenimiento para los equipos con cada una de las instrucciones técnicas mecánicas, eléctricas y de lubricación. Es importante tener una frecuencia con la que se realiza cada una de las instrucciones técnicas. Una vez que se tiene el inventario de equipos a mantener y los índices de instrucciones técnicas para cada máquina se procede a efectuar la programación.

Se utiliza la técnica de escalonamiento y se determina la semana básica de cada equipo utilizando las 52 semanas del año para los procesos, cómo tal la empresa maneja dos procesos.

$$\text{equilibrio} = \frac{N^{\circ} \text{ de semanas disponibles en el año}}{N^{\circ} \text{ de procesos, líneas u objetos}}$$

En la empresa se cuenta con seis áreas o secciones que son:

- Área de soldadura. (4 máquinas)
- Área de corte. (6 máquinas)
- Área de doblado. (2 máquinas)
- Área de carpintería. (5 máquinas)
- Área de pintura (2 máquinas)
- Área de inyección (1 maquina)

Equilibrio entre áreas  $48/6 = 8 \text{ semanas por maquina}$

#### **4.12 Cuantificación del personal.**

La cuantificación del personal se debe realizar con el objeto de determinar las horas de mantenimiento que se requieren, ya sean tipo mecánica, eléctrica y de lubricación y de esta manera tener el número de personas que se requieren para ejecutar este plan de mantenimiento preventivo.

#### 4.12.1 Mantenimiento programado.

Se determina el número de horas requeridas al año por tipo de actividad (TTA/act) se realiza para cada actividad técnica.

$$TTA/ACT = P * N^{\circ} veces(IT) * T * N^{\circ} equipos$$

Donde:

- P: número de personas necesarias para realizar la instrucción técnica N° veces (IT): número de veces que se realiza la instrucción técnica en el año.
- T: tiempo empleado para realizar la instrucción técnica.
- N° equipos: número de equipos a los que debe realizarse la instrucción.

El valor obtenido se debe multiplicar por un factor de rendimiento que posee un trabajador y en este caso el factor comúnmente conocido y adaptado a las condiciones locales está en un 15% sobre su rendimiento normal (ingeniería de métodos, Benjamín W. Niebel 1999).

Luego se divide el valor obtenido entre el número total de horas disponibles en la empresa en un año laboral se utilizaron 7 horas/día, 6 días/semana, y 48 semanas/año para un total de 2016 horas, se toman 2000 horas al año.

Se divide este valor entre 40% que es el porcentaje normalmente asignado para ejecutar



las funciones de mantenimiento programado (manual práctico de gestión de mantenimiento, Sandra, L y Sony, A; Pg. 82 2006)

Con el valor obtenido se tiene el número de personas para cada actividad o el totalde personas que pueden ejecutar todas las funciones, como el valor se puede encontrar fraccionado se debe aproximar utilizando los siguientes criterios:

Con valores aproximados o mayores a 0,3 se debe tener un ayudante como auxiliarde trabajo.

#### **Tabla 45**

##### *Determinación del personal de mantenimiento*

<b>Tipo de actividad</b>	<b>1. Hrs. Totales por año</b>	<b>2. Factor de rendimiento (15%)</b>	<b>3. Hrs al año (2000)</b>	<b>4. 40%</b>	<b>5. Número de personas</b>
<b>Mecánica</b>	<b>980</b>	<b>1127</b>	<b>0.56</b>	<b>1.39</b>	<b>1</b>
<b>Eléctrica</b>	<b>750</b>	<b>862,5</b>	<b>0.375</b>	<b>0,9375</b>	<b>1</b>
<b>Lubricación</b>	<b>650</b>	<b>747,5</b>	<b>0,377</b>	<b>0.94</b>	<b>1</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Se requiere 3 personas para trabajar en la mejora de mantenimiento, un mecánico, un eléctrico y un operario de lubricación.

#### 4.12.2 Costo del personal de mantenimiento

Para los costos del personal se debe tener en cuenta el salario básico que se determina de acuerdo con la ley colombiana.

**Seguridad Social:** En materia de aportes al sistema de seguridad social se encuentra:

Salud: el empleador deberá asumir el 8.5% en virtud de la Ley 1122 de 2007

**Pensión:** Según el decreto 4982 de 2007, el porcentaje a pagar por parte del empleador en referencia a pensión se estableció en un 12%.

ARL: la afiliación a riesgos profesionales se establece a través del decreto 1607 de 2002, con clasificación de riesgo 5, por lo que el porcentaje está dado en 6,96%. El pago de las prestaciones sociales: son pagos y beneficios que los trabajadores tienen derecho a recibir en determinadas fechas: la prima (8.33%), vacaciones (4.17%), cesantías (8.33%) e intereses de cesantías (1%) para un total de 22%.

**Aportes parafiscales:** es la vinculación de los trabajadores a una serie de instituciones creadas para su beneficio, según el artículo 12° de la Ley 21 de 1982, estableció los porcentajes y proporciones a pagar por dichos conceptos: ICBF 2%, Sena 3%, Cajas de compensación familiar 4% para un total de 9%.

**Tabla 46***Costo mensual del personal de mantenimiento*

<b>Personal</b>	<b>Salario base</b>	<b>Salud (8,5%)</b>	<b>Pensión (12%)</b>	<b>ARL (6,96%)</b>	<b>Prestaciones sociales (22%)</b>	<b>Aportes parafiscales (9%)</b>	<b>Gasto mensual</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Técnico o tecnólogo</b>	<b>1.300.000</b>	<b>102.000</b>	<b>144.000</b>	<b>83.520</b>	<b>264.000</b>	<b>108.000</b>	<b>1.801.520</b>	<b>1</b>
<b>ayudante</b>	<b>1.117.000</b>	<b>62.706</b>	<b>88.526</b>	<b>51.345</b>	<b>162.298</b>	<b>66.395</b>	<b>1.168.986</b>	<b>1</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>2.969.000</b>

*Nota.* Elaboración propia.

## Conclusiones

Con el diseño del plan de mantenimiento preventivo se quiere mitigar y evitar consecuencias en los fallos de los equipos y evitar las incidencias de los correctivos de que ocurran. que la administración adquiriera información de los equipos del sistema de producción. y se interesaran en implementar un programa de mantenimiento, que ayude a reducir las paradas innecesarias de los equipos, por lo tanto, contribuye a la disminución de imprevistos que generan pérdida de tiempo, dinero, de confiabilidad y seguridad a los operarios.

Los costos que se generan en el mantenimiento son relativamente bajos, lo cual se puede implementar el plan de mantenimiento.

Se debe trabajar en la implementación de un software de mantenimiento preventivo, para tener la información sistematizada y no formatos de trabajo.

El mantenimiento en la empresa se encuentra en una situación de mejora para llevarlo a un porcentaje del 70%.

Se prioriza establecer un almacén de repuestos para tener un mantenimiento preventivo en la empresa y estipular una debida programación.

## **Recomendaciones**

Con la realización del plan de mantenimiento preventivo y análisis de criticidad de los equipos de la empresa no es suficiente se debe realizar la debida Implementación y dar continuidad a las propuestas del presente trabajo por el beneficio económico, ordenamiento y control de las actividades de la empresa, para controlar las paradas de los equipos, los recursos utilizados, administrar el tiempo de trabajo del personal y vigilar los costos que conlleva la realización del mantenimiento.

Se quiere mantener actualizada la información del mantenimiento y llevar un seguimiento a los equipos que más presentan fallas y correctivos.

Contratar personal de mantenimiento calificado y/o capacitar al existente con el fin de realizar mejoras a las labores de mantenimiento y conservar en buen estado los equipos y obtener el máximo rendimiento.

## **Bibliografía.**


- Alex, c. l. (2020). plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera. Perú: Universidad peruana delos andes.
- Colombia, u. t. (2006). el mantenimiento general, administración de empresas. Bogotá.
- corredor, u. (2018). elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa carnes frías Cifuentes Cúcuta. Cúcuta.
- Diaz, r. e. (2019). diseño de un sistema de gestión del mantenimiento para la empresa mane sucursal de Colombia s.a. Medellín.
- Esteban, a. z. (2019). diseño de un plan de gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad mecánica de equipos de la empresa mur wy sac. en el proyecto cerro corona. Perú: universidad nacional del Trujillo.
- Figueroa, b. d. (2018). elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa. Cartagena: ly l.
- Renovetec. (2018). indicadores en mantenimiento. Renovetec.
- Sánchez, o. (2019). diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria a cargode la empresa movidiesel. Cúcuta.

# ANEXOS


	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO: PULIDORA DEWALT CÓDIGO: PL02 SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO: FABRICANTE: DEWALT MARCA: DEWALT MODELO: DWE4214-B3 PAÍS DE FABRICACIÓN: COLOMBIA AÑO DE FABRICACIÓN: 2022</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>POTENCIA :2500 W. TIPO DE PROCESO: PULIDO. PESO: 2,89 KG</b></p>	<p><b>ALTO: 15,5 CM ANCHO: 12 CM</b></p>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	

**Anexo A. Ficha técnica**



		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MG</b>	<b>MANGO</b>	<b>FLEXIBLE CAUCHO</b>	<b>DE DOS POSICIONES</b>	
<b>DC</b>	<b>DISCO</b>	<b>4 PULG</b>		
<b>CB</b>	<b>CARBONES</b>	<b>10*10 CM</b>		
<b>GD</b>	<b>GUARDA</b>	<b>METALICA</b>		
<b>SH</b>	<b>SUICHERA</b>	<b>MANUAL</b>		
<b>SP</b>	<b>SISTEMA DE EXPULSION DE POLVO</b>			
<b>MT</b>	<b>MOTOR</b>	<b>11000 RPM</b>	<b>NGP H2</b>	
<b>EA</b>	<b>ESMERILADOR AANGULAR DE 4 ½ PULG</b>			
<b>RE</b>	<b>ROSCA DEL EJE</b>	<b>5/8</b>		
<b>MG</b>	<b>MANGO</b>	<b>FLEXIBLE CAUCHO</b>	<b>DE DOS POSICIONES</b>	
<b>DC</b>	<b>DISCO</b>	<b>4 PULG</b>		

**Anexo B. Ficha técnica 2**

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MG</b>	<b>MANGO</b>	<b>FLEXIBLE CAUCHO</b>	<b>DE DOS POSICIONES</b>	
<b>DC</b>	<b>DISCO</b>	<b>4 PULG</b>		
<b>CB</b>	<b>CARBONES</b>	<b>10*10 CM</b>		
<b>GD</b>	<b>GUARDA</b>	<b>METALICA</b>		
<b>SH</b>	<b>SUICHERA</b>	<b>MANUAL</b>		
<b>SP</b>	<b>SISTEMA DE EXPULSION DE POLVO</b>			
<b>MT</b>	<b>MOTOR</b>	<b>11000 RPM</b>	<b>NGP H2</b>	
<b>EA</b>	<b>ESMERILADOR AANGULAR DE 4 1/2 PULG</b>			
<b>RE</b>	<b>ROSCA DEL EJE</b>	<b>5/8</b>		


Anexo C. Ficha técnica 3

	<b>INDUTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>PULIDORA DEWALT</b>  <b>CÓDIGO:PL02</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:</b>  <b>FABRICANTE: DEWALT</b>  <b>MARCA: DEWALT</b>  <b>MODELO: DWE4214-B3</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>COLOMBIA</b>  <b>AÑO DE FABRICACIÓN:2022</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>POTENCIA :2500 W.</b>  <b>TIPO DE PROCESO: PULIDO.</b>  <b>PESO: 2,89 KG</b></p>	<p><b>ALTO: 15,5 CM</b>  <b>ANCHO:39 CM</b></p>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

**Anexo D. Ficha técnica pulidora**

	<b>INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		<b>1/2</b>
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>PULIDORADEWALT</b>  <b>CÓDIGO:PL03</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:FABRICANTE:</b>  <b>DEWALT MARCA: DEWALT</b>  <b>MODELO: DWE4214-B3</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>COLOMBIAAÑO DE FABRICACIÓN:2022</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>POTENCIA :2500 W.</b> <b>TIPO DE PROCESO:</b> <b>PULIDO.PESO: 2,89 KG</b>	<b>ALTO: 15,5 CM</b> <b>ANCHO:39 CM</b>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	


**Anexo E. Ficha técnica pulidora DEWALT**

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MG</b>	<b>MANGO</b>	<b>FLEXIBLE CAUCHO</b>	<b>DE DOS POSICIONES</b>	
<b>DC</b>	<b>DISCO</b>	<b>4 PULG</b>		
<b>CB</b>	<b>CARBONES</b>	<b>10*10 CM</b>		
<b>GD</b>	<b>GUARDA</b>	<b>METALICA</b>		
<b>SH</b>	<b>SUICHERA</b>	<b>MANUAL</b>		
<b>SP</b>	<b>SISTEMA DE EXPULSION DE POLVO</b>			
<b>MT</b>	<b>MOTOR</b>	<b>11000 RPM</b>	<b>NGP H2</b>	
<b>EA</b>	<b>ESMERILADOR AANGULAR DE 4 ½ PULG</b>			
<b>RE</b>	<b>ROSCA DEL EJE</b>	<b>5/8</b>		
<b>MG</b>	<b>MANGO</b>	<b>FLEXIBLE CAUCHO</b>	<b>DE DOS POSICIONES</b>	

Anexo F. Ficha técnica 4

	<b>INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
 <p style="text-align: center;"> <b>ALU MINIO</b>  AK-8293000205 </p>		<b>DATOS DEL EQUIPO</b>
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>VOLTAJE 220 V-440 V</b> <b>TIPO DE PROCESO: SOLDAR</b> <b>ESTRUCTURAS.PESO: 5 KG</b> <b>CICLO DE TRABAJO A 40°: 45%</b> <b>MEDIDAS DEL EQUIPO: LARGO - 37</b> <b>CM /ANCHO - 13.5 CM / ALTO - 24 CM.</b>		<b>FRECUENCIA: 50 - 60 HZ</b> <b>VOLTAJE EN VACÍO: 80V</b> <b>RANGO DE AMPERAJE:</b> <b>10 -200 AMP</b>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>FECHA:4/04/2022</b>
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FECHA:4/04/2022</b>

Anexo G. Ficha técnica soldador 250

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>BR</b>	<b>BORNES</b>			
<b>PZ</b>	<b>PINZA</b>			
<b>MS</b>	<b>MASA</b>			
<b>AP</b>	<b>APLETON</b>			
<b>TG</b>	<b>TARJETA GRAFICA</b>			

Anexo H. Ficha técnica 5

	<b>INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
		<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> <p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>EQUIPO DE SOLDAR MIG 250 A.</b>  <b>CÓDIGO: ES02.</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO: MANTENIMIENTO GENERAL. FABRICANTE: METAL WORKS. MARCA: METAL WORKS. MODELO: DWE4214-B3</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN: COLOMBIA</b>  <b>AÑO DE FABRICACIÓN: 2022</b></p>
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>POTENCIA:</b> <b>TIPO DE PROCESO: SOLDAR ESTRUCTURAS. PESO:</b>		<b>ALTO:</b> <b>ANCHO:</b> <b>:</b>
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>FECHA: 4/04/2022</b>
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FECHA: 4/04/2022</b>

**Anexo I. Ficha técnica soldador MIG**




		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
<b>BR</b>	<b>BORNES</b>			
<b>PZ</b>	<b>PINZA</b>			
<b>MS</b>	<b>MASA</b>			
<b>AP</b>	<b>APLETON</b>			
<b>TG</b>	<b>TARJETA GRAFICA</b>			

**Anexo J. Ficha técnica 6**

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p> <b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>TROQUELADORA DE 50 TON.</b> </p> <p> <b>CÓDIGO:TR01</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:FABRICACION.</b>  <b>FABRICANTE</b>  <b>:MARCA:</b>  <b>MODELO:</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>COLOMBIA</b>  <b>AÑO DE FABRICACIÓN:2022</b> </p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>POTENCIA:</b> <b>TIPO DE PROCESO:</b> <b>FABRICACION.PESO:</b>	<b>ALTO:</b> <b>ANCHO</b> <b>:</b>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

**Anexo K. Ficha técnica troqueladora**

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MD</b>	<b>MOTOR DE DEZPLAMIENT O</b>			
<b>TC</b>	<b>TABLERO DE CONTROL</b>			
<b>CE</b>	<b>CONTROL DE ENCENDIDO</b>			
<b>TP</b>	<b>TABLA DE PERFORACION</b>			
<b>TR</b>	<b>TROQUEL</b>			
<b>PL</b>	<b>PULSADOR</b>			
<b>VA</b>	<b>VALVULAS DE ACEITE</b>			
<b>VT</b>	<b>VALVULAS DE TROQUEL.</b>			

**Anexo L. Ficha técnica troqueladora**

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p> <b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>COMPRESOR DE CABEZOTE</b> </p> <p> <b>CÓDIGO:</b> CP01  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:</b>FABRICACION.  <b>FABRICANTE:</b>  <b>POWERMARCA:</b>  <b>POWER MODELO:</b>  <b>2021</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>COLOMBIA</b>  <b>AÑO DE FABRICACIÓN:</b>2022         </p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>TIPO DE COMPRESOR:</b> <b>INDUSTRIALLUBRICADO</b> <b>MOTOR:</b> 1 HP <b>CAPACIDAD TANQUE LITROS:</b> 115 <b>LITROSDESPLAZAMIENTO:</b> 6.75 CFM <b>PRESIÓN MÁXIMA:</b> 120 LIBRAS	<b>PRESIÓN DE TRABAJO:</b> 90 <b>-120 PSI</b> <b>NIVEL DE RUIDO:</b> 80 DB <b>CORRIENTE DE ENTRADA:</b> 110V - 60HZ - 1 <b>FASE CON PROTECCIÓN TÉRMICA PESO 65 KILOGRAMOS APROX.</b>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA:</b> 4/04/2022	
<b>REVISADO POR:</b> INDUSTRIAS VICAR	<b>FECHA:</b> 4/04/2022	

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MD</b>	<b>MOTOR ELECTRICO.</b>			
<b>TC</b>	<b>POLEA</b>			
<b>CE</b>	<b>CORREA</b>			
<b>TP</b>	<b>ADAPTADOR</b>			
<b>TR</b>	<b>CILINDRO</b>			
<b>PL</b>	<b>LLAVE REGULADORA</b>			
<b>GS</b>	<b>GUARDA DE SEGURIDAD</b>			
<b>CE</b>	<b>CABLEADO ELECTRICO</b>			

Anexo N. Ficha técnica 7

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>CORTADURA DE TUBOS</b>  <b>CÓDIGO: CT01</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:</b>FABRICACION.  <b>FABRICANTE:</b>  <b>FERTON</b>  <b>PROFESIONAL</b>  <b>MARCA: FERTON</b>  <b>PROFESIONAL.MODELO: 2020</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>COLOMBIA</b>  <b>AÑO DE FABRICACIÓN:2020</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>DIAMETROS DE CORTE :1/2 ,5/8,3/4, 1,1 1/2,1 1/2 Y2 PULG.</b>  <b>TIPO DE PROCESO: CORTADORA DE TUBOS</b>  <b>PESO: 5 KG.</b></p>	<p><b>ALTO: 50 CM</b>  <b>ANCHO:1 METRO.</b></p>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

Anexo Ñ. Ficha técnica cortadora

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>BS</b>	<b>BASE</b>			
<b>SP</b>	<b>SOPORTE</b>			
<b>PL</b>	<b>PALANCA</b>			
<b>TR</b>	<b>TORNILLERIA</b>			
<b>PS</b>	<b>PLACA SUPERIOR</b>			
<b>PI</b>	<b>PLACA INFERIOR</b>			
<b>TA</b>	<b>TORNILLO DE AJUSTE</b>			

Anexo O. Ficha técnica 8

	<p style="text-align: center;"><b>INDUSTRIAS VICAR.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORMAT OFM03</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>FICHA TECNICA</b></p>		<p style="text-align: right;"><math>\frac{1}{2}</math></p>
	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>INYECTORA DE PLASTICO.</b>  <b>CÓDIGO: IY01</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:</b>FABRICACION DE PLASTICO. <b>FABRICANTE:</b>  <b>MOLDTECH MARCA:</b>  <b>MOLDTECH MODELO: FL230</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>EEUUAÑO DE FABRICACIÓN:2022</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b></p>		
<p><b>PRESION DE TRABAJO:14.5 MPA</b>  <b>TIPO DE PROCESO: FABRICACION DE PLASTICO</b>  <b>POTENCIA DE CALEFACCION:23,5 KW</b></p>	<p><b>ALTO:</b>  <b>ANCHO</b>  <b>:</b></p>	
<p><b>ELABORADO POR:</b></p>	<p><b>FECHA:4/04/2022</b></p>	
<p><b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b></p>	<p><b>FECHA:4/04/2022</b></p>	

Anexo P. Ficha técnica inyectora




		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>	
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>	
<b>Desagregación</b>					
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>		
<b>BS</b>	<b>BASE</b>	<b>ACERO 1020</b>			
<b>SP</b>	<b>SOPORTE</b>	<b>METALICO DE ACERO 1030</b>			
<b>PL</b>	<b>PALANCA</b>	<b>BIFUNCIONAL</b>			
<b>TR</b>	<b>TORNILLERIA</b>	<b>¾ PULY ½PULG</b>			
<b>PS</b>	<b>PLACA SUPERIOR</b>	<b>ACERO 1030</b>			
<b>CL</b>	<b>CALEFACTOR</b>				
<b>US</b>	<b>USILLO</b>	<b>ACERO INOXIDABLE</b>			
<b>TV</b>	<b>TOLVA</b>				
<b>IT</b>	<b>INTERRUPTORES</b>	<b>MANUALES</b>			
<b>CÑ</b>	<b>CAÑON</b>				
<b>PL</b>	<b>PLACA MOVIL</b>				
<b>CF</b>	<b>CILINDRO DE FIJACION</b>				
<b>VP</b>	<b>VALVULAS DE PROTECCION</b>				

**Anexo Q. Ficha técnica 9**

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		<b>1/2</b>
		<b>DATOS DEL EQUIPO</b>
		<b>NOMBRE DEL EQUIPO: REMACHADORA NEUMATICA.CÓDIGO: RN01 SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:FABRICACION. FABRICANTE: ASTRO PRNPROFESIONAL MARCA: ASTRO PRN PB2500PROFESIONAL. MODELO: 2020 PAÍS DE FABRICACIÓN: EEUUAÑO DE FABRICACIÓN:2020</b>
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>FUERZA DE TRACCION :8500 N. TIPO DE PROCESO: FABRICACION.PESO: 1,69 KG.</b>		<b>DIMENSIONES:320*240 MMBATERIA:18 V Y 1,5 AMP CAPACIDAD:480000 REMACHES POR AÑO.</b>
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FECHA:4/04/2022</b>
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>		<b>FECHA:4/04/2022</b>


**Anexo R. Ficha técnica remachadora**

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MD</b>	<b>MANDRILES</b>	<b>ACERO 1030</b>		
<b>GT</b>	<b>GATILLO</b>	<b>AJUSTE</b>		
<b>BT</b>	<b>BATERIA</b>	<b>12 V</b>		
<b>CL</b>	<b>CILINDRO</b>	<b>ACERO INOXIDABLE</b>		
<b>TJ</b>	<b>TORNILO DE AJUSTE</b>	<b>DE 3/4*2 PULG</b>		
<b>AG</b>	<b>AGUJAS</b>			

**Anexo S. Ficha técnica 10**

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO: CALADORA 01.</b>  <b>CÓDIGO: CL01.</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO: CORTADORA.</b>  <b>FABRICANTE: DEWALTMARCA: DEWALT. MODELO: DEWALT.</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN: EEUUAÑO DE FABRICACIÓN: 2022</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>PESO: 3KG</b>  <b>TIPO DE PROCESO: FABRICACION.</b>  <b>POTENCIA DE CALEFACCION: 550 W</b></p>	<p><b>AMPERAJE: 4,6 AMP</b>  <b>VELOCIDAD: 3100 CPM</b>  <b>LONGITUDE CORTE: 3/4 PULG</b></p>	
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	

Anexo T. Ficha técnica caladora

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMATO FM03</b>	
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>	
<b>Desagregación</b>					
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>		
<b>MD</b>	<b>REGULADOR DE VELOCIDAD</b>	<b>MANUAL DE MANDO</b>			
<b>GT</b>	<b>LUZ LED</b>	<b>12 V</b>			
<b>BT</b>	<b>MANGO ANTIDERRAPANTE</b>	<b>DE GOMA ANTILDEZLIZANTE</b>			
<b>CL</b>	<b>BALERO DE BOLAS.</b>				
<b>TJ</b>	<b>ZAPATA INCLINABLE</b>	<b>ACERO 1030</b>			
<b>AG</b>	<b>CONTROL DE ACCION</b>				
<b>CB</b>	<b>CABLE DE USO RUDO</b>				

Anexo U. Ficha técnica 11

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b>  <b>CIZALLAGIRATORIA</b>  <b>CÓDIGO: CL01.</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:FABRICACION.</b>  <b>FABRICANTE:</b>  <b>DEWALTMARCA:</b>  <b>DEWALT. MODELO:</b>  <b>DW890.</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b>  <b>EEUUAÑO DE FABRICACIÓN:2021</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>PESO: 6 kg.</b>  <b>TIPO DE PROCESO:</b>  <b>FABRICACION. POTENCIA DE CALEFACCION:550 W</b></p>	<p><b>AMPERAJE:4,6 AMP</b>  <b>VELOCIDAD:100-350</b>  <b>CPMLONGITUDE</b>  <b>CORTE:7/32PULG</b></p>	
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

Anexo V. Ficha técnica cizalla


		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MD</b>	<b>REGULADOR DE VELOCIDAD</b>			
<b>GT</b>	<b>LUZ LED</b>			
<b>BT</b>	<b>MANGO ANTIDERRAPANTE</b>			
<b>CL</b>	<b>BALERO DE BOLAS.</b>			
<b>TJ</b>	<b>ZAPATA INCLINABLE</b>			
<b>AG</b>	<b>CONTROL DE ACCION</b>			
<b>CB</b>	<b>CABLE DE USO RUDO</b>			

Anexo W. Ficha técnica 12

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		<b>1/2</b>
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>NOMBRE DEL EQUIPO:TALADRO DE ARBOL CÓDIGO: TA01.</b>  <b>SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO:FABRICACION.</b>  <b>FABRICANTE: BAUKERMARCA:</b>  <b>BAUKER MODELO: DW890.</b>  <b>PAÍS DE FABRICACIÓN: EEUUAÑO DE FABRICACIÓN:2021</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>PESO: 6 kg.</b>  <b>TIPO DE PROCESO: FABRICACION.POTENCIA :500-750 W</b></p>	<p><b>AMPERAJE:4,6 AMP</b>  <b>VELOCIDAD:3840 RPMLONGITUD DE CORTE:7/32PULG</b></p>	
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

**Anexo X. Ficha técnica taladro**



		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagrega ción</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MD</b>	<b>MANDRIL</b>	<b>ACERO 1030</b>		
<b>GT</b>	<b>MANGO DE AJUSTE</b>			
<b>BT</b>	<b>GUARDA DE BANDAS</b>			
<b>CL</b>	<b>MOTOR</b>	<b>10 HP</b>		
<b>TJ</b>	<b>PERILLA</b>	<b>ACERO 1020</b>		
<b>AG</b>	<b>COLUMNA ASEGURADORA</b>	<b>ACERO INOXIDABLE</b>		
<b>CB</b>	<b>SEGURO DE MESA</b>	<b>MANUAL</b>		
<b>CR</b>	<b>CREMALLERA</b>	<b>ANTIDESGATE</b>		
<b>MS</b>	<b>MESA</b>	<b>GIRATORIA</b>		
<b>ME</b>	<b>MANIJA DE ELEVACION.</b>			

Anexo Y. Ficha técnica 13

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
		<b>DATOS DEL EQUIPO</b>  <b>NOMBRE DEL EQUIPO:</b> <b>COLADORA DE</b> <b>TUERCAS.CÓDIGO: CL01</b> <b>SECCIÓN O ÁREA DE</b> <b>TRABAJO:FABRICACION.</b> <b>FABRICANTE:</b> <b>EXPOREDMARCA:</b> <b>ASTRO. MODELO: RZR.</b> <b>PAÍS DE FABRICACIÓN:</b> <b>EEUUAÑO DE</b> <b>FABRICACIÓN:2021</b>
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>MATERIAL: ACERO</b> <b>CANTIDAD DE</b> <b>BOQUILLAS:6</b> <b>TIPO DE REMACHE: M3 M4 M5 M6; SAE 6-32,</b> <b>8-32, 10-24, 1/4-20</b>		
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

**Anexo Z. Ficha técnica coladora**

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>TA</b>	<b>TUERCA DE AJUSTE</b>	<b>¾ PULG</b>		
<b>MP</b>	<b>MANIVELA DE PRESION</b>	<b>AUTOAJUSTABLE</b>		
<b>TP</b>	<b>TORNILLO DE PRESION</b>	<b>½*1/2 PULG</b>		
<b>TR</b>	<b>TORNILLO ROSCADO</b>			
<b>MS</b>	<b>MANGO SOPORTE.</b>	<b>GOMA</b>		

Anexo AA. Ficha técnica 14

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<b>NOMBRE DEL EQUIPO: DOBLADORA DE TUBOS. CÓDIGO: DT01 SECCIÓN O ÁREA DE TRABAJO: FABRICACIÓN. FABRICANTE: VIA INDUSTRIAL. MARCA: VI INDUSTRIAL. MODELO: P131653 PAÍS DE FABRICACIÓN: EEUUAÑO DE FABRICACIÓN: 2022</b>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<b>DOBLADORA PARA TUBOS TIPO TRINQUETE CON ENGRANAJES DIAM. EXTERNO DEL TUBO (IN) 3/4" RADIO DE CURVATURA CENTRAL 3 3/4" AUMENTOS DE CALIBRACIÓN (GRADOS) 15 LONGITUD TOTAL (IN) 28 ÁNGULO DE CURVATURA (GRADOS) 0 A 180.</b>	<b>MATERIAL: ALUMINIO FUNDIDO.</b>	
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA: 4/04/2022</b>	


Anexo AB. Ficha técnica dobladora

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagrega ción</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>TA</b>	<b>TUERCA DE AJUSTE</b>			
<b>MP</b>	<b>MANIVELA DE PRESION</b>			
<b>TP</b>	<b>TORNILLO DE PRESION</b>			
<b>TR</b>	<b>TORNILLO ROSCADO</b>			
<b>MS</b>	<b>MANGO SOPORTE.</b>			

Anexo AC. Ficha técnica 15

	<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>	<b>FORMATO FM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>		$\frac{1}{2}$
	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	
	<p><b>Nombre Del Equipo: EQUIPO MAGNUN.</b>  <b>Código: MG01</b>  <b>Sección O Área De Trabajo: FABRICACIÓN.</b>  <b>Fabricante: MAGNUM X7</b>  <b>Marca: MAGNUM X7</b>  <b>Modelo: 2022</b>  <b>País De Fabricación: EEUU</b>  <b>Año De Fabricación:2022</b></p>	
<b>CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES</b>		
<p><b>TIPO DE PISTOLA: ROCIADOR</b>  <b>TIPOS DE PINTURA ACEPTADOS: BASE AGUA, ACEITÉ (LIMPIAR CON MINERALE)</b></p>	<p><b>ALTURA: 53.85 CM</b>  <b>ANCHO: 33.53 CM</b>  <b>LARGO: 38.35 CM</b></p>	
<b>ELABORADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	
<b>REVISADO POR: INDUSTRIAS VICAR</b>	<b>FECHA:4/04/2022</b>	

**Anexo AD. Ficha técnica magnun**

		<b>INDUSTRIAS VICAR.</b>		<b>FORMAT OFM03</b>
<b>FICHA TECNICA</b>				<b>2/ 2</b>
<b>Desagregación</b>				
<b>Código</b>	<b>Componente</b>	<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	
<b>MT</b>	<b>MOTOR</b>	<b>CC 150 FT DE MANGUERA</b>		
<b>PR</b>	<b>PISTOLA ROCIADORA</b>	<b>ROCIADOR APREMIUN CON MANGUERA</b>		
<b>VP</b>	<b>VOQUILLA DE PULVERIZACION</b>	<b>TRUEAIRLES</b>		
<b>FB</b>	<b>FILTRO DE BOMBA</b>	<b>INSTACLEAN</b>		

Anexo AE. Ficha técnica 16
















		FORMATO 07																																			
		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																			
		EQUIPO MAGNUM																																			
		FECHA: 20 MAYO																																			
		EM01																																			
																																					
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	
M01	MEC	MEN	1	X		X				X				X				X			X				X			X			X			X			X
M06	MEC	ANU	1	X										X																							
M07	MEC	BIA	8	X			X							X								X						X					X				
M08	MEC	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
E01	ELE	MEN	1	X		X			X			X		X			X			X			X			X			X			X			X		
E02	ELE	MEN	1	X		X			X			X		X			X			X			X			X			X			X			X		
E04	ELE	SET	1	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
E05	ELE	BIM	1	X																																	
L03	LUB	SEM	1	X			X						X									X						X					X				
L04	LUB	MEN	1	X		X			X			X		X			X			X			X			X			X			X			X		
ELABORADO POR:					SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																

Anexo AJ. cronograma equipo magnum.




		FORMATO 07      VERSION 1																																																						
		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																																						
		COMPRESOR DE CABEZOTES																																																						
		FECHA:15 DE MAYO																																																						
		CC01																																																						
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0												
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
M06	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
M07	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
M08	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
E01	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
E02	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
E04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
E05	MEC	QCN	4	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ELABORADO POR:					SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																																			

**Anexo AL. cronograma compresor de cabezote.**

				FORMATO 07		VERSION 1																															
				PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																	
				COMPRESOR DE CABEZOTES																																	
				FECHA:15 DE MAYO																																	
				CC01																																	
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
M06	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
M07	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
M08	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
E01	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
E02	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
E04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
E05	MEC	QCN	4	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ELABORADO POR:					SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																




**Anexo AM. cronograma compresor de cabezote.**

	FORMATO 07														VERSION 1																																		
	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																																
	TALADRO ROTOMARTILLO																																																
	FECHA:15 DE MAYO																																																
TL01																																																	
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2			
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
M06	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
M07	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
M08	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
E01	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
E02	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
E04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
E05	MEC	QCN	4	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ELABORADO POR:														SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																			



Anexo AM. cronograma Taladro rotomartillo.



	FORMATO 07																			VERSION 1																																												
	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																																															
	CORTADORA DE METAL																																																															
	FECHA:15 DE MAYO																																																															
	CM01																																																															
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0										
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X										
M06	MEC	MEN	2	X			X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X						
M07	MEC	MEN	2	X			X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X						
M08	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X					
E01	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X					
E02	MEC	MEN	2	X			X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X						
E04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X				X				X			X					
E05	MEC	QCN	4	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ELABORADO POR:					SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																																											



Anexo AÑ. cronograma cortador de metal.



FORMATO 07                                  VERSION 1

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO

DOBLADORA ELECTRICA

FECHA: 15 DE MAYO

DE01




ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2											
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X									
M06	MEC	MEN	2	X			X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X									
M07	MEC	MEN	2	X			X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X									
M08	MEC	MEN	2	X		X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X							
E01	MEC	MEN	2	X		X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X							
E02	MEC	MEN	2	X			X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X						
E04	MEC	MEN	2	X		X				X				X			X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X							
E05	MEC	QCN	4	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X							

ELABORADO POR:

SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.

Anexo AO. Cronograma equipo de dobladora eléctrica.

		FORMATO 07												VERSION 1																																											
		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO																																																							
EQUIPO DE PINTURA EN POLVO																																																									
FECHA:15 DE MAYO																																																									
EP01																																																									
ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2											
M01	MEC	QCN	1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
M02	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
M03	MEC	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
M04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
M05	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
E01	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E02	ELE	QCN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
E03	ELE	QCN	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E04	ELE	QCN	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					
E04	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E05	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E06	ELE	QCN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
E07	ELE	QCN	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					
E08	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
L01	OPE	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X						
L02	OPE	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
L03	OPE	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
ELABORADO POR:				SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.																																																					



**Anexo AP. cronograma de equipo de pintura en polvo.**





FORMATO 07

VERSION 1

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO

REMACHADORA NEUMATICA.

FECHA:15 DE MAYO

RM01



ITEM	PERSONAL	FREC	TIEMP	PROG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2				
M01	MEC	QCN	1	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
M02	MEC	MEN	2	X				X				X			X			X			X			X			X			X			X			X				
M03	MEC	MEN	2	X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			X					
M04	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
M05	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
M06	MEC	MEN	2	X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			X					
M07	MEC	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
E01	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
E02	ELE	QCN	2	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
E03	ELE	QCN	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E04	ELE	QCN	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
E04	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E05	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
E06	ELE	QCN	2	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
E07	ELE	QCN	2	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
E08	ELE	SEM	2	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
L01	OPE	MEN	2	X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
L02	OPE	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
L03	OPE	MEN	2	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X

ELABORADO POR:

SERGIO DIAZ -CRISTIAN NAVARRO.

Anexo AR. cronograma remachador neumático









		INDUSTRIAS VICAR		FM01
ITEMS	MAQUINARIA	un	MARCA	VALOR
1	SOLDADOR INV TIG 250AMP	1	110/220 AXT925BVM	1.669.500
2	EQUIPO P/PLASMA DE CORTE	1		1.170.000
3	EQUIPO MAGNUM	1	MAGNUM 250-L	849.732
4	MAQUINA TERMOLAMINADORA	1	MOD: 2009 1.36 ANCHO1.64 ALTO	5.000.000
5	SOLDADOR MIG	1	LINCOLN ELECTRIC	3.500.000
6	TROQUELADORA DE 50 TONELADAS	1	BAUTER	11.600.000
7	COMPRESOR CABEZOTE	1	IHM MOTOR 37.5 HP	15.500.000
8	TALADRO MARTILLO ROTO	1	MAKITA	535.000
9	CORTADORA DE METAL	1		840.000
10	EQUIPOS DE SOLDAR	1	LEON	1.850.000
11	DOBLADORA ELECTRICA 3MM	1	COLGAR- ITALIANA	9.000.000
12	EQUIPO DE PINTURA EN POLVO	1	NORDSON NHR	12.876.000
13	CIZALLA (GUILLOTINA ELECTRICA)	1	EDWARDS TRUCUT 600 3.25	6.000.000
14	REMACHADORA NEUMATICA	1	HOPE UN L 6808	2.784.000
15	CALADORA	1	DEWAL	536.000
16	SOLDADOR POWER MIG	1	MIG MASCAR PERFONMAANCE	9.629.000
17	TALADRO DE ARBOL SUECO	1		1.900.000
18	INYECTORA DE PLASTIC	1	BATTENFEID	12000000
19	COLOCADORA DE TUERCAS	1	BAYTER ST-AVD	4550000
20	DOBLADORA DE TUBOS	1	ITALIANA	5628000

Anexo AV. Maquinaria

		<b>INDUSTRIAS VICAR</b>			<b>FM01</b>
<b>ITEM S</b>	<b>MAQUINARIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CODIGO</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

**Anexo AW. Formato maquinarias**

**INDUSTRIAS VICAR.****Encuesta para conocer el estado de la maquinaria.**

NOMBRE:

FECHA:

CALIFICACION

1. Considera usted como trabajador que la empresa cuenta con un plan demantenimiento adecuado para la maquinaria.?

A.SI

B.NO

observaciones:

---

---

2. Actualmente la empresa está implementando un plan de mantenimiento preventivo ytiene un plan de trabajo para la maquinaria.?

A.SI

B.NO

observaciones:

---

---

3. Considera usted que la empresa debe tener un sistema de gestión de mantenimiento operativo.?

A.SI

B.NO

observaciones:

---

---

4. Actualmente se está trabajando en alguna norma que pueda regir y calificar el mantenimiento.? A. Si B.No

observaciones:

---

---

5. Actualmente la empresa presenta problemas de mantenimiento por correctivos rutinarios.

A.SI

B.NO

Observaciones:

---

---

6. Para usted cuáles son las principales causas de las fallas o correctivos en la empresa. (nómbrelas)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

7. Actualmente la empresa cuenta con un grupo de trabajo para el área de mantenimiento.

- A. Si
- B. NO

observaciones:

---

---