

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

Facultad de Ingeniería Automotriz

**TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Estructuración y Plan de Procesos del Departamento Mecánico de la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador Regional Norte (ENFE).

**SEBASTIAN PITA ENDARA**

**Director: Ing. Andrés Castillo**

**Quito, Ecuador  
2010**

# CERTIFICACIÓN

Yo, **EFREN SEBASTIAN PITA ENDARA** declaro que soy autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal mía. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi exclusiva responsabilidad.

**EFREN SEBASTIAN PITA ENDARA**  
CI: 1002660122

Yo, **Ing. ANDRES CASTILLO**, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, a el señor, **SEBASTIAN PITA**, el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suya.

**Ing. ANDRES CASTILLO**  
Director

## **A G R A D E C I M I E N T O**

Quiero agradecer a la Empresa de Ferrocarriles de la Regional Norte en especial al Exgerente el Ing. Juan Manuel Mantilla por su colaboración y la información proporcionada para este proyecto, también para el Exgerente Ing. Marco Mantilla y la actual Gerenta Ingeniera Ana Villareal, por su ayuda y por dar la continuidad necesaria para culminar este trabajo de tesis, también a mi amigo Ricardo Gómez y mi novia María José Romo por su ayuda y paciencia, a mis tíos Fabián y Elcira por su ayuda incondicional sin ellos no hubiera podido culminar este trabajo, gracias también a todos los docentes de la Universidad Internacional en especial a mi tutor el Ing. Andrés Castillo y al Ing. Flavio Arroyo gracias por sus conocimientos y ayuda.

# **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este proyecto a todos los empleados de la ENFE que realmente creen en el sueño de la rehabilitación del tren y trabajan ardua y constantemente para que este patrimonio de los ecuatorianos no se pierda a través del tiempo, también quiero dedicar este trabajo a mis Hermanos y a mis padres Efrén Pita y Cecilia Endara quiero que quede escrito que ustedes son mi razón, mi inspiración, mi ejemplo a seguir, son mi todo, Gracias

SEBASTIAN PITA

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO DE TESIS**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TÍTULO:** ESTRUCTURACION Y PLAN DE PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LA EFE (EMPRESA DE FERROCARRILES DEL ECUADOR) REGIONAL NORTE

**AUTOR(ES):** Sebastian Pita

**DIRECTOR:** Ing. Andrés Castillo

**ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS:** EFE Regional Norte

**FINANCIAMIENTO:** SI                      NO: X                      PREGADO:  
**POSGRADO:**

**FECHA DE ENTREGA DE TESIS:**

Día                      Mes                      Año

**GRADO ACADÉMICO OBTENIDO:**

No. Págs. 264    No. Ref. Bibliográfica: 40    No. Anexos: 6    No.Figuras

**RESUMEN:**

Este proyecto fue realizado con la finalidad de apoyar al departamento de mecánica de la Regional Norte para su rehabilitación, proporcionando información teórica, histórica y practica sobre el estado en que se encuentra actualmente el departamento de mecánica de la Regional Norte.

La historia cuenta que la Regional Norte era punto principal para realizar arreglos y mantenimientos de las maquinarias tractivas que viajaban de Quito hacia San Lorenzo.

La destrucción de las vías producidas por la naturaleza, la falta de apoyo de los gobiernos, la creación de carreteras produjo que el tren vaya quedando en inutilidad y lamentablemente la Regional Norte en la actualidad solo funciona para el tramo Ibarra a Salinas, motivo por el cual varias maquinas, herramientas, y ferrocarriles fueron quedando obsoletos y mucho personal fue retirado de su trabajo. Para conocer el estado actual en que se encuentra el departamento de mecánica se realizo un análisis de lo que funcionaba tanto de maquinas herramientas, maquinaria tractiva e infraestructura.

Como la regional no tiene registros de ningún tipo de procesos se investigo acerca de Inventarios, Mantenimientos, Seguridad Industrial y el Comportamiento Organizacional del personal que labora en la Regional, con esta información se pudo estimar un tiempo y se creó un cronograma de las actividades. Se comenzó haciendo inventarios y diagnósticos de las maquinas herramientas, herramientas, repuestos, equipos y se ideo un software de manejo y control de inventarios para tener un registro informático de fácil acceso.

Se elaboro planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las maquinas tractivas, maquinas herramientas, infraestructura y equipos que están funcionando y que podrían funcionar según los diagnósticos.

Se estableció un plan de seguridad industrial para prevenir riesgos laborales dentro de las instalaciones y cuando realicen trabajos en las diferentes maquinarias del taller,

Con la finalidad de que este proyecto tenga una funcionalidad positiva se propone capacitaciones constantes, de describe los puntos que se busca corregir y como se deben de poner en practica dentro de la organización de la empresa.

En el estudio realizado se detalla a cuanto ascendería la inversión para ejecutar este proyecto y sugerencias con proforma de maquinas y herramientas necesarias para que el taller de mecánica pueda satisfacer la demanda que exige esta investigación.

**PALABRAS CLAVES:** Rehabilitación, Tractiva, Locomotora, Caldera, Auto ferro, Mantenimiento, Seguridad, rieles.

**MATERIA PRINCIPAL:** 1. Administración y Organización de Talleres

**MATERIA SECUNDARIA:** 1. Comportamiento Organizacional

## TRADUCCIÓN AL INGLÉS

**TITLE:** STRUCTURING AND PLAN OF THE DEPARTMENT OF MECHANICAL PROCESS OF EFE (RAILWAY COMPANY OF ECUADOR) NORTHERN REGIONAL

**ABSTRACT:**

This project was made in order to support the mechanical department of the Northern Regional station, providing theoretical, historical and practical information about their present condition.

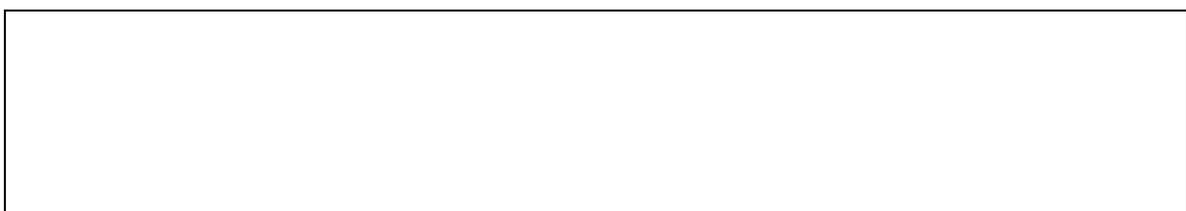
The history shows that the Northern Regional department was a focal point for repairs and maintenance of all train machinery that traveled from Quito to San Lorenzo.

The destruction of the tracks produced by nature, deficiency of government support, and the construction of roads has made it useless and now unfortunately the Northern

Regional only runs on a small part from Salinas to Ibarra. Now several machines, tools, and trains have become obsolete and many workers were fired from their jobs. To understand the current condition of the mechanical department an analysis has been made of what tools, machinery, and infrastructure are still functioning. Since the regional department has no records of any type, an investigation took place in order to understand inventories, maintenance, Industrial Security and Organizational Behavior of the staff working at Regional, with this information a schedule and plan of activities was created. The plan began with inventory and running diagnostics of tools, parts, and equipment. Later a software was developed to control and manage the inventories through a computer database which is easily accessible. Plans of predictive, preventive and corrective maintenance of the machines, tools, infrastructure and equipment that are currently working or could be implemented were developed.

A industrial safety plan to prevent occupational hazards in the facilities while performing work on all the different machines of the workshop was established, In order for the project to be successful it proposed constant training, this project describes the main points that need to be focused on, and also shows how put into practice the corporate organization.

The study shows financial details of the investment amount needed to complete the project and suggests a portfolio of machines and tools for the mechanical use to meet the demand of the project.



**KEYS WORDS:** Rehabilitation, Tractive, Locomotive, Boiler, Railroad car, maintenance, security, rails

**FIRMAS:**

..... DIRECTOR	..... GRADUADO ( S )
-------------------	-------------------------

<b>NOTAS:</b>
---------------

## INDICE GENERAL

CERTIFICACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
SINTESIS.....	XXII
ABSTRACT.....	XXIV

### CAPITULO I

#### 1 ANTECEDENTES

1.1 Historia del Sistema Ferroviario.....	1
1.1.1 Cronología de la Red Ferroviaria.....	2
1.1.2 Kilómetros de vía.....	3
1.2 La Regional Norte.....	4
1.2.1 Respaldo Lega.....	6
1.2.2 Primer Directorio.....	8
1.3 Análisis, inventarios y estudio de las condiciones actuales del departamento de mecánica de la regional norte.....	9

1.3.1	Análisis.....	9
1.3.2	Inventario.....	10
1.4	Estudio de las condiciones de las maquinarias tractivas, herramientas, conexiones eléctricas y neumáticas.....	13
1.4.1	Condiciones Generales del Equipo Tractivo.....	13
1.4.1.1	Locomotoras.....	13
1.4.1.2	Locomotora Diesel Eléctrica.....	13
1.4.1.3	Locomotora a Vapor 14.....	16
1.4.1.4	Autoferros.....	19
1.4.1.5	Autoferros Considerados Chatarra.....	22
1.4.1.6	Vagones.....	23
1.4.1.7	Vagones de Carga.....	23
1.4.1.8	Vagones Tanqueros.....	24
1.4.2	Estado General De Maquinas Herramientas Y Maquinas Neumáticas De La Regional Norte.....	26
1.4.3	Equipo Caminero.....	26
1.4.4	Estado General de las Conexiones Eléctricas.....	27
1.4.5	Estado General de las Herramientas.....	28
1.5	Estudio de la estructura organizacional del departamento de mecánica de la regional norte.....	29

1.5.1	Estructura Organizacional de la Enfe Regional Norte.....	30
1.5.2	Estructura Orgánica de la Oficina Regional Norte.....	31
1.5.3	Organigrama Departamental.....	32
1.5.4	Departamento de Mecánica.....	34

## **CAPITULO II**

### **2 INFORMACION**

2.1	Investigación de tipos de inventarios y manejo de bodegas a aplicar en el departamento de mecánica regional norte.....	38
-----	--	----

2.1.1	Objetivos de los Inventarios.....	39
2.1.2	Costo de los Inventarios y su Trabajo.....	40
2.1.3	Tipos de Demanda.....	41
2.1.4	Tipos de Inventario.....	43
2.1.4.1	Inventario Periódico.....	43
2.1.4.2	Método de Inventario Periódico.....	43
2.1.4.3	Método de la Utilidad Bruta.....	44
2.1.4.4	Métodos de Ventas al Detalle.....	45
2.1.4.5	Inventario Continuo o Perpetuo.....	45
2.1.4.6	Métodos de Primeras Entradas y Primeras Salidas.....	46
2.1.4.7	Métodos de Ultimas Entradas y Primeras Salidas.....	46
2.1.5	Sistema de Control de Inventarios.....	46

2.1.5.1	Concepto de Sistema de Control.....	46
2.1.5.2	Funciones del Control de Inventarios.....	47
2.1.5.3	Control Interno Sobre Inventarios.....	48
2.1.6	Modelos de Gestion de Inventarios.....	48
2.2	Estudio de los tipos de mantenimiento para maquinaria y maquinas y herramientas, infraestructura y equipos.....	50
2.2.1	Actividades del Mantenimiento.....	53
2.2.1.1	Un Buen Mantenimiento.....	53
2.2.2	La Efectividad del Mantenimiento.....	56
2.2.3	Como Prevenir Fallas en los Bienes.....	56
2.2.4	Sistemas de Mantenimiento.....	57
2.2.4.1	Mantenimiento Correctivo.....	59
2.2.4.1.1	Mantenimiento Correctivo de Emergencia.....	59
2.2.4.2	Mantenimiento Preventivo.....	61
2.2.4.2.1	Planeamiento para la Aplicación de este Sistema.....	64
2.2.4.3	Mantenimiento Predictivo.....	65
2.2.4.4	Mantenimiento Productivo Total.....	66
2.2.5	La Gestión y la Organización.....	68
2.2.6	El Personal de Mantenimiento.....	70
2.2.7	Control de Mantenimiento.....	71
2.3	Análisis de Métodos de Seguridad Industrial.....	73
2.3.1	Introducción.....	73

2.3.2 Metodología Analítica.....	74
2.3.3 La Normativa Industrial.....	76
2.3.4 Evaluación de Riesgos en la Seguridad Industrial.....	78
2.3.4.1 Medidas de Protección.....	78
2.3.5 Análisis de Tareas.....	83
2.3.6 Identificación y Evaluación de Riesgos.....	84
2.4 Estudio del comportamiento organizacional del personal que labora en el departamento de la regional norte.....	85
2.4.1 Análisis.....	87
2.4.2 Cargos.....	87
2.5 Detalle del Cronograma de Plan de Actividades, Maqueta Estructurativa.....	91
2.5.1 Maqueta Estructurativa.....	92

## **CAPITULO III**

### **3 PROCESOS**

3.1 Inventario y diagnostico.....	94
3.1.1 Inventario y Diagnostico de Maquina Herramientas.....	95
3.1.2 Inventario y Diagnostico de Herramientas.....	99
3.1.3 Inventario y Diagnostico de Repuestos.....	104
3.1.3.1 Diagnostico.....	104
3.1.4 Inventariado y Diagnostico de Equipos.....	105

3.1.5	Plan de Manejo de Bodegas y Software de Inventarios.....	106
3.1.6	Diagnostico de la Infraestructura del Departamento de Mecánica.....	108
3.2	Planes de Mantenimiento.....	109
3.2.1	Elaboración de Planes de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para las Maquinarias Tractivas.....	110
3.2.1.1	Locomotora N 14 a Vapor.....	114
3.2.1.2	El Caldero.....	114
3.2.1.2.1	Mantenimiento Preventivo del Caldero.....	114
3.2.1.2.2	Mantenimiento Predictivo del Caldero.....	115
3.2.1.2.3	Mantenimiento Correctivo del Caldero.....	116
3.2.1.3	Locomotora 2407.....	118
3.2.1.3.1	Mantenimiento Preventivo.....	118
3.2.1.3.2	Mantenimiento de Mecanismos de Transmisión.....	119
3.2.1.3.3	Mantenimiento del Equipo Eléctrico.....	120
3.2.1.3.4	Mantenimiento Predictivo.....	120
3.2.1.3.5	Mantenimiento Correctivo.....	121
3.2.1.3.6	Preparación para el Servicio Haciendo Inspección en Tierra.....	127
3.2.1.4	Mantenimiento de Autoferros.....	127
3.2.1.4.1	Mantenimiento Preventivo del Motor.....	127
3.2.1.4.2	Mantenimiento Predictivo del Motor.....	128
3.2.1.4.3	Mantenimiento Correctivo del Motor.....	130

3.2.1.4.4	Plan de Mantenimiento Autoferros.....	131
3.2.1.4.5	Mantenimiento de Vagones.....	134
3.2.1.5	Mantenimientos de Sistemas en Común de las Maquinarias Tractivas.....	135
3.2.1.5.1	Equipamiento de Rodaje (Truck).....	135
3.2.1.5.2	Aire de Frenos.....	135
3.2.1.5.3	Estructura y Cabinas.....	136
3.2.1.5.4	Sistema Hidráulico.....	136
3.2.1.6	Mantenimiento de Baterías.....	137

3.2.2	Elaboración de Planes de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para las Maquinas Herramientas.....	138
3.2.2.1	Tornos.....	138
3.2.2.1.1	Mantenimiento Preventivo.....	138
3.2.2.1.2	Mantenimiento Predictivo.....	139
3.2.2.1.3	Mantenimiento Correctivo.....	140
3.2.2.2	Fresadora.....	140
3.2.2.2.1	Mantenimiento Preventivo.....	140
3.2.2.2.2	Mantenimiento Predictivo.....	141
3.2.2.2.3	Mantenimiento Correctivo.....	142
3.2.2.3	Sierra Eléctrica.....	142
3.2.2.3.1	Mantenimiento Preventivo.....	142
3.2.2.3.2	Mantenimiento Predictivo.....	142
3.2.2.3.3	Mantenimiento Correctivo.....	143
3.2.2.4	Grúas Techo.....	143
3.2.2.4.1	Mantenimiento Preventivo.....	143
3.2.2.4.2	Mantenimiento Predictivo.....	143
3.2.2.4.3	Mantenimiento Correctivo.....	144
3.2.2.5	Grúa Pequeña.....	144
3.2.2.5.1	Mantenimiento Preventivo.....	144
3.2.2.5.2	Mantenimiento Predictivo.....	144
3.2.2.5.3	Mantenimiento Correctivo.....	145
3.2.2.6	Taladros.....	145

3.2.2.6.1	Mantenimiento Preventivo.....	145
3.2.2.6.2	Mantenimiento Predictivo.....	145
3.2.2.6.3	Mantenimiento Correctivo.....	145
3.2.2.7	Prensa Hidráulica.....	145
3.2.2.7.1	Mantenimiento Preventivo.....	145
3.2.2.7.2	Mantenimiento Predictivo.....	145
3.2.2.7.3	Mantenimiento Correctivo.....	145
3.2.3	Elaboración de Planes de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para Infraestructura y Equipos.....	146
3.2.3.1	Montacargas.....	146
3.2.3.1.1	Mantenimiento Preventivo.....	146
3.2.3.1.2	Mantenimiento Predictivo.....	147
3.2.3.1.3	Mantenimiento Correctivo.....	147
3.2.3.2	Retroexcavadora.....	151
3.2.3.2.1	Mantenimiento Preventivo.....	151
3.2.3.2.2	Mantenimiento Correctivo.....	152
3.2.3.3	Mantenimiento de la Infraestructura.....	154
3.2.3.3.1	Objetivos.....	154
3.2.3.3.2	Mantenimiento Preventivo.....	155
3.2.3.3.3	Mantenimiento Correctivo.....	155

3.3 Seguridad Industrial.....	156
3.3.1 Aplicación de Métodos de Seguridad Industrial.....	156
3.3.1.1 Prevención de Riesgos Laborales.....	156
3.3.1.2 Equipos de Protección Personal.....	157
3.3.1.3 Iluminación.....	158
3.3.1.4 Señalización.....	160
3.3.1.5 Documentación.....	162
3.3.1.6 Investigación de Accidentes.....	162
3.3.1.7 Informes de Seguridad.....	163
3.3.1.8 Indicadores y Estadísticas.....	163
3.3.1.9 Seguridad Medica.....	163
3.3.1.10 Personal.....	164
3.3.1.11 Dispositivos de Protección para Caída De Objetos y Proyecciones.....	164
3.3.1.12 Dispositivos de Protección para Extracción de Gases.....	166
3.3.1.13 Ruidos y Vibraciones.....	166
3.3.1.14 Riesgos, Sistemas de Protección, EPPs, Normas de Trabajo para Maquinas y Herramientas.....	167
3.3.1.14.1 Taladro de Columna Radial.....	167
3.3.1.14.2 Fresadora.....	169
3.3.1.14.3 Tornos.....	170
3.3.1.14.4 Sierras.....	172
3.3.1.14.5 Puente Grúa.....	174

3.3.1.14.6 Soldadura.....	175
3.3.1.14.7 Montacargas.....	186
3.4 Comportamiento Organizacional.....	189
3.4.1 Aplicación de Técnicas para Mejorar el Ambiente Laboral.....	189
3.4.1.1 Objetivos.....	189
3.4.1.1.1 Objetivo General.....	189
3.4.1.1.2 Objetivos Específicos.....	189
3.4.1.1.3 Reconocimientos y Logro de Objetivos.....	189
3.4.1.1.4 Motivación en el Puesto.....	191
3.4.1.1.5 Trabajo en Equipo.....	192
3.4.1.1.6 Comunicación.....	193
3.4.1.1.7 Relación con el Jefe Inmediato.....	195
3.4.1.1.8 Planes de Carrera y Desarrollo.....	196
3.4.1.1.9 Ambiente Físico.....	197
3.4.1.1.10 Seguridad.....	198
3.4.1.1.11 Riesgos.....	199
3.4.2 Capacitaciones.....	201
3.4.2.1 El Capacitador.....	201
3.4.2.2 Objetivos de la Capacitación.....	202
3.4.2.3 Procesos de Capacitación.....	203

3.5 Elaboración de Maqueta con la Nueva Estructuración del Departamento de Mecánica.....	203
--	-----

## **CAPITULO IV**

### **4 Análisis Financiero**

4.1 Análisis Económico Financiero.....	206
4.1.1 Mantenimiento de Maquinaria Tractiva.....	206
4.1.2 Mantenimiento de Maquinas Herramientas.....	206
4.1.3 Mantenimiento de Equipos.....	207
4.1.4 Infraestructura.....	207
4.1.5 Implementos de Seguridad.....	207
4.1.6 Capacitación de Personal.....	208
4.1.7 Resumen Análisis Económico financiero.....	208
4.2 Propuesta de Maquinaria y Equipos que el Taller necesita.....	209

## **CAPITULO V**

### **5 Conclusiones y Recomendaciones**

5.1 Conclusiones.....	210
-----------------------	-----

5.2 Recomendaciones.....	212
--------------------------	-----

**ANEXOS**

Grasas Y Lubricantes.....	214
---------------------------	-----

Solicitud de Mantenimiento Programado.....	221
--	-----

Solicitud de Mantenimiento Correctivo.....	222
--	-----

OT de Mantenimiento.....	223
--------------------------	-----

Proforma Maquinaria.....	224
--------------------------	-----

Inventario de Repuestos.....	224
------------------------------	-----

GLOSARIO.....	241
---------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....	245
-------------------	-----

## INDICE DE TABLAS

Tabla # 1.....	28
Locomotora Diesel Eléctrica	
Tabla # 2.....	30
Locomotora a Vapor 14	
Tabla # 3.....	33
Autoferros	
Tabla # 4.....	36
Vagones De Carga	
Tabla # 5.....	37
Vagones Tanqueros	
Tabla # 6.....	39
Diagnostico de la Maquinaria Existente en las Instalaciones de la Regional Norte	
Tabla # 7.....	65
Riesgos Laborales	
Tabla # 8.....	78
Cronograma de Actividades Del Proyecto	
Tabla #9.....	82
Simbología Básica	
Tabla #10.....	87
Población y Muestra	
Tabla # 11.....	88
Cuestionario de Encuestas Dirigido al Personal Administrativo	
Tabla # 12.....	89

Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (a)	
Tabla # 13.....	90
Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (b)	
Tabla # 14.....	91
Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (c)	
Tabla # 15.....	92
Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (d)	
Tabla # 16.....	93
Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (e)	
Tabla # 17.....	94
Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (f)	
Tabla # 18.....	96
Cuestionario de Encuestas Dirigido al Personal Administrativo	
Tabla # 19.....	97
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (a)	
Tabla # 20.....	98
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (b)	
Tabla # 21.....	99
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (c)	
Tabla # 22.....	100
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (d)	
Tabla # 23.....	101
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (e)	
Tabla # 24.....	102
Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (f)	

Tabla # 25.....	110
Descripción Actividades Del Mantenimiento Preventivo	
Tabla #26.....	115
Descripción Actividades Del Mantenimiento Correctivo	
Tabla # 27.....	121
Control Diario De Maquinarias	
Tabla # 28.....	122
Registro De Mantenimiento Correctivo	
Tabla # 29.....	129
Elaboración de Plan De Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo Para la Maquinaria Tractiva	
Tabla # 30.....	130
Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo Para las Maquinas Herramientas	
Tabla # 31.....	131
Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo Para la infraestructura	
Tabla # 32.....	132
Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo Para los Equipos	
Tabla # 33.....	234
Torno	
Tabla # 34.....	136
Maquinas Herramientas	
Tabla # 35.....	137
Equipo Taller Grúas	
Tabla # 36.....	138

Taladros	
Tabla # 37.....	139
Herramientas 1	
Tabla # 38.....	140
Herramientas 2	
Tabla # 39.....	141
Herramientas 3	
Tabla # 40.....	141
Herramientas 4	
Tabla # 41.....	142
Herramientas Carpintería	
Tabla # 42.....	142
Herramientas Herrería	
Tabla # 43.....	144
Inventario y Diagnostico De Equipos	
Tabla # 44.....	213
Mantenimiento de Maquinaria Tractiva Costo Anual	
Tabla # 45.....	214
Mantenimiento de Maquinas Herramientas Costo Anual	
Tabla # 46.....	214
Mantenimiento de Equipos Costo Anual	
Tabla # 47.....	215
Mantenimiento de Infraestructura Costo Básico	
Tabla # 48.....	216
Implementos de Seguridad Cada 6 Meses	

Tabla # 49.....	217
Capacitación al Personal	
Tabla # 50.....	217
Resumen Económico Financiero	

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.....	13
Mapa Conceptual De La Jefatura Nacional	
Grafico 2.....	14
Mapa Conceptual Gerencia	
Grafico 3.....	15
Mapa Conceptual Departamento de Mecánica	
Grafico 4.....	16
Mapa Conceptual de Secciones	
Grafico 5.....	18
Organigrama Gerencia	
Grafico 6.....	69
Total De Accidente De Trabajo 2006-2008	
Grafico 7.....	80
Flujo De Proceso	
Grafico 8.....	81
Procesos Estratégicos De Valor Agregado	
Grafico9.....	84
Selección De Procesos	
Grafico 10.....	89

Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (a)	
Grafico 11.....	90
Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (b)	
Grafico 12.....	91
Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (c)	
Grafico 13.....	92
Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (d)	
Grafico 14.....	93
Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (e)	
Grafico 15.....	94
Tabulación de Encuesta Administrativa Pregunta (f)	
Grafico 16.....	97
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (a)	
Grafico 17.....	98
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (b)	
Grafico 18.....	99
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (c)	
Grafico 19.....	100
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (d)	
Grafico 20.....	101
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (e)	
Grafico 21.....	102
Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (f)	
Grafico 22.....	105
Diagrama De Flujo Mantenimiento Preventivo	

Grafico 23.....	107
Diagrama De Flujo Mantenimiento Correctivo	
Grafico 24.....	109
Diagrama de Flujo Mantenimiento Preventivo	
Grafico 25.....	113
Diagrama De Flujo Mantenimiento Correctivo (2)	
Grafico 26.....	114
Diagrama de Flujo Reparaciones Externas	
Grafico 27.....	152
Señales de Seguridad	
Grafico 28.....	153
Iluminación en Trabajo	
Grafico 29.....	155
Señales De Prohibiciones	
Grafico 30.....	161
Señal de Peligro De Caída De Objetos	
Grafico 31.....	175
Protección Visual al Soldar	
Grafico 32.....	176
Cuidado NO Tubos de Cobre	
Grafico 33.....	176
Válvulas de Seguridad	
Grafico 34.....	177
Precauciones	
Grafico 35.....	180

Riesgos De Incendio

Grafico 36.....185

Precauciones Para Movilizaciones De Tanques

Grafico 37.....186

Seguridad De Tanques

# **CAPITULO I**

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1. HISTORIA DEL SISTEMA FERROVIARIO EN EL ECUADOR**

Ninguna de las administraciones de nuestro país, salvo en sus inicios la de García Moreno, se habían propuesto de una manera seria y permanente impulsar proyectos que emprendan una verdadera unificación de la república.

Nuestra extensa y accidentada topografía, y la falta de vías de comunicación, que conllevaban al aislamiento de la mayor parte de los pueblos Serranos, particularmente de la meseta central de los andes, en esta zona si retrocedemos algunos cientos de años atrás fueron la espalda de los aborígenes o el lomo de las acémilas los que transportaban por estrechos y peligrosos senderos los bienes de consumo y a las mismas personas

En el siglo XIX, uno de los hitos de la civilización mundial fue la construcción de los ferrocarriles, produciéndose una verdadera revolución tecnológica y geográfica. Las distancias se acortaron considerablemente y los productos y personas se movilizaron en forma masiva, dando lugar a una transformación que no tiene precedentes en la humanidad. Dos elementos constituyeron el camino de hierro, el riel y la locomotora, a través de ellos se fue forjando el progreso y engrandecimiento de los pueblos.

La expansión de los ferrocarriles se aceleró de manera considerable. Para 1840 en el mundo había 7.679 Km. construidos. Treinta años después, es decir en 1870, llega a 206.000 Km. Para el año de 1900 fecha en la cual se estaba construyendo nuestro ferrocarril, a la vera del río Chanchan, se había llegado a los 790.000 Km. en todo el mundo.

Fue en el gobierno de doctor Gabriel García Moreno, cuando formó parte del gobierno provisional de 1860, que inició vigorosamente un vasto programa de obra pública y dio preferencia a la construcción de caminos, carreteras y la resolución de construir una vía férrea. Para el año de 1861, logra que la Convención Nacional reunida en Quito, autorice al poder ejecutivo, para que celebre contratos con empresarios nacionales y extranjeros, en que se estipule la construcción de ferrocarriles o caminos de ruedas, desde Babahoyo u otro punto de la costa hacia la ciudad de Quito. Con fecha 15 de Noviembre de 1872, el gobernador de la provincia de Chimborazo, comunica por oficio al Presidente García Moreno que la carretera Nacional o carretera de Quito, como se solía llamar, había llegado con su construcción al pueblo de Sibambe.

### **1.1.1. Cronología de la red Ferroviaria del Ecuador**

La obra de Alfaro no terminó con la construcción del Ferrocarril del Sur, más bien despertó su fe en el futuro y continuó construyendo nuevos tramos que requirieron el apoyo de sus sucesores y

hasta de sus opositores, a continuación una breve cronología de la construcción de lo que fuera la red ferroviaria del Ecuador.

- 1873 Se pone al servicio el ferrocarril desde Yaguachi hasta Milagro.
- 1897 Se constituye la compañía The Guayaquil and Quito, Railway Company e inicia los trabajos de construcción del Ferrocarril del Sur.
- 1905 Se inaugura el tramo Duran-Riobamba.
- 1906 Llega el tren a la ciudad de Ambato.
- 1908 Se inaugura el ferrocarril del sur Duran-Quito.
- 1912 Se inaugura el tramo Bahía-Chone.
- 1928 Se inaugura el tramo Santa Rosa-El Oro.
- 1929 Se inaugura el tramo Quito-Ibarra.
- 1936 Se inaugura el tramo Guayaquil-Salinas.
- 1957 Se inaugura el tramo Ibarra-San Lorenzo.
- 1965 Se inaugura el tramo Sibambe-Cuenca.

Precisa mencionarse que en 1900, Eloy Alfaro, planeó la construcción del ferrocarril de oriente, desde Ambato hasta cerca de la desembocadura del río Napo, obra que surgió como una leyenda que no pudo cristalizarse pero que no ha dejado de estar dentro de los planes de ampliación del ferrocarril por su enorme trascendencia para el desarrollo nacional y regional, más aún cuando la política nacional y regional mira estratégicamente la apertura de los puertos ecuatorianos del

Pacífico hacia la cuenca del Amazonas, que sumados a una red ferroviaria agilizaría la movilización de carga Asia-Pacífico generando empleo y riqueza para el país y la región.

#### **1.1.1.1. Kilómetros de Vía**

El trazado vial del ferrocarril ecuatoriano lo constituyen 965.5 Km. que cruzan por diez provincias del país y se distribuyen en tres ramales:

**DIVISIÓN SUR 446.7 Km.** enlaza a las provincias de Guayas, Cañar, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha.

**DIVISIÓN NORTE 373.4 Km.** comprendidos entre las provincias de Pichincha, Imbabura, Carchi y Esmeraldas.

**SUBDIVISION SUR (Austro) 145.4 Km.** Se ubica hacia el sur del país y une las provincias de Chimborazo, Cañar y Azuay.

### **1.2. LA REGIONAL NORTE: HISTORIA, ADMINISTRACIONES Y ANTECEDENTES.**

Luego de varios años de esfuerzo y lucha, un 26 de agosto de 1957 el pueblo de San Lorenzo, vio llegar la primera locomotora con la que cubrió sus esperanzas de progreso, mientras que las

provincias del centro de la Sierra lograron salida abierta al Pacífico y acercar al Ecuador al centro comercial más grande del mundo, el Canal de Panamá.

La construcción del ferrocarril del Norte (1913) duró más de 40 años y tomó impulso en la segunda administración presidencial del General Leonidas Plaza, quien nombró como Ministro de Gobierno y Obras Públicas al Dr. Modesto Peñaherrera, connotado imbabureño que realizó una labor práctica y efectiva para que se inicien los trabajos del ferrocarril.

A esta labor se sumó la Junta Patriótica de Quito que presionó al Congreso para que dicte un Decreto que cree rentas especiales destinadas a la construcción del Ferrocarril del Norte. Posteriormente se crea la Junta Autónoma del Ferrocarril para que construya el Ferrocarril del Norte, el cual debía ser eléctrico.

En 1915 la obra entra en una etapa decisiva y tras dilucidar el trazado vial, se inician los trabajos al siguiente año bajo la dirección de la compañía Oreinstein Kopple y la colaboración de algunos ingenieros nacionales.

Trabajos en los que cabe destacar la participación de miles de habitantes de Pichincha y sobre todo de Carchi e Imbabura, quienes acudieron en forma gratuita a trabajar con sus propias herramientas y alimentos, durante uno, dos, tres y hasta cuatro días consecutivos en los terraplenes, por lo que muchos afirman que el 10% de los mismos se hizo en base a la intervención de este contingente que dio esfuerzo, trabajo y ejemplo de civismo, al que se sumó

el Ejército Nacional y la participación eficaz de miembros de la iglesia que se encargaron de mantener el fervor y la fe en el trabajo solidario.

En 1917 continuaron los trabajos desde Ibarra por iniciativa de Monseñor Alejandro Pasquel, Vicario de la Diócesis de Ibarra con quien juraron trabajar incansablemente hasta que el Ferrocarril llegue a las playas del Pacífico.

En 1925, terminados los terraplenes, se contrató a los señores Dobbie y Simons para que coloquen la enrielladura, pero cuestionamientos al contrato, obligó al Estado a realizar este trabajo que terminó en 1928 con la llegada del tren a Ibarra e inaugurándose oficialmente al año siguiente con la concurrencia del entonces Presidente Dr. Isidro Ayora y principales autoridades de la República, e iniciándose los trabajos del ferrocarril hacia San Lorenzo.

Fue así que solo la tenacidad de los habitantes y el convencimiento de que era una obra de fundamental importancia, la que la convirtió en realidad el 26 de agosto de 1957, en el Gobierno del Dr. Camilo Ponce Enríquez.

### **1.2.1. Respaldo Legal**

Para dar vida legal y organizacional a la Empresa de Ferrocarriles, se dictaron un sin número de leyes y decretos, comenzando por el Decreto Harman que originó la Guayaquil and Quito Railway Company con su oficina matriz en Nueva York-Estados Unidos y la Gerencia General

en Huigra-Ecuador, organización empresarial que años después dio origen a la ENFE y en la actualidad a la EFE.

Solo entre 1897 y 1926 se dieron 148 dictámenes jurídicos que fortalecieron la Empresa, sin embargo ya para 1925, luego de que un fuerte invierno, dañó desde el kilómetro 89 al 11 y parte de la población de Huigra, el Gobierno del entonces presidente Gonzalo F. Córdova, decide asumir los costos de reconstrucción y la compra del 54% de las acciones de la Railway Company, iniciándose con ello el proceso de nacionalización de la Empresa. Posteriormente, nació la Junta Autónoma del Ferrocarril Quito-Ibarra-San Lorenzo y la Empresa de Ferrocarriles del Estado con las que se logró ampliar la red ferroviaria.

Proceso que se consolidó en 1970, cuando el Dr. José María Velasco Ibarra, mediante Decreto No. 183 del 4 de agosto de 1970, publicado en el registro Oficial No.34 del 7 de agosto del mismo año, crea la Empresa Nacional de Ferrocarriles del Estado (ENFE) con su sede en Quito como persona jurídica de derecho público, con patrimonio y derechos propios, adscrita al Ministerio de Obras Públicas y contará con un Consejo Nacional de Ferrocarriles del Estado, dos Consejos Asesores Regionales para el Norte y el Sur, un Gerente General y dos Subgerentes Regionales.

En el registro Oficial No. 105 del 16 de septiembre del 2005, se publica la Ley de Creación de la nueva Empresa de Ferrocarriles Ecuatorianos EFE expedida por el Congreso Nacional y que sustituye a la Empresa Nacional de Ferrocarriles del Estado ENFE e inicia su organización en el

marco del Convenio de transferencia de las competencias a la Mancomunidad de Municipalidades Ferroviarias, firmada por el Sr. Presidente de la República, Dr. Alfredo Palacios en diciembre del 2005.

La Ley en su Art. 1, crea la Empresa de Ferrocarriles Ecuatorianos (EFE) como persona jurídica de derecho público, patrimonio y recursos propios, con autonomía administrativa, operativa, económica y financiera, con domicilio en la ciudad de Riobamba. El Directorio de la EFE es el órgano superior de administración y está integrado por:

- a) El presidente de la República o su delegado permanente quien lo presidirá y tendrá voto dirimente.
- b) El Ministro de Obras Públicas (hoy Ministerio de Transporte) o su delegado permanente.
- c) El Ministro de Ambiente o su delegado permanente.
- d) El Ministro de Turismo o su delegado permanente.
- e) Un delegado designado por las Cámaras de la Producción.
- f) Un delegado designado por la Sociedad de Ingenieros del Ecuador.
- g) Dos delegados designados por la Asociación de Municipalidades del Ecuador AME, de entre los alcaldes de los cantones servidos por el Ferrocarril.
- h) Un delegado designado por los trabajadores.
- i) El Secretario de este organismo es el Gerente General, tendrá voz pero no voto.

### **1.2.2. Primer Directorio**

El directorio de la Guayaquil y Quito Railway Company con sede en Nueva York, estuvo integrado por los señores, Robert M. Thompson, Presidente, T.H. Powers Farr, Tesorero, Eduardo Morley, Secretario y Charles Sherril, Abogado de la empresa. En Ecuador como representante de la compañía fue nombrado Archer Harman y para que maneje la operación de la vía dejada por García Moreno el Sr. Ward, en calidad de superintendente y Jhon Paget, ingeniero jefe para que construya el ferrocarril del sur.

Considerando la permanente inestabilidad administrativa de la empresa, vale mencionar de entre sus primeros directorios al General Ricardo Astudillo, quien fue llamado a ocupar el cargo por tres ocasiones y llegó a desempeñarse en los mismos por periodos de 10 años cada uno.

### **1.3. ANALISIS, INVENTARIOS Y ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL DEPARTAMENTO DE MECANICA DE LA REGIONAL NORTE**

#### **1.3.1 Análisis**

La regional norte lamentablemente no ha conservado una gerencia fija y duradera que pueda cumplir proyectos de mejoramiento o capaz de realizar los trabajos necesarios para su mejora, esto mas la falta de apoyo de los gobiernos tanto económicamente como en el interés de volver a reactivar la vida de los ferrocarriles en el país y la falta de control del personal que trabajaba sin supervisión y sin una autoridad que les evalúe el rendimiento en cada puesto de trabajo han ido dando lugar a la destrucción y olvido de esta regional. La entrada y salida de personal en todas las secciones de la Regional Norte ha sido tan frecuente que han dado lugar a la

perdida de documentación, herramientas y sin numero de cosas que hace imposible de saber a ciencia cierta sin embargo, el gobierno provincial de Imbabura en un estudio de diagnostico realizado tienen como constancia:

De acuerdo al Inventario de Bienes muebles de la ENFE Regional Norte, existen en estado regular: 2 autoferros, 1 locomotora a vapor, 2 locomotoras diesel-eléctricas, 14 vagones, 3 tanqueros, varios equipos de taller y 4 equipos caminero.

### **1.3.2. Inventario**

La observación de los equipos y la información proporcionada por el personal técnico de la ENFE Ibarra, permitió un análisis y un inventario general para saber las condiciones de la regional norte y sus departamentos.

- El equipo Autoferro N.- 86 funcionando y en buen estado.
- El Autoferro N.- 36, está funcionando y en estado bueno.
- La Locomotora N.- 14, se encuentra fuera de servicio por la falta de pieza del compresor, su estado general es regular.
- La Locomotora diesel-eléctrica N.- 2407, se encuentra funcionando, su estado general es bueno.
- La Locomotora diesel-eléctrica N.- 2402, está fuera de servicio por daño mecánico del motor, su estado general es bueno.

- Los vagones de carga 12 unidades de 26, pueden servir para rehabilitación.
- Los vagones tanquero 3 unidades de 7, pueden servir para rehabilitación.
- Los tractores de oruga, están fuera de servicio y su estado es malo.
- La cargadora Internacional 510, se encuentra funcionando, y su estado es bueno.
- La Retroexcavadora 416 CAT, se encuentra fuera de servicio, y su estado es bueno.
- Los Tornos de 4 existentes 3 son factibles de rehabilitación y su estado es regular.
- Los Taladros de 4 existentes 1 es factible de rehabilitación, y su estado es regular.
- Los cepillos están incompletos y su estado es malo.
- Las prensa horizontal esta sin funcionar, está incompleta y su estado es malo.
- La prensa vertical se encuentra funcionando y su estado es regular.
- La Sierra de banco, está funcionando y su estado es regular.
- Los Puentes grúas están funcionado, pero su estado es regular.
- Los equipos del taller de carrocería se encuentran en buen estado.
- Los equipos del taller de motores diesel se encuentran en buen estado.
- Los equipos del Taller de carpintería se encuentran en estado regular.
- Los equipos del Taller de Herrería se encuentran en estado regular.

#### **1.4. ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE MECÁNICA DE LA REGIONAL NORTE.**

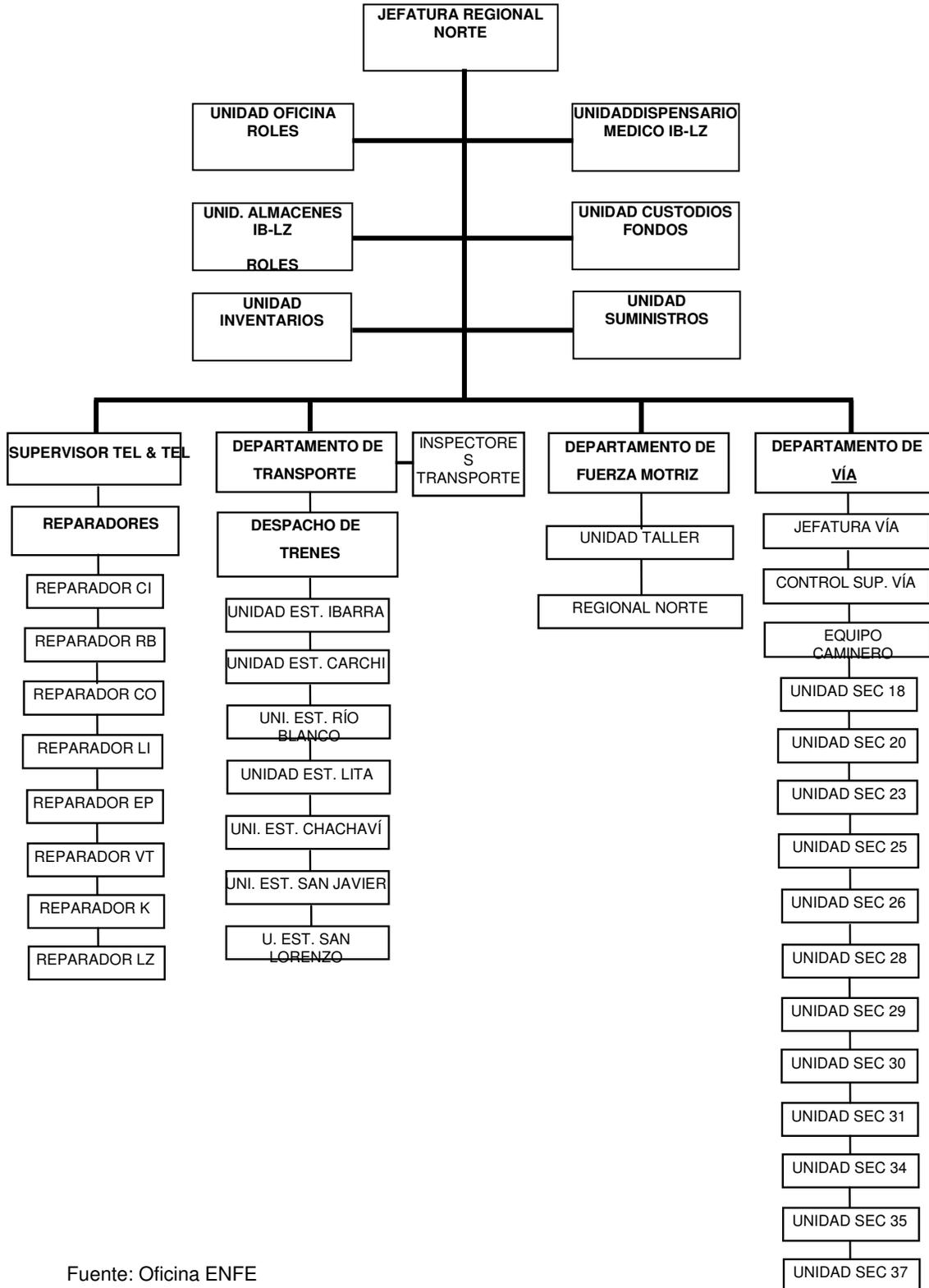
En las fuentes de la empresa de Ferrocarriles del Ecuador en la Regional Norte, trabajaban ciento ochenta y siete personas. De esta cantidad una persona cumplía la función de Jefe Regional, 21 personas eran técnicos, 16 administrativos y el resto era personal operativo.

El Consejo Nacional de Ferrocarriles es el organismo principal, la Gerencia General, Jefatura Regional Norte y Superintendencia de Transporte Sur; dentro de la Jefatura Regional Norte existen los departamentos de mantenimiento, almacenes, contabilidad, vía, transporte y terminales.

En el gráfico, se indica la estructura organizacional de la ENFE Regional Norte, con sus respectivas unidades de custodios fondos rotativo y específico, unidad de roles, unidad de almacenes, unidad de suministros, unidad de inventarios, unidad dispensario médico, personal de apoyo dentro de los departamentos de transporte, fuerza motriz, vía y telecomunicaciones.

### 1.4.1. Estructura organizacional de la ENFE Regional Norte

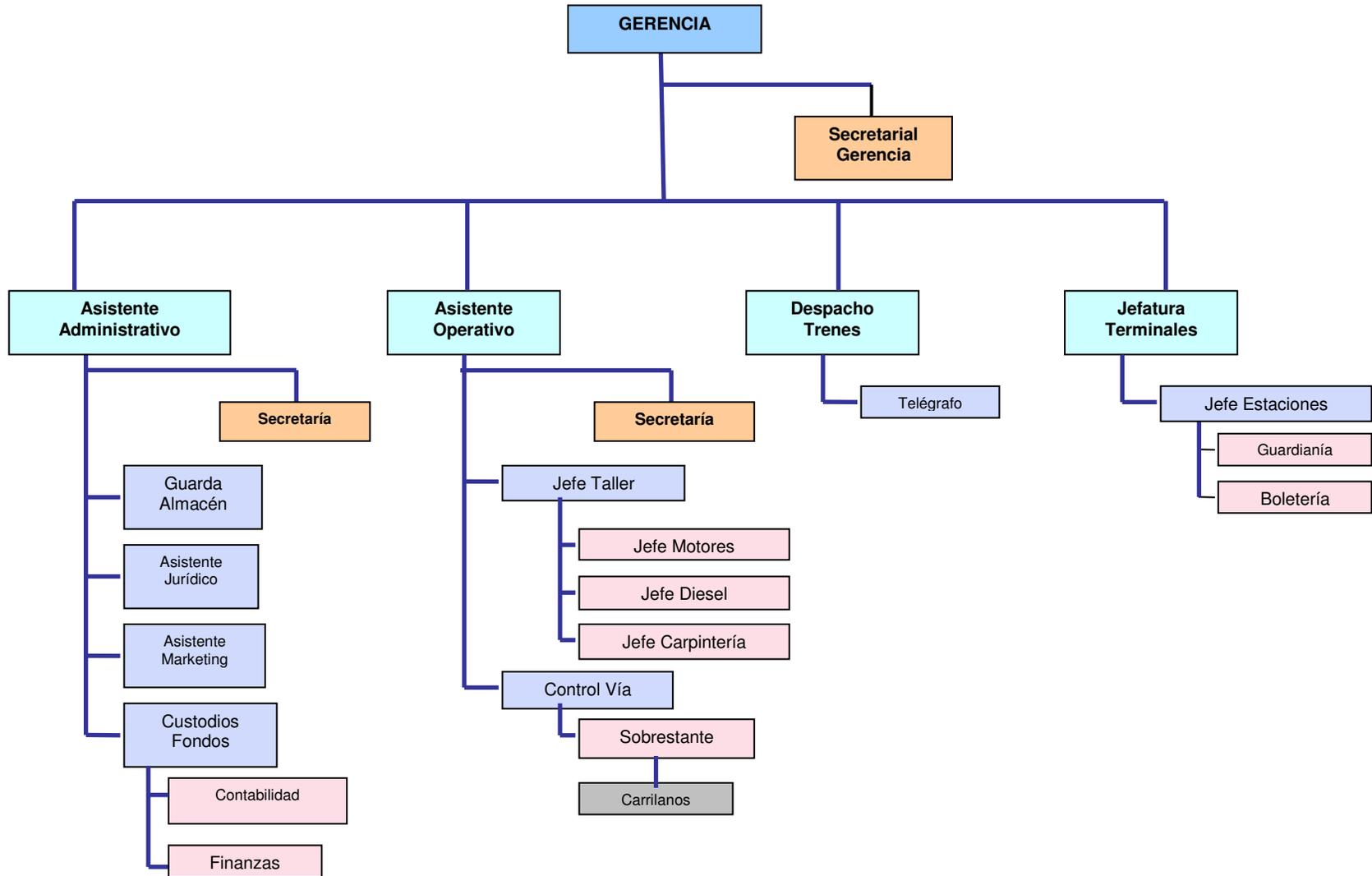
Grafico 1: Mapa Conceptual de la Jefatura Nacional



Fuente: Oficina ENFE

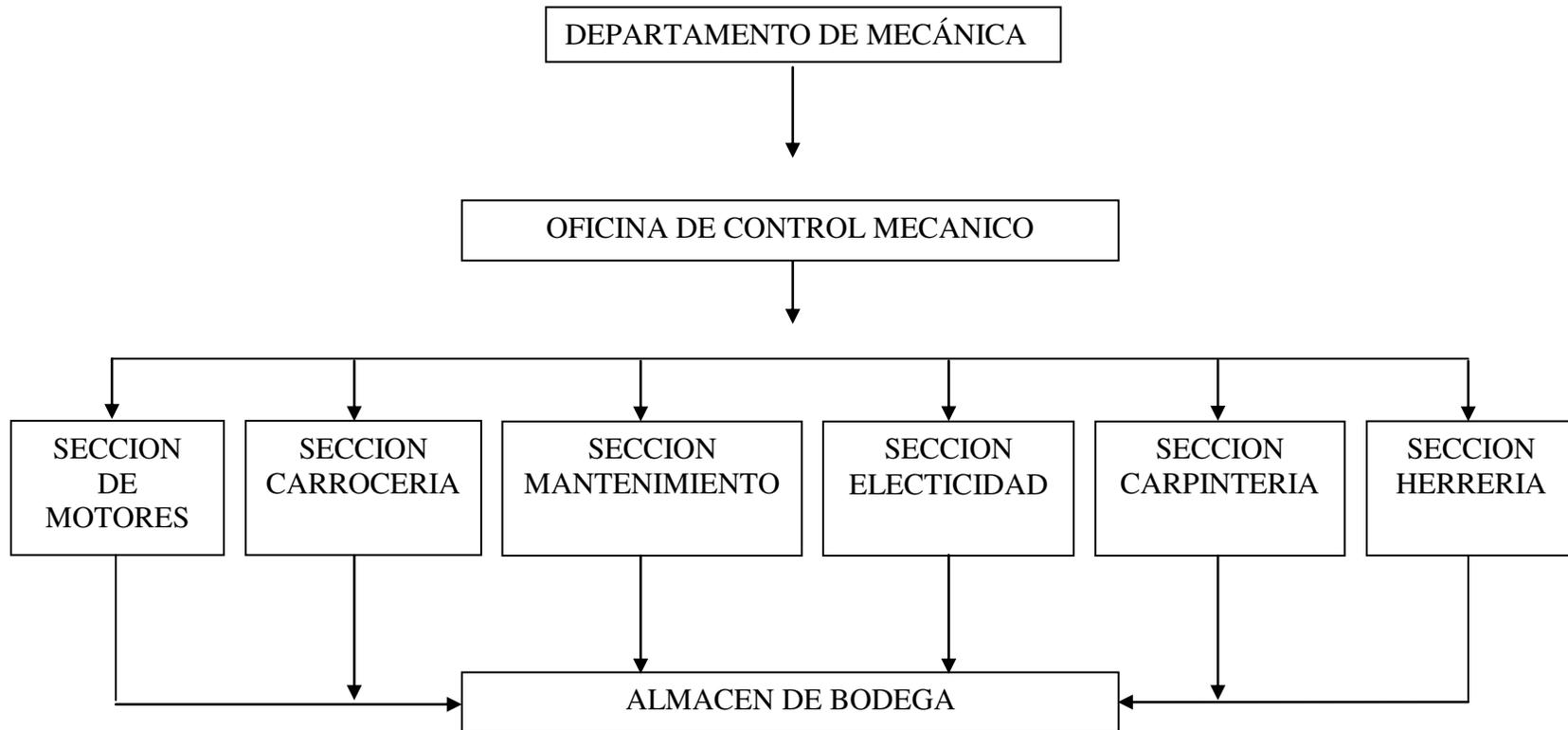
**1.4.2. Estructura Orgánica De La Oficina Regional Norte-EFE**

Grafico 2: Mapa Conceptual Gerencia



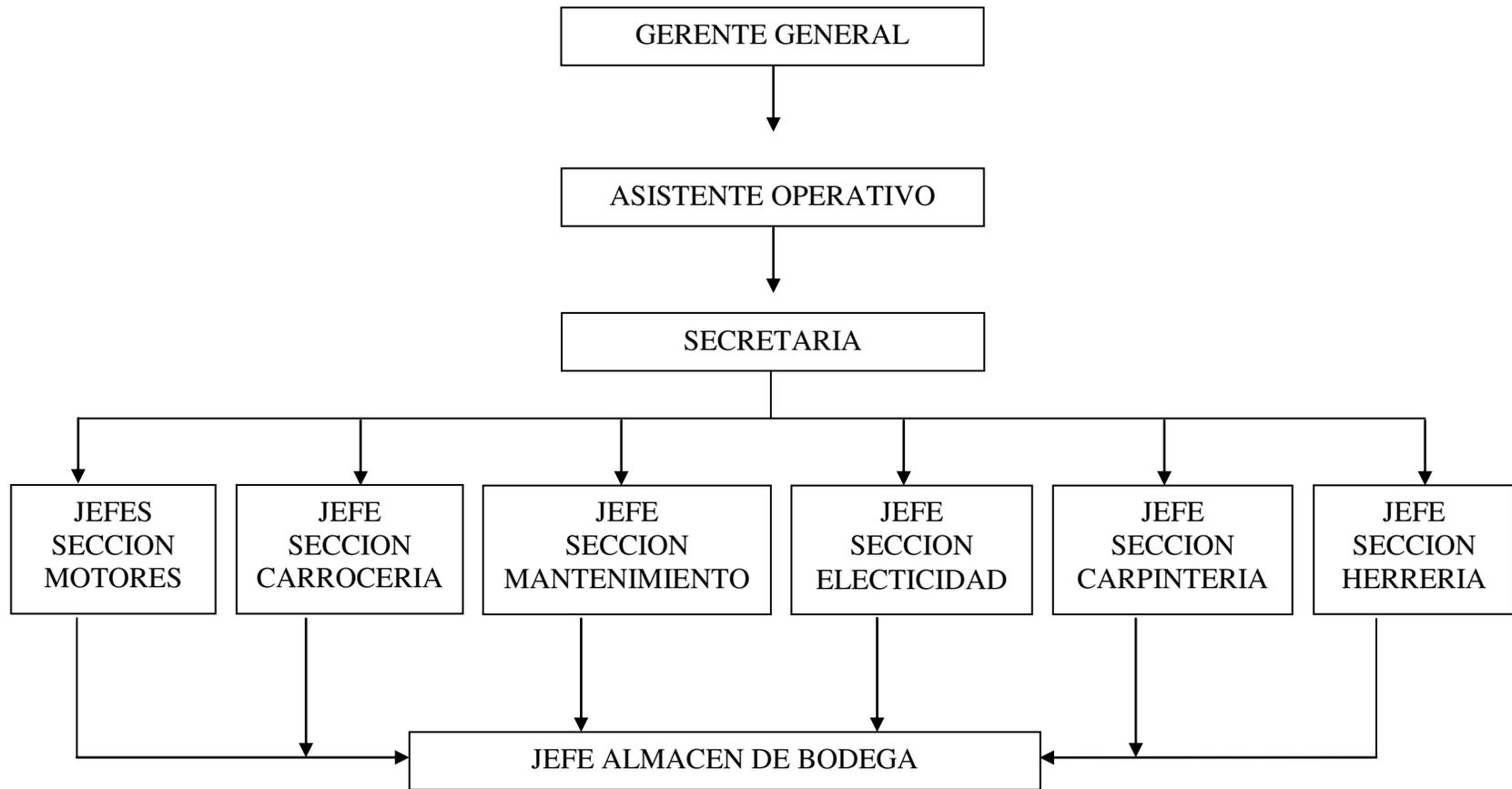
### 1.4.3. Organigrama Departamental

Grafico 3: Mapa Conceptual Departamento de Mecánica



Fuente: Sebastián Pita

1.4.4. Departamento De Mecánica



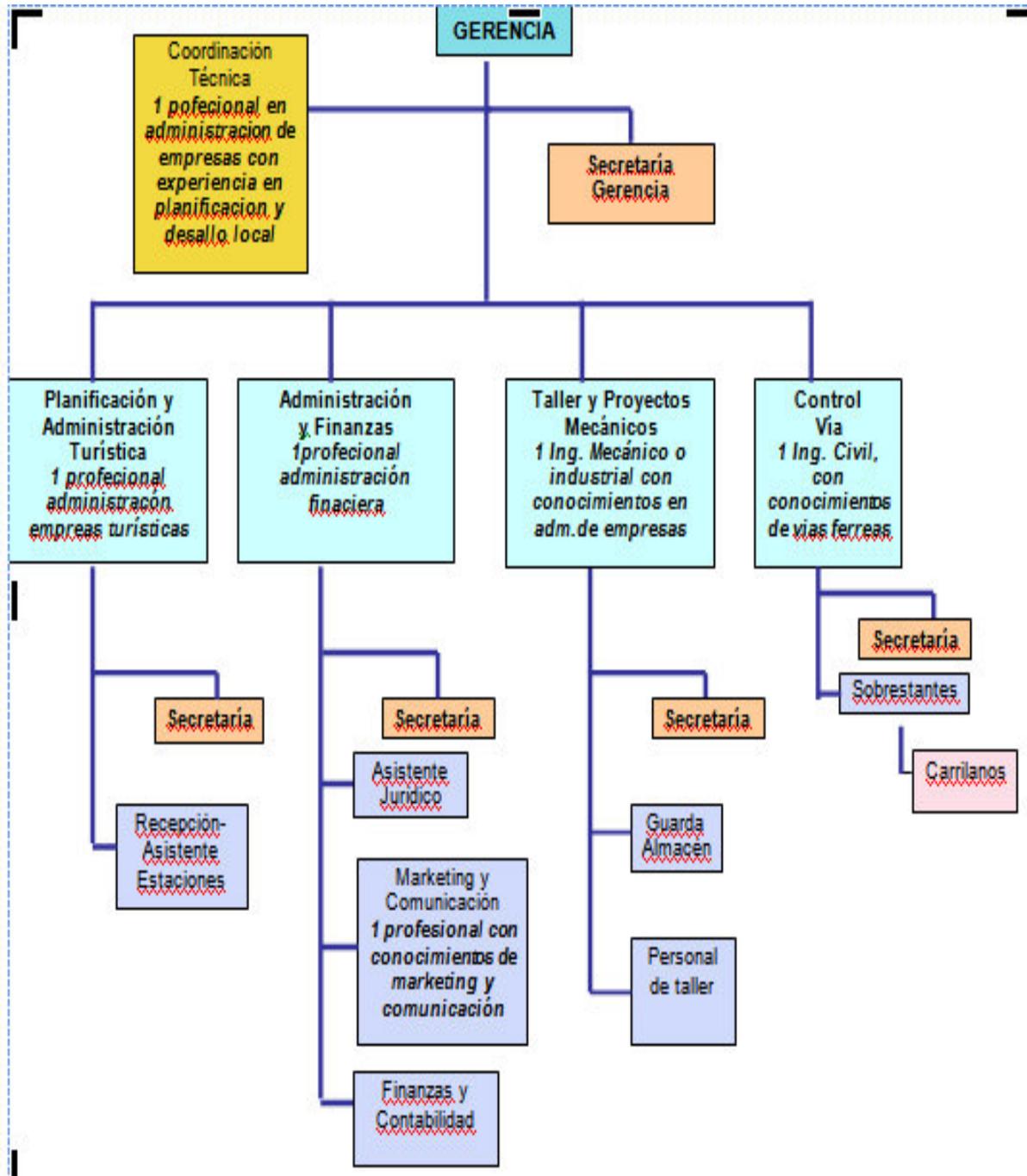
Fuente: Sebastián Pita

Por motivos varios entre los cuales están, problemas económicos, la destrucción y falta de funcionamiento de las regionales, destrucción de vías y maquinaria tractiva ya sea por problemas naturales o maquinaria obsoleta, en el proceso de la restructuración del ENFE se realizo una liquidación del personal ya que era demasiado lo que el estado perdía en pago de personal que a la falta de funcionamiento de las regionales estaba sobreestimado.

En el año 2009 el ex gerente de la Regional Norte el Ing. Juan Manuel Mantilla fue quien estuvo en el proceso de desvinculación, dejando así de 127 personas que trabajaban en la regional norte a alrededor de 42 personas, y presentando un Organigrama de lo que él cree es necesario y suficiente para el funcionamiento de la Regional.

De esta liquidación en masa los técnicos mecánico se redujeron a alrededor de 3 personas las cuales están cumpliendo servicios de mantenimiento de la regional norte, hasta finales del 2009 los arreglos mecánicos de las maquinarias fueron tercerizados por falta de mecánicos y todavía no se cumple el organigrama dejado por el ex gerente.

Grafico 5: Organigrama de Gerencia



Fuente: Oficinas ENFE

## **CAPITULO II**

### **2. INVESTIGACION**

#### **2.1. INVESTIGACIÓN DE TIPOS DE INVENTARIOS Y MANEJO DE BODEGAS A APLICAR EN EL DEPARTAMENTO DE MECÁNICA REGIONAL NORTE.**

“Un inventario es una provisión de materiales que tiene como objetivo principal facilitar la continuidad del proceso productivo y la satisfacción de los pedidos de los consumidores y clientes”.

Los inventarios actúan como reguladores entre los ritmos de salida de unas fases y los de entrada de las siguientes.

La clasificación más importante es:

- a) Inventarios de materias primas. Regulan las entradas de materiales por parte de los proveedores (entregas periódicas) y la necesidad continua de éstos por parte de la empresa.
- b) Inventarios de productos semiterminados. Regulan aquellas fases del proceso cuyos ritmos de producción difieren, siendo las salidas de unas las entradas de las siguientes.
- c) Inventarios de productos terminados. Regula los ritmos de ventas y el de generación de productos.

Las decisiones en materia de almacenes o inventarios se encuentran condicionadas por las referentes al proceso de producción y a la capacidad de las instalaciones.

Las decisiones tomadas en materia de inventarios tienen importantes consecuencias financieras y mercadotécnicas que dan lugar a conflictos de objetivos.

Las decisiones óptimas sobre el nivel de inventarios son las que equilibran estos objetivos contrapuestos y satisfacen los objetivos generales de la empresa.

### **2.1.1. Objetivos de los inventarios**

Los objetivos de los inventarios son los siguientes:

- a) Reducción del riesgo. Se desconoce con certeza la demanda de productos terminados.
- b) Abaratar las adquisiciones y la producción.
- c) Anticipar las variaciones previstas de la oferta y la demanda.
- d) Facilidad al transporte y distribución del producto.
- e) Especulación. Acumulación de productos ante futuras subidas de precio.

### **2.1.2. Los Costos de los Inventarios y su Tamaño**

Para decidir el nivel o tamaño óptimo de los inventarios o almacenes han de tenerse en cuenta sus costos:

1. Costos de almacenamiento, posesión o mantenimiento de inventarios. Será igual al costo del capital que los financia (costo del pasivo) o el costo de oportunidad que comporta la rentabilidad que podría obtenerse si se les invirtiera de otro modo (costo del activo alternativo), además, de costos de alquiler, control de productos, seguros, etc.
2. Costos de reaprovisionamientos, renovación del stock o realización de pedidos. El costo anual por pedidos se reduce con el nivel del inventario.
3. Costos de ruptura de stock. Se produce cuando la empresa se queda sin inventarios. Cuando la ruptura se produce en el almacén de productos terminados, la empresa se enfrenta a la posibilidad de no satisfacer temporalmente las demandas de sus clientes (pérdida de imagen y ventas).

El costo de materias primas y el de fabricación de productos terminados son costos de producción que no se ven afectados por el tamaño del inventario. Aunque, a veces, si se ve, con lo que se podrían tener en cuenta. En general, interesará mantener grandes inventarios cuando:

- Los costos de realización de pedidos son elevados.
- Los costos de almacenamiento son bajos.
- Realizando grandes pedidos es posible obtener grandes descuentos.
- Se espera un crecimiento sustancial de la demanda.
- Se esperan fuertes subidas de los precios.

Se mantendrán bajos niveles de inventarios cuando:

Los costos de almacenamiento son elevados y los de pedido bajos.

- La demanda de la empresa es estable.
- Los proveedores son de confianza y no hay problemas de reaprovisionamiento.
- No es posible aplazar el pago a los proveedores y existen problemas de financiación.
- Se esperan importantes disminuciones de los precios.

### **2.1.3 Tipos de Demanda**

En materia de inventarios tiene gran importancia la distinción de dos tipos de demanda: la dependiente y la independiente.

- Demanda independiente (bienes finales), es la que viene determinada directamente por el mercado. Demanda de artículos demandados por el mercado de manera inmediata (productos terminados, repuestos, etc.)
- Demanda dependiente, es aquella que se encuentra vinculada a la demanda de otros productos. Entre el mercado y los bienes demandados median otros bienes, por ejemplo la demanda de ruedas depende de la demanda de automóviles.

Si la demanda de bienes finales se conoce con certeza, se conocerá la de los que dependen de ellos, y al contrario. Con lo que realmente interesa es la demanda de bienes finales.

#### **2.1.4. Tipos de Inventario**

##### **2.1.4.1 Inventario periódico**

Este inventario es generalmente utilizado por empresas pequeñas y medianas y tiene dos características:

- a) Para conocer en una fecha determinada cual es el inventario, es indispensable hacer un conteo físico del mismo y luego darle valores.
- b) Para controlar el costo de las transacciones que afectan el inventario se utilizan diferentes cuentas de acuerdo con la naturaleza de la operación que se esté realizando.

##### **2.1.4.2 Inventario Continuo o Perpetuo**

La mercancía que entra se registra a la cuenta de Inventario directamente. En este método de inventario se lleva un registro de tal forma que muestra a cada momento cual es la existencia y el importe o valor de los artículos en existencia, es decir, los cargos o créditos, o más bien, las compras y las ventas de inventarios se registran según vayan ocurriendo las transacciones o movimientos.

##### **2.1.5. Métodos de Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS)**

Bajo el método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar un registro del producto por cada unidad ingresada al inventario. La unidad utilizada para calcular el inventario final, puede ser diferente a la unidad utilizada para calcular las mercancías entregadas. Bajo PEPS, los primeros elementos que entran al inventario son los primeros elementos que salen, a eso se debe el nombre de Primeras Entradas, Primeras Salidas. El inventario final se basa en los ingresados más recientes. Este inventario también llamado por las iniciales que lo identifican en ingles (first in first out) FIFO

#### **2.1.6. Métodos de Últimas Entradas, Primeras Salidas (UEPS)**

El método últimas entradas, primeras salidas dependen también de los elementos de un inventario en particular. Bajo este método, los últimos elementos que entran al inventario son los primeros elementos que salen. Este método deja los elementos más antiguos (aquellos del inventario inicial) en el inventario final. Se lo utiliza más que todo para que no haya un constante movimiento de los productos y no se hagan obsoletos o desechables. Este inventario también llamado por las iniciales que lo identifican en ingles (Last in first out) LIFO.

#### **2.1.7 Sistemas de Control de Inventarios**

##### **2.1.7.1 Concepto de Sistema de Control**

Todos los sistemas de inventarios incorporan un sistema de control para hacer frente a dos problemas importantes:

- Mantener un control adecuado sobre cada elemento del inventario
- Asegurar que se mantengan unos registros adecuados de los tipos de materiales existentes y de sus cantidades.

### **2.1.7.2 Funciones del Control de Inventarios**

Las principales funciones de Inventario son:

- 1) Mantener un registro actualizado de las existencias.
- 2) Informar del nivel de existencias, para saber cuándo se debe hacer un pedido y cuánto se debe pedir de cada uno de los productos.
- 3) Elaborar informes para la dirección y para los responsables de los inventarios.

### **2.1.7.3 Control Interno Sobre Inventarios**

El control interno sobre los inventarios es importante, ya que los inventarios son el aparato circulatorio de una empresa de comercialización. Las compañías exitosas tienen gran cuidado de proteger sus inventarios. Los elementos de un buen control interno sobre los inventarios incluyen:

1. Conteo físico de los inventarios por lo menos una vez al año, no importando cual sistema se utilice.
2. Mantenimiento eficiente de compras, recepción y procedimientos de embarque.
3. Almacenamiento del inventario para protegerlo contra el robo, daño ó descomposición.
4. Permitir el acceso al inventario solamente al personal que no tiene acceso a los registros contables.
5. Mantener registros de inventarios perpetuos para las mercancías de alto costo unitario.
6. Comprar el inventario en cantidades económicas.
7. Mantener suficiente inventario disponible para prevenir situaciones de déficit, lo cual conduce a pérdidas en ventas.
8. No mantener un inventario almacenado demasiado tiempo, evitando con eso el gasto de tener dinero restringido en artículos innecesarios.

#### **2.1.7.4 Modelos De Gestión De Inventarios**

Los modelos en que basar la planificación de aprovisionamiento se agrupan en dos categorías principales, según la demanda sean dependientes o independientes.

- Modelos para Reaprovisionamiento no programado.
- Modelos para Reaprovisionamiento programado.

A su vez los modelos no programados se clasifican en otras dos categorías:

- Modelos de Reaprovisionamiento contínuo.
- Modelos de Reaprovisionamiento periódico.

## **2.2 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LAS MAQUINARIAS TRACTIVAS, HERRAMIENTAS, CONEXIONES ELECTRICAS Y NEUMATICAS**

### **2.2.1. Condiciones Generales del Equipo Tractivo**

#### **2.2.1.1. Locomotoras**

- N° 2402 Tipo diesel eléctrica fuera de servicio por un problema en el motor diesel, derivado de un daño en el ínter enfriador agua – aceite; el motor trabajó algunos minutos con agua en el sistema de aceite y desde entonces no se ha encendido el motor (tiempo aproximado 12 años); algunos de sus elementos han sido sacados para arreglo de máquinas de la regional Sur. Foto (23).
- N° 2407 Tipo diesel eléctrica con problemas principalmente neumáticos; su estado general es bueno y no ha operado por deficiencias en la vía. Foto (145,146).

#### **2.2.1.2. Locomotoras Diesel - Electrica**

**Tabla #1****Locomotoras Diesel – Eléctrica**

Código		2402	2407
Nombre del equipo		Locomotora bicabina Ad 24c	Locomotora bicabina ad 24c
Equipo	Año	1992	1992
	Marca	Gec alsthom	Gec alsthom
	Peso	84tm	84tm
	Horas funcionamiento	4099	5099
Valor avalúo		132460. Usd	1524603 usd
Motor diesel	Pielstick	Por repararse, por ingreso de agua por intercambiador de aceite	Buen estado, funcionando
	Tanque combustible	Buen estado	Buen estado
	Filtros	Buen estado	Buen estado
	Sistema agua	Buen estado	Buen estado
	Sistema enfriamiento	Buen estado	Buen estado
	Sistema combustible	Buen estado	Buen estado
Generador	marca	Gec alsthom	Gec alsthom
	Rodamientos/ escobillas	Buen estado	Buen estado
	Gec alsthom	Buen estado	Buen estado
Transmisión	Motor cc	Buen estado	Buen estado

	Sistema motriz	Buen estado	Buen estado
	Ruedas desgastes	Buen estado	Buen estado
Sistema aire comprimido	Sistema	Buen estado	Buen estado
Frenos	Sistema	Buen estado	Buen estado
Asientos tapizado		Buen estado	Buen estado
Cabina de mando	Controles e instrumentos	Buen estado	Buen estado
Sistema eléctrico	Focos	Buen estado	Buen estado
	Pito	Buen estado	Buen estado
	Luz interior	Buen estado	Buen estado
	Tablero de control	Buen estado	Buen estado
	Alarmas	Buen estado	Buen estado
	Baterías	Malo	Regular
Pintura	Carrocería	Buen estado	Buen estado
Ventanas		Buen estado	Buen estado
Puertas		Buen estado	Buen estado
Escaleras		Buen estado	Buen estado
Sistema de enganche		Buen estado	Buen estado
Techo		Buen estado	Buen estado
Repuestos vitales		No existe	No existe

Fuente: EFE Regional Norte

- N° 14 Tipo a vapor, estado general bueno pero por informe del último maquinista que la operó, tiene deficiencia en el tiro, presumiblemente por daño en los tubos recalentadores. Se requiere además una alineación de las ruedas.(Fotos:31,32,33,34,35)

### 2.2.1.3. Locomotora a Vapor 14

**Tabla #2**

#### Locomotora a Vapor 14

Equipo	Año	1914	
	Marca	Baldwin- philadelphia	
Avaluó enfe		0 usd	
Tanque de agua	Desgaste	Buen estado	
	Tuberías	Buen estado	
Tanque combustible	Bunker	Buen estado	Capacidad 400 gl
Hogar	Refractario	Regular	
Caldero		Regular, reconstruido en 1959 en duran	
	Chimenea	Regular	
	Válvulas de seguridad	Regular	
	Tubos de humo	Regular	
	Tubos de conexión	Regular	
	Chimenea	Regular	
Sistema motriz	Cilindros	Regular	Desgaste, fugas 50%
	Válvula selectora	Regular	
	Desfogues	Regular	
	Bielas-guías	Regular	Desgaste 50%
	Ruedas de fuerza	Regular	
	Ruedas de peso	Regular	

	Compresor vapor	Falta tapa compresor, no existe	Esta en Riobamba
Frenos		Regular	
Cabina de mando	Controles	Regular	Temperatura gases
	Manómetros	Regular	Presión vapor
	Termómetros	Regular	Temperatura vapor
Asientos cabina mando	Tapizado	Regular	
Sistema eléctrico	Focos	Regular	
	Pito-campana	Bueno	
Pintura	Carrocería	Bueno	
Ventanas		Regular	
Escaleras	Barandas/gradas	Bueno	
Sistema de enganche		Bueno	
Repuestos vitales		No existe	

Fuente: EFE Regional Norte

➤ Locomotoras de la serie 150 (5) todas fuera de servicio y sin posibilidad de reparación.

Posibilidad de uso como pieza de museo después de una reconstrucción estética. Fotos:

L151(41,42,43), L152(24,25,26,27,28), L153(29), L154(51,52), L155(50)

➤ N° 2 Locomotora, chatarra (Fotos 139,140,141,142)

➤ Locomotora sin registro, chatarra (Fotos 143,144)

#### **2.2.1.4. Autoferros**

- Motor 86, estado bueno en operación, capacidad 40 pasajeros (Fotos: 1 , 2)
- Motor 36, en proceso de reparación de la estructura, motor reparado y truques listos para el servicio; faltan trabajos menores en la transmisión. (Fotos: 150,151), sin embargo con el pasar del tiempo el autoferro 36 fue reconstruido en su totalidad y lamentablemente se lo llevaron de la regional Norte. (Fotos: 152,153)
- Motor 10, estado bueno en operación, capacidad 12 pasajeros (Foto 148,149)
- Ferrocamión 26, en proceso de reparación de la estructura, motor reparado y faltan trabajos de adaptaciones de transmisión, cabina y truques. (Fotos: 38,39,40)

**Tabla #3****Autoferros**

Código equipo		10	35	36
Nombre equipo		Autoferro	Autoferro	Autoferro
Pasajeros	Capacidad	12	40	40
Motor	Año	No existe	1986	1986
	Marca	Datsun 1800	Nissan	Detroit
	Combustible	A gasolina	A diesel	A diesel
	Estado	Funcionando	Existe, pero esta fuera, por reparar	Funcionando, por reparar, fue reparado en 2001
Caja de cambios		No existe	Bueno, esta fuera del lugar	Bueno, funcionando
Transmisión	Estado	No existe	Bueno, esta fuera del lugar	Bueno, funcionando
Ruedas	Desgaste	30%	Bueno, desgaste 30%	Bueno, desgaste 30%
Frenos		No existe	Bueno	Bueno, funcionando
Asientos tapizado		No existe	Regular, 30% por reparar	Regular, 20% por reparar
Sistema eléctrico	Focos	No existe	Bueno, existe	Buen estado
	Pito	No existe	Bueno	Bueno, existe
	Luz interior	No existe	Regular	Regular
	Batería	No existe	No existe	Regular

Carrocería	Pintura	Muy mala	Regular	Regular
	Estructura	50 % por reparar	Bueno,30% por reparar	Bueno,30% por reparar
	Ventanas	No existe vidrios	Regular,40% por reparar	Bueno, 20% por reparar
	Gradas	No existe	Regular, mejorar	Regular, mejorar
Seguridades		Escaleras	Regular, mejorar barandas y escaleras para el techo	Mejorar barandas y escaleras para el techo
Repuestos vitales		No existe	No existe	No existe

### 2.2.1.5 Autoferros Considerados Chatarra

- Autoferro 1, motor Detroit, Año 79, serie 1349616V, mal estado, imposible recuperación, chatarra. (Fotos 16, 17, 18, 19).
- Autoferro 2, motor Detroit, Año 79, serie 1349676V, mal estado, imposible recuperación, chatarra. (Fotos 6,7)
- Autoferro 52, chatarra, motor Detroit, serie 82L, se encuentra desmotado en chatarra sus piezas fueron desmanteladas (Fotos 3,138)
- Autoferro 40, solo existe armazón con su chasis, chatarra (Fotos8,9,10,11)
- Autoferro 43, solo existe armazón con su chasis, chatarra (Fotos12,13)
- Autoferro 50, chatarra, Motor Cummins, Año 72, serie 555-504038, motor desmontado y desmantelado (Fotos 14,15)

- Autoferro 15, no existe motor, usado como museo (Fotos 20,21,22)
- Autoferro 35, motor Nissan, Año 86, serie 8,2L, chatarra (Fotos 36,37)
- Autoferro 31, solo existe armazón con chasis, chatarra (Foto 44)

#### **2.2.1.6 Vagones**

- 6 vagones en buen estado estructural pero con deficiencias en el sistema de freno neumático. (Fotos: 46, 47, 48, 49 . 53, 54, 55, 56, 57, 64, 65, 66)
- 2 plataformas en buen estado estructural pero con deficiencias en el sistema de freno neumático.
- 2 góndolas en buen estado estructural pero con deficiencias en el sistema de freno neumático.
- 3 tanqueros de los cuales dos están en estado recuperable; requieren un arreglo importante de los componentes de madera; uno está en proceso mayor de deterioro.
- 1 jaula en regular estado; el sistema de rodamiento es antiguo (cojinetes de bronce)

### 2.2.1.6.1 Vagones de carga

**Tabla #4**

#### **Vagones de Carga**

Vagones	Serie	1500	
	Año	1970	Estado regular
	Marca	Caf beasaini-españa	
Valor avalúo		18581 usd	
Ruedas	Desgaste	Regular	
Frenos	Desgaste	Regular	
Interior	Piso	Estado regular	Plancha de acero
	Paredes	Estado regular	Plancha de acero
Sistema de enganche		Regular	
Pintura		Muy mala, algunos no tienen	
Techo	Barandas	Regular	
Cantidad		12 u de 26 u, pueden servir para el proyecto	Tomado de los inventarios diciembre 2001

Fuente: EFE Regional Norte

La tabla anterior explica detalladamente el estado exacto en el que se encuentran los vagones, así como también la cantidad de unidades que pueden ser utilizados para el proyecto, teniendo en consideración los datos históricos que datan del mes de diciembre del 2001.

#### 2.2.1.6.2 Vagones tanqueros

**Tabla #5**

#### **Vagones Tanqueros**

Vagón	Año	1970	Estado regular
	Marca	Berwick plant	
Valor avaluó		21446 usd	
Ruedas	Desgaste	Regular	
Frenos	Desgaste	Regular	
Interior	Chasis	Regular	
	Tanque	Regular	
Sistema de enganche		Regular	
Pintura		No tienen	
Techo	Barandas	Regular	
Cantidad		3u de 7u, pueden servir para el proyecto	Tomado de los inventarios diciembre 2001

Fuente: EFE Regional Norte

### 2.2.1.7 Criterios de evaluación

Rangos utilizados en la Evaluación

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Excelente	El equipo sobrepasa la expectativa del criterio
Muy Bueno	El equipo cumple con el criterio
Bueno	El equipo es factible de rehabilitación
Regular	El equipo es difícil de rehabilitación
Malo	El equipo no es posible rehabilitar

**Tabla # 6**

**Diagnóstico de la Maquinaria Existente en las Instalaciones de la Regional Norte**

EQUIPO RODANTE	CONFIABILIDAD	TIEMPOS DESPLAZAMIENTO	CONFORD	SEGURIDAD
Autoferro 86	Bueno	Bueno	Regular	Regular
Autoferro 36	Bueno	Bueno	Regular	Regular
Locomotoras vapor 14	Regular	Malo	Regular	Bueno
Locomotoras 2407	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Locomotoras 2402	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Vagones de carga	Bueno	Regular	Regular	Bueno
Vagones banqueros	Bueno	Regular	Regular	Bueno
Equipo caminero	Mala	Malo	Regular	Regular
Equipo Talleres	Regular	-	-	Regular

Fuente: EFE Regional Norte

**2.2.2 Estado General De Maquinas Herramientas Y Maquinas Neumáticas De La Regional Norte**

- 1 torno grande para ruedas ALSTHOM funcionando, aunque con una deficiencia en el sistema automático transversal. (Fotos: 72,73,74,75)
- 2 tornos en estado operativo (Fotos:87,88,89,90,91,92,93)
- 1 torno en mal estado obsoleto (Fotos:110,111,112)
- 1 cepilladora en mal estado (Fotos:82,83,84)
- 1 sierra eléctrica en funcionamiento pero necesita mantenimiento (Fotos: 85,86)

- 1 fresadora incompleta (no ha funcionado en más de 20 años) (Fotos:79,80,81)
- 2 grúas grandes en regular estado (funcionan en forma longitudinal al taller)  
(Fotos:94,96,97,98,102,103)
- 1 grúa pequeña para uso de motores funciona en regular estado (Fotos:99,100,101)
- 1 prensa hidráulica fuera de servicio. (Foto:177)
- 1 prensa manual en mal estado. (Foto: 178)
- Taladro Radial Hidráulico en funcionamiento estado regular (Fotos:76,77,78)
- Taladro radial manual obsoleto no funciona (Fotos: 108,109)

#### **2.2.2.1 Equipo Caminero**

- 1 montacargas a gasolina en buen estado Komatsu (Fotos:67,68)
- 1 tractor buldózer fuera de servicio Komatsu (Fotos: 69,70,71)
- 1 trascabo de oruga fuera de servicio
- 1 retroexcavadora en reparación en Quito Caterpillar

#### **2.2.2.2 Estado General De Las Conexiones Eléctricas**

Las conexiones eléctricas están en buen estado se encuentran funcionando, sin embargo hay algunas que no se encuentran empotradas al tablero eléctrico, el lugar donde están ubicadas está acabado, no hay luz y las conexiones no han sido hecho un mantenimiento desde hace mucho tiempo por lo cual se encuentra mucho polvo en las uniones eléctricas. (Fotos: 196, 135, 136, 137, 197).

Los equipos y conexiones que se controlan desde aquí son:

- Conexión general: Breaker funcionando en buen estado, necesita cambio de bornes se encuentran oxidados (Fotos: 179, 181)
- Torno Alsthom: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 180)
- Sección Carpintería: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 182)
- Alumbrado de Dirección: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 183)
- Torno Chico: Breaker funcionando, estado regular los cables no se encuentran aislados correctamente se necesitan un cambio de aislador (Foto: 183, 184)
- Sección Automotriz: Breaker quemado, estado malo sin funcionamiento al parecer hubo un corto circuito que prendió los cables y quemó el Breaker. (Foto: 185, 186)
- Zanjas: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 186)
- Motores Monofásicos: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 187)
- Alumbrado Lado B: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 187)
- Torno Grande: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 188)
- Tecleé Eléctrico: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 189)
- Taladro Central: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 189)
- Zanja Diesel: Breaker suspendido, solo hay cables expuestos y que generan un alto peligro de corto circuito (Foto: 190)
- Sección Herrería: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 190)
- Codim: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 191)
- Bomba de Gasolina: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 191)

- Bomba de Diesel: Breaker funcionando en buen estado, empotrado en una tabla la cual está separada del tablero principal (Foto: 192)
- Sección Electricidad: Breaker suspendido, estado malo conexión realizada hecho puente sin aislantes, peligro de corto circuito muy alto. (Fotos: 193, 194, 195)
- Planta Durmientes: No hay breaker, conexiones cubiertas con aislantes (Fotos: 193, 194)
- Puente Grúa 1 y 2: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 195)
- Sección Soldadura: Breaker funcionando en buen estado (Foto: 199, 200)

### **2.2.2.3 Estado General De Las Herramientas**

- 1 torno de madera funcionando en buen estado (Foto:128)
- 1 caladora funcionando (Foto:123)
- 1 canteadora funcionando (Foto:119)
- 1 cepillo de bandas funcionando (Foto:118)
- 1 cepillo funciona pero no es utilizado (Fotos: 124,125)
- 2 sierras en banco funcionando (Fotos:120,121,126)
- 1 compresor funcionando (Foto: 127)
- 1 soldadora eléctrica hobart funcionando (Fotos: 113,114)
- 1 soldadora eléctrica funciona pero en mal estado (Foto:115)
- 1 compresor de fraguas funcionando ( Fotos: 116, 117)
- 1 suelda oxiacetilénica funcionando (Foto: 157, 201, 202)
- 1 cargador de Baterías en operación (Foto: 203)

- 1 dobladora funcionando ( Foto: 133)
- 3 Fraguas funcionan todas, en operación solo una. ( Foto: 129, 130, 131)

## **2.3 ESTUDIO DE LOS TIPOS DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA, HERRAMIENTAS, INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS.**

En la actualidad el mantenimiento ha ido adquiriendo una importancia creciente; los adelantos tecnológicos han impuesto un mayor grado de mecanización y automatización de la producción, lo que exige un incremento constante de la calidad, por otro lado, la fuerte competencia comercial obliga a alcanzar un alto nivel de confiabilidad del sistema de producción o servicio, a fin de que este pueda responder adecuadamente a los requerimientos del mercado.

El mantenimiento pasa a ser así una especie de sistema de producción o servicio alternativo, cuya gestión corre paralela a este; consecuentemente, ambos sistemas deben ser objetos de similar atención, la esencia empírica demuestra, no obstante, que la mayor atención se centra en la actividad productiva o de servicio propiamente dicha.

### **2.3.1. Mantenimiento**

Son todas las acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de modo que permanezca de acuerdo con la condición especificada

Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones

### **2.3.1.1. Objetivos del Mantenimiento**

- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

## **2.3.2. Tipos de Mantenimiento**

### **2.3.2.1. 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 nos avisan por algún medio. 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 tanto pudieron ser adquiridos como nuevos (sin uso) 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 (spare parts) 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.

### **2.3.2.2. Mantenimiento Correctivo**

Comprende el que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en los equipos. Se clasifica en:

#### No Planificado:

“Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan, y no planificadamente, al contrario del caso de Mantenimiento Preventivo.

Esta forma de Mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc.

El ejemplo de este tipo de Mantenimiento Correctivo No Planificado es la habitual reparación urgente tras una avería que obligó a detener el equipo o máquina dañado.”

#### Planificado:

El Mantenimiento Correctivo Planificado consiste la reparación de un equipo o máquina cuando se dispone del personal, repuestos, y documentos técnicos necesarios para efectuarlo.

### **2.3.2.3. Mantenimiento Predictivo**

Muchos son los trabajos desarrollados y en actual desarrollo, buscando la aplicación del llamado “Mantenimiento Predictivo” o “Mantenimiento Previo”, o “Control Predictivo del Mantenimiento”.

Tiene como objetivo, ejecutar el mantenimiento preventivo en equipos en el momento exacto, en que estos interfieren en la confiabilidad del sistema.

Se entiende por Control Predictivo de Mantenimiento, la determinación del punto óptimo para la ejecución del mantenimiento preventivo en un equipo, o sea, el punto a partir del cual la probabilidad que el equipo falle, asume valores indeseables.

La determinación de ese punto trae como resultado, índices ideales de prevención de fallas, tanto en el aspecto técnico como en el económico, ya que, la intervención en el equipo, no es efectuada durante el periodo en que aún está en condiciones de prestar servicio, ni en el periodo en que sus características operativas están comprometidas.

### **2.3.2.4. TPM - Mantenimiento Productivo Total**

TPM es la sigla de “Total Productive Maintenance” (Mantenimiento Productivo Total) y es una técnica desarrollada en el Japón en la década de 1970, como una necesidad de mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Tiene como concepto básico “la reformulación y la mejora de la estructura empresarial a partir de la reestructuración y mejora de las personas y de los equipos, con el compromiso de todos los niveles jerárquicos y el cambio de a postura organizacional.

El TPM es una técnica que promueve un trabajo donde están siempre unidos, según los mismos objetivos: el Hombre, la Máquina y la Empresa. De esta manera, el trabajo de conservación de los medios de producción, pasa a ser preocupación y acción de todos, desde el directorio hasta el operador del proceso (o servicio).

El TPM compromete la eficacia de la propia estructura orgánica de la empresa, por medio de mejoras a ser introducidas e incorporadas, tanto en las personas como en los equipos. “TPM es una herramienta poderosa para vencer el desafío de la productividad y de la calidad”.

De esta forma, se puede decir que el TPM es una técnica de administración de la producción que posibilita la garantía de producir productos con calidad, a menores costos y en el momento necesario. Con relación a los equipos, significa promover la revolución junto a la línea de producción, a través de la incorporación de la “Ruptura cero”, “Defecto cero” y “Accente caro”.

### **2.3.3. Estrategias de Gestión de Proceso**

Dentro de las estrategias utilizadas para descubrir la solución de un problema, está el aislamiento de sus puntos críticos a través de su división sucesiva en partes.

La clave es limitar el problema mediante el estudio detallado de los fenómenos observados.

Este estudio empieza a través de una discusión del grupo involucrado (“brainstorm”), donde son separados los fenómenos concretos. Estos fenómenos son agrupados en aquellos que comparten algún denominador común.

Enseguida se vuelve a examinar a cada grupo como una nueva unidad, cuestionando cual es el asunto crítico, analizando cada unidad como fuente de problema a ser descubierto y se decide por el enfoque correcto para encontrar una solución

### **2.3.4. La Calidad Total y el Mantenimiento**

La calidad total es una filosofía de gestión que supone en involucramiento de todos los miembros de la organización en la búsqueda constante de auto superación y perfeccionamiento continuo. Ésta filosofía proporciona resultados concretos, como la comprobaron las empresas exitosas del mundo actual.

El término calidad total (CT) se utiliza para describir el proceso de lograr que los principios de calidad constituyan parte de los objetivos estratégicos de la organización, aplicándolos a todas las operaciones junto con el mejoramiento continuo, y enfocando las necesidades del cliente para fabricar cosas bien hechas a la primera vez

La calidad total, tiene como objetivo fundamental, buscar la satisfacción de las necesidades de los clientes de la empresa, por medio del aprovechamiento máximo de la confiabilidad de los productos o servicios, cumplir con todos los requisitos propuestos, recompensa al usuario por su inversión (gasto) e inexistencia del deterioro de la relación comercial ocasionado por reclamos respecto a disconformidades en el producto. Las metas de la calidad total son: la continua atención de las necesidades de los clientes al más bajo costo, dando libertad al potencial de todos los empleados.

Son considerados principios básicos de la calidad total:

- Atender a Los requisitos / necesidades de los clientes;
- Comprender y practicar la concatenación proveedores / clientes;
- Hacer las cosas bien y siempre que sea posible, desde la primera vez;
- Mantener un plan de capacitación y evaluación;
- Aplicar mecanismos correctos de medición para una buena evaluación;
- Tener por meta la mejora continua;
- Mantener medios de comunicación interno y externo

- Poseer líderes capacitados.

La obtención de la calidad total, es importante para el individuo, porque alcanza los siguientes objetivos:

- Satisfacción del trabajo
- Respeto
- Gusto por las tareas
- Deseo por la realización de un buen trabajo
- Eliminación del “estrés”
- Garantía de estabilidad en el empleo
- Orgullo de trabajar para la empresa.

### **2.3.5 Actividades del Mantenimiento**

Pueden ser realizadas según diferentes sistemas, que luego trataremos, y que se aplican según las características de los bienes y según diversos criterios de gestión.

Las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

Alcanza a máquinas, herramientas aparatos e instrumentos, a equipos de producción, a los edificios y todas sus instalaciones auxiliares como agua potable, desagües, agua para el proceso, agua para incendios, pozos de agua y sistemas de bombeo, agua caliente y vapor con sus correspondientes generadores como calderas, intercambiadores de calor, instalaciones eléctricas monofásica y de fuerza motriz, pararrayos, balizamiento, instalación de aire comprimido, de combustibles, sistemas de aire acondicionado y de telefonía, equipos, aparatos y muebles de oficina, jardinería y rodados.

### **2.3.5.1 La Efectividad del Mantenimiento**

Veamos algunas características del servicio de mantenimiento, que llevan a que el mismo sea considerado efectivo.

Hemos dicho que la confiabilidad o fiabilidad es la probabilidad de que un bien funcione adecuadamente durante un período determinado, bajo condiciones operativas específicas. En la práctica, la fiabilidad está medida como el tiempo medio entre ciclos de mantenimiento o el tiempo medio entre dos fallas consecutivas (TMEF). Un sistema, dispositivo, máquina o equipo, resulta entonces más confiable, a medida que dicho tiempo TMEF sea mayor.

La confiabilidad de un equipo, máquina o instalación, de concepción simple o que posee pocos componentes en serie, resulta mayor que la de una instalación compleja con muchos componentes en serie. Recordemos que en una sucesión de procesos en línea, cuando se detiene uno de ellos, se detiene toda la línea.

### 2.3.5.2 Planeamiento para la Aplicación de este Sistema

Consiste en:

- Definir qué partes o elementos serán objeto de este mantenimiento
- Establecer la vida útil de los mismos
- Determinar los trabajos a realizar en cada caso
- Agrupar los trabajos según época en que deberán efectuarse las intervenciones.

El agrupamiento aludido da origen a órdenes de trabajo, las que deben contener:

- Los trabajos a realizar
- La secuencia de esos trabajos
- La mano de obra estimada
- Los materiales y repuestos a emplear
- Los tiempos previstos para cada tarea
- Las reglas de seguridad para cada operario en cada tarea
- La autorización explícita para realizar los trabajos, especialmente aquellos denominados "en caliente" como la soldadura.
- La descripción de cada trabajo con referencia explícita a los planos que sea necesario emplear.

Si optamos por este tipo de mantenimiento, debemos tener en cuenta que:

- Un bajo porcentual de mantenimiento, ocasionará muchas fallas y reparaciones y por lo tanto, sufriremos un elevado lucro cesante.
- Un alto porcentual de mantenimiento, ocasionará pocas fallas y reparaciones pero generará demasiados períodos de interferencia de labor entre Mantenimiento y Producción.

### **2.3.5.3 La Gestión y Organización**

Las actividades de mantenimiento pueden organizarse y administrarse de formas variadas. Para todas ellas son aplicables las características que señalamos a continuación, con excepción del TPM la cual constituye una filosofía especial de mantenimiento y que debe incluirse en los planes de producción. En primer lugar, debemos decidir si el mantenimiento se realizará con personal propio o mediante tercerización, teniendo en cuenta que aún en este último caso, existirá por lo general, algún tipo de personal propio para atender urgencias.

La organización también depende de las modalidades de operación de la empresa, trabajo en uno, dos o tres turnos. Las tareas que pueden ser programadas se efectúan en las horas no dedicadas a producción a efectos de evitar las interferencias; los grupos nocturnos constituyen servicios de guardia cuando se labora en horas de la noche además de poder atender trabajos programados, etc.

Si se desea una buena efectividad de los equipos, será conveniente disponer de algún exceso en la dotación y capacitar operarios polivalentes de modo de que los mismos puedan ser empleados tanto en producción como en mantenimiento. Asimismo, es bastante común que se estructure una división de la dotación según especialidades, por ejemplo, mecánica, electricidad, electrónica, instalaciones, civil, etc.

Por otra parte, dependiendo de la configuración física de la empresa, puede existir un único taller de mantenimiento o bien, un taller central en el cual reside la parte más importante del servicio, y talleres zonales que se encargan de tareas más sencillas o rutinarias. En todos los casos, el apoyo administrativo es un requisito valioso de modo que la gran cantidad de datos del sistema permita una búsqueda e información eficientes.

La documentación técnica correspondiente a los distintos bienes, debe facilitar las tareas de mantenimiento y encontrarse perfectamente archivada y actualizada con las eventuales reformas o modificaciones que se le pudieran haber introducido. Estos bienes los identificamos a través de su código y los archivos deberán brindarnos datos como su denominación, fechas de compra e instalación, si es nacional o importado, marca, modelo, fabricante, distribuidor o representante, ubicación física, estado de conservación, grado de criticidad, características técnicas y expectativa de vida.

También se debe contar con archivos de las actividades de mantenimiento, con indicación del tipo de mantenimiento que les corresponde, su frecuencia, tiempo estándar o predeterminado para su ejecución, método de la actividad, normas, criterios y roles de prevención de la seguridad, repuesta y material a emplear, herramientas e instrumentos, especialidades y

dotación necesarias. Entre los documentos empleados, se cuentan las órdenes de trabajo (similares a las vistas anteriormente) y las órdenes de recorrida; estas últimas se aplican para "recorrer" un sector definido de la planta o cierta clase de equipo, y realizar secuencialmente una serie de tareas de pequeña dimensión.

#### **2.3.5.4 El Personal de Mantenimiento**

Las tareas de mantenimiento pueden ocupar a personal de diversas áreas, según la organización empresarial y según el tipo de bienes a mantener. El mismo puede ser propio o ser contratado total o parcialmente con empresas especializadas mediante tercerización. La empresa debe decidir si todas las tareas las realizará el sector de mantenimiento o si, siguiendo la tendencia actual, se inclinará por el TPM en el que los operarios de producción realizan el mantenimiento liviano.

El personal interno puede tener su base de tareas en el único taller existente o bien en talleres zonales dependientes del primero, según tamaño, extensión, complejidad y localización de las áreas o bienes a mantener. En este último caso, intervendrá en las emergencias excepto imposibilidad técnico-operativa para ello. En los casos de operación durante las 24 horas, debemos mantener una guardia nocturna para actuar ante emergencias.

Un buen servicio de mantenimiento debiera tener una parte de su tiempo ocioso o en tareas de planeamiento del mantenimiento, o en tareas de producción, con el objetivo de disminuir los costos de parada dado que el servicio debe prestarse de inmediato, especialmente sobre los

equipos críticos e importantes. Si se aumenta la dotación, se reducirán las demoras hasta un punto en que existirá un adecuado balance entre recursos y lucro cesante, resultando un costo total mínimo o cercano al mínimo.

Las instalaciones productoras de bienes y servicios, son generalmente estudiadas, entre otros, con el objetivo de satisfacer de la mejor manera posible el flujo de los materiales y productos y poca atención se le presta o prestaba durante la fase de proyecto, a las tareas de mantenimiento, las que de por sí son muchas veces complejas y complicadas.

Con el paso del tiempo, las tareas se acomplejan y complican aún más a poco que tengamos en cuenta que un establecimiento con 15/20 años de explotación, rara vez es conservado en idénticas condiciones que las de diseño. Así aparecen modificaciones por cambio de procesos, de tecnologías, de productos, de materias primas e insumos, de maquinarias, de metodología de trabajo, de distribución en planta, etc.

#### **2.3.5.5 Control del Mantenimiento**

Entre la información que debemos considerar a efectos de controlar la actuación de mantenimiento, se cuenta:

- Control del cumplimiento de los planes y de los programas, identificación y análisis de las causas que motivaron los desvíos.

- Control de la productividad y de la eficiencia de la mano de obra.
- Control de los gastos reales con relación a los planeados.
- Control sobre las horas de parada relacionadas con las horas de actividad de la planta.
- Control por comparación con indicadores mundiales de la misma actividad.

Varios gráficos pueden ser utilizados para visualizar rápidamente la actuación del mantenimiento:

- Horas de cuadrilla por quincena. Nos permite determinar tamaño de la dotación, estabilidad, crecimiento o disminución de los problemas de mantenimiento.
- Horas planeadas/horas totales por quincena. Nos sirve de guía para determinar cuánto trabajo de mantenimiento hemos planeado con relación a la actividad total.
- Gastos planeados/gastos reales. En el mismo podemos observar la precisión con la cual están planeando los encargados de estimar los trabajos de mantenimiento, o lo mal que están cumpliendo sus funciones los operarios.
- Cantidad de órdenes de emergencia/órdenes totales. Nos informa si tenemos dominada la situación o si la misma es de constante estado de alerta.

## **2.4 ANÁLISIS DE MÉTODOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

### **2.4.1 Introducción**

La preocupación por la seguridad es una de las características más sobresalientes de nuestra civilización. Ello se denota de diversas formas, siendo una de las más significativas la cobertura de riesgos mediante las pertinentes pólizas de seguros. No hay ámbito de la actividad humana que sea ajeno a esta práctica, con la que intentamos precavernos respecto al daño que podamos sufrir por diversas actividades, siendo este daño a veces biológico, a veces económico, a veces mixto.

Existen tres niveles o ámbitos de Seguridad Industrial:

- La laboral u ocupacional
- La de productos y servicios industriales
- La de instalaciones industriales susceptibles de sufrir accidentes graves

En cada caso la metodología de seguridad es esencialmente distinta y específica. Ello se refleja en que la materialización legal de las disposiciones de seguridad es también diferente, aunque haya que admitir que esa diferenciación ha ido mejorando y haciéndose más específica con el tiempo, tal como la Seguridad Industrial que se convierte en un verdadero cuerpo de doctrina.

En este cuerpo de doctrina se distinguen diversos ámbitos o especialidades, y particularmente los tres en los que se estructura su contenido global, todos aquellos que de manera sectorial se pueden distinguir, y que generalmente se definen por el origen del peligro: eléctrico, térmico, mecánico, químico, nuclear, etc.

Para tratar la metodología de la Seguridad Industrial es pertinente recordar que ésta tiene el objetivo fundamental de evitar daños, o mitigar las consecuencias de éstos, y que estos daños van asociados a un determinado tipo de riesgo.

El concepto de riesgo es estocástico por naturaleza. Si se pudiera de manera determinista fijar el daño causado inexorablemente por una actividad, y éste no pudiera variar (a peor ni a mejor) dicho daño se incorporaría a los propios resultados de la actividad, recibiría su tratamiento económico y no habría que cubrirlo con una póliza de seguros o precaución similar. La definición convencional del riesgo corresponde al producto del daño causado por la probabilidad de que tal daño se produzca.

Riesgo = Daño x Probabilidad

Esta definición se ha de concretar algo más, pues son muchos los tipos de daño que un producto o un proceso puede producir, y muy diversas las circunstancias (escenarios) en los que puede darse, por lo que la evaluación de la probabilidad también exige un conocimiento preciso de los mecanismos y medios por los que puede producirse un daño.

#### **2.4.2 Metodología Analítica**

El análisis de los riesgos en toda su extensión, desde origen a efectos finales, es sin duda la herramienta crucial de la metodología de seguridad, pero este análisis no cabe plantarlo sin sistemática, pues existe un amplio cuerpo de doctrina sobre el particular e, incluso más importante. En líneas generales, la metodología de la seguridad tiene que atender al conocimiento y estudio de:

- La legislación aplicable
- La normativa que recoja el estado, parte de la cual será obligatoria si así lo determina la legislación, aunque en general será sólo recomendable.
- El análisis de la problemática específica (del puesto de trabajo, de la seguridad del producto o de la instalación, etcétera).

En esto es esencial que el análisis se verifique exhaustivamente, con consideración completa de todo tipo de riesgos y secuelas. Junto a lo precedente, que constituye el esqueleto de la metodología analítica, hace falta considerar los medios y procedimientos para poner en práctica las técnicas de Seguridad. Eso se contempla en la metodología operativa, que tiene como líneas fundamentales las siguientes:

- Auditorías de seguridad (internas y externas) y sus correspondientes proyectos subsiguientes
- Formación y entrenamiento
- Inversiones en material y equipo

Adicionalmente habría que hacer la salvedad de los Equipos de seguridad y del propio Comité de Seguridad y Salud Laboral, que debería dedicar unas 50horas/año a este cometido, e incluso más, aunque ello depende del grado de madurez que tengan ya los Manuales de Protección y los Planes de Emergencia en cada instalación concreta.

La formación y el entrenamiento afectan a una de las causas más comunes de siniestralidad: el factor humano. La incidencia humana en la seguridad, o en la siniestralidad, raramente procede de cuestiones psicológicas morbosas o extraordinarias, sino muy rutinarias, tales como la carencia de concentración en la actividad ejecutada, escasa percepción del riesgo que Con lleva y, muy a menudo, insuficiente preparación o conocimiento acerca de los fenómenos físicos sobre los que el operario está actuando (lo cual puede aplicarse tanto al conocimiento de la interacción neumático-pavimento de una carretera, tratándose de circulación de vehículos como a los efectos de un soplete, tratándose de Seguridad Industrial). El factor humano introduce una importante carga de incertidumbre en todo lo referente a la Seguridad. Hasta la fecha, las incertidumbres se han tratado científicamente con herramientas matemáticas estadísticas. Hoy día ha cobrado pujanza el análisis de situaciones inciertas (o borrosas) a través de lógica difusa y el razonamiento cualitativo. Esta tendencia tiene una clara justificación, pues cuando una persona ha de reaccionar o tomar una decisión que afecta de manera inmediata a la Seguridad, raramente va a tener ocasión de resolver una ecuación diferencial (es un decir) y concluir con que el valor de la incógnita es 7,05. Por el contrario, su decisión será cualitativa (y en ello tendrá mucha importancia su preparación anterior).

### **2.4.3. La Normativa Industrial**

Para asegurar la exhaustividad en estos estudios es muy útil el uso de Normativas. La práctica industrial de establecer normas es muy antigua, pues aporta ventajas de numeroso tipo y ayuda a sistematizar y a hacer operativo el estado.

No todas las Normas, ni mucho menos, tienen connotaciones de seguridad, pues muchas van orientadas a la estandarización de elementos y dispositivos o al establecimiento y demostración de parámetros de calidad. Aún así, estas Normas no orientadas a la seguridad suelen tener un efecto indirecto muy positivo en ella, pues la calidad y la estandarización son factores que reducen sustancialmente la incertidumbre de las prestaciones de los materiales y de los productos, y ello contribuye a acotar el carácter estocástico de la seguridad, y a hacer más representativas las estadísticas de las que se disponga.

En este sentido hay que señalar la importancia de los datos actuariales y series estadísticas sobre fallos de equipos, averías, incidentes y accidentes. Ello constituye la única referencia experimental en accidente logia real, pues no tendría sentido producir accidentes para estudiarlos. Pero la acumulación de datos puede tener muy poca significación estadística si los componentes y equipos involucrados son totalmente dispares unos de otros. Por el contrario, de responder a una misma normativa, la valoración o representatividad estadística es mucho mayor, y de los datos actuariales se pueden determinar valores tales como el Tiempo Medio

Entre Fallos (MTBF en terminología inglesa) o la tasa de fallos y la varianza asociadas a una tipología dada de sucesos.

De cara a asegurar la completitud del análisis de riesgos es prudente utilizar guías genéricas que se vayan concretando o acotando al caso real en estudio. Por ejemplo:

- Químicos (contaminantes, toxicología, materiales agresivos)
- Físicos (temperatura, presión, radiaciones, electricidad, energía cinética, ruido y vibraciones)
- Biológicos (bacterias, virus)

Obviamente una Directiva Marco es demasiado genérica, y en la mayor parte de los casos existe una Normativa mucho más específica que aborda el tema de modo mucho más eficiente.

#### **2.4.4. Evaluación de Riesgos en la Seguridad Laboral.**

##### **2.4.4.1 Medidas De Protección**

La Seguridad Laboral se extiende a múltiples campos, no todos calificables de industriales, pues sectores tales como el transporte y la construcción presentan especificidades muy definidas y no se rigen propiamente por normativa de tipo industrial. Estos sectores presentan una tasa de siniestralidad muy elevada, y son la principal causa de la mortalidad laboral, así como del perjuicio económico asociado a los accidentes.

En el cuadro adjunto se presentan las estadísticas referentes al global de la Seguridad Laboral (según fuentes sindicales).

**Tabla # 7**

**Riesgos Laborales**

	1996	1997	1998	1999	Variación 96/99(%)
Accidentes	1.212.846	1.321.940	1.486.109	1.607.453	32,54
Accidentes con baja	616.237	676.644	752.882	865.980	40,53
Graves	10.685	10.393	10.649	11.620	8,75
Mortales	982	1.070	1.071	1.115	13,54
Por desplazamiento o al trabajo	39.338	43.659	51.961	50.389	28,09
Mortales por desplazamiento o	322	384	420	476	47,83

Si nos ceñimos a la industria, los índices de siniestralidad que encontramos en el año 2000 son aproximadamente estos:

- Índice de frecuencia: 42 accidentes con baja por millón de horas trabajadas
- Índice de gravedad: 2,6 jornadas perdidas por accidentes (□ 18 horas) por cada mil horas trabajadas
- Índice de incidencia: 39 trabajadores accidentados por cada mil empleados.

Para ello se dispone de varios procedimientos escritos (check lists) de seguridad ocupacional, con los que se identifican las fuentes de peligro y la intensidad de éstos.

También podría considerarse en estos casos el análisis probabilístico, pero la mayor parte de los organismos competentes no admiten ese planteamiento. Es decir, se considera que la seguridad absoluta es inalcanzable, y que por tanto puede ocurrir un accidente, pero no se admite que éste tenga como causa un peligro bien identificado; pues si se identifica, hay que disponer los medios de protección para que desaparezca como tal peligro.

En otras palabras, en Seguridad Ocupacional no se suele aceptar el concepto de daño cierto, aunque sea improbable. Se entiende que la tecnología tiene elementos suficientes para evitar ese tipo de daños, aunque nunca pueda garantizarse del todo que las máquinas fallen, o que el elemento humano no se equivoque y dé lugar a un accidente. En este campo juega un papel fundamental el concepto de límite máximo de una variable, bien física (temperatura, ruido, radiación,...) bien química (concentraciones de diversos productos).

Las prácticas de Seguridad Laboral se orientan a asegurar que estos límites no se rebasen en ninguna situación concebible y lógica.

Como a menudo la actividad industrial puede exigir que en inmediata vecindad al trabajador sí se den valores por encima del límite permitido, hay que adecuar los adecuados Medios de Protección que han de ser suficientemente eficaces para asegurar que los límites no se transgreden por lo que a la biología del trabajador corresponde. Tal es el caso de las viseras o

gafas de atenuación de la radiación electromagnética, tanto en luz visible, como infrarroja cercana (que también se deposita en la retina) como ultravioleta (que deteriora poderosamente el cristalino). En el campo químico son ejemplos notorios las mascarillas, para evitar la inspiración de agentes nocivos; y en el campo térmico, los aislamientos y calorifugados.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales no sólo requiere de su desarrollo reglamentario, ya aludido, sino asimismo de la asistencia de una serie de entidades y herramientas operativas que permitan la mejor gestión de la seguridad. Algunas de esas entidades son de tipo general, y merece citarse las siguientes:

- Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Fondo de prevención y rehabilitación
- Inspección de trabajo y seguridad social
- Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Fundación para la promoción de la seguridad y salud laboral
- Organismos de normalización y de infraestructura industrial, que coadyuven a la mejora de la seguridad mediante acciones genéricas.
- Entidades auditoras, de inspección y de control y similares, que contribuyan a la puesta en práctica de las políticas genéricas de seguridad.

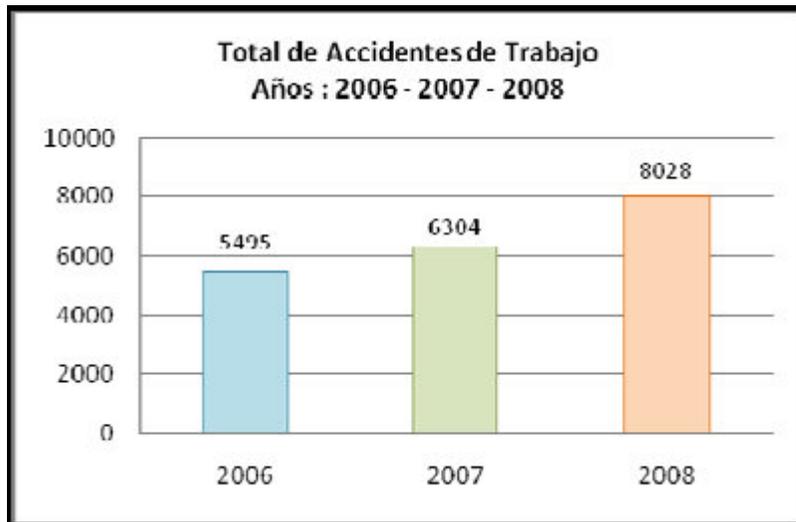
El Control y la Seguridad Industrial está regulada por varios decretos, resoluciones, convenios, reglamentos y normas que han sido emitidas con el fin de salvaguardar los derechos de los trabajadores y establecer los deberes y obligaciones de los empleadores en cuanto a salud y

seguridad ocupacional. Los principales documentos legales que norman dentro del Ecuador son:

La Constitución, Código de Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Reglamento de Responsabilidad Patronal, Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Convenio con la OIT relativo a las prestaciones en caso de Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y las OHSAS 18001:2007.

La Unidad de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es la dependencia que cuya función es velar los intereses de los trabajadores con respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional, y una de sus actividades principales es registrar los datos cuantitativos relacionados con los accidentes de trabajo acaecidos en las empresas del país. Durante los últimos tres años se han incrementado el número de accidentes tal como se muestra en el Gráfico 6.

Grafico 6: Total de Accidentes de Trabajo 2006-2008



Fuente: [www.gestiopolis.com/.../accidentes-laborales.htm](http://www.gestiopolis.com/.../accidentes-laborales.htm)

El conjunto de todas las prácticas que deben implantarse en el seno de la empresa y la vertebración de estas prácticas con los procedimientos operativos ordinarios, debe recogerse en un manual de seguridad que incluya todos los procedimientos.

Identificados al efecto para mejorar la seguridad, incluyendo la identificación de medidas específicas a implantar en aquellos puntos que necesitan corrección, más la revisión de esto cuando se haya producido la corrección en cuestión. También se tienen que contemplar las actividades de formación y entrenamiento pertinentes.

Por último, y de forma sistematizada, conviene que mediante el historial de la siniestralidad, se establezcan indicadores que permitan tener una idea de cuál es en términos cuantitativos la situación de seguridad de una determinada empresa o sector respecto de lo que sería deseable

o de la inseguridad por causas naturales. Los tipos de indicadores que más se utilizan a este respecto son:

Ahora bien, conviene subrayar que no existe un único modelo de empresa ni organización de trabajo, ni todas las actividades presentan el mismo tipo de riesgo, y por tanto en principio no existe un único procedimiento para evaluarlos. La empresa puede adoptar cualquiera de los métodos que mejor se adapten a sus peculiaridades o recurrir a auditorías exteriores de personal solvente, o de mutuas de trabajo que tengan especialistas.

#### **2.4.4.2 Análisis de Tareas**

El análisis de tarea es fundamental para el entendimiento global de una actividad y es parte constituyente para la realización de la evaluación de riesgos. Debe realizarla un equipo de trabajo con el fin de identificar los peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores y de acuerdo a esto, determinar las protecciones necesarias para reducir, evitar o controlar el riesgo. El procedimiento a seguir es:

1. Definir la tarea y sus límites.
2. Observar y registrar su secuencia.
3. Descomponer la tarea en sub tareas en un diagrama de flujo (Nivel I)
4. Por cada sub tarea detallar los pasos secuenciales (Diagrama de flujo Nivel II).
5. Completar la matriz de análisis de tareas con la tarea, sub tarea y pasos. Por cada sub tarea, se identifican los peligros y sus riesgos asociados, ya sean derivados por las

condiciones del lugar de trabajo, por el medio ambiente de trabajo o de la carga de trabajo.

6. Determinar los EPP y la PC necesarios de acuerdo a los peligros y riesgos identificados.

#### **2.4.4.3 Identificación y Evaluación de Riesgos**

La Identificación y Evaluación de Riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

La realización de la identificación y evaluación de riesgos incluye fases consecutivas:

1. Identificación de operación y los lugares donde se realiza.
2. De los peligros identificados en el análisis de tarea y sus riesgos asociados, se analiza la desviación o forma de contacto con la persona y el tipo de lesión que éste puede causar.
3. Determinar si el riesgo se puede evitar, si no se puede evitar se procede a valorar el mismo.
4. La valoración del riesgo se realiza considerando dos factores: la probabilidad y la consecuencia. La probabilidad de ocurrencia atiende a 5 niveles, mientras más alta sea, mayor será su valor; de igual forma el nivel de consecuencia, tiene 5 niveles, y si la severidad es alta, su valor también lo será.

5. El producto de estos dos factores resulta en el nivel de riesgo, el cual indica la prioridad con que se debe atender el mismo. Mientras mayor sea el valor, mayor será la necesidad de aplicar medidas de forma inmediata.
6. Para todos los riesgos se establecen medidas preventivas o correctivas enfocadas en reducir, controlar y evitar el riesgo.

## **2.5 ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DEL PERSONAL QUE LABORA EN EL DEPARTAMENTO DE LA REGIONAL NORTE.**

El comportamiento organizacional es el campo de estudio que investiga las repercusiones que los individuos, los grupos y la estructura producen en el comportamiento de las organizaciones, con el propósito de aplicar estos conocimientos para mejorar la eficacia de una organización.

El estudio que se realizó tiene como objetivo identificar los problemas que hay en la organización, el método que se utilizó fue una conversación oral con algunos de los trabajadores (los más antiguos), acerca de cuáles creen que sean los problemas de la regional norte y de su puesto de trabajo, se realizó de esta forma para no levantar posibles problemas laborales ya que hubo un despido masivo para la reestructuración de la empresa lo cual tiene en mucha incertidumbre a los actuales trabajadores debido a la inestabilidad de su trabajo, los temas que fueron tocados en la conversación están en las siguientes áreas:

**El clima organizacional**, entendido como el ambiente donde se desarrolla las interacciones humanas de los miembros de la organización. Está en función directa con el estilo de dirección, los mecanismos de control y sobre todo de los incentivos al personal.

**La satisfacción**, ingresamos al tema de motivación. La satisfacción está directamente relacionada con el comportamiento del individuo, esto se mide a través de productividad o de índices de ausentismo y de moral interna.

**La comunicación interna**, la forma como se desarrolla el proceso de comunicación , la incidencia en darle valor a la comunicación informal antes que la formal , la presencia de barreras de comunicación constante , Estos indicadores son estudiados para determinar el plan de mejora en la empresa.

**El desarrollo de la carrera**, en una organización las personas deben desarrollarse, tanto en el terreno profesional como en lo personal. La línea de carrera sustentada en las políticas de la organización puede hacer que el principio de Peter:” Las personas progresan hasta llegar a su nivel de incompetencia “, sea de difícil cumplimiento.

**La evaluación del desempeño**, el premio o el castigo, conocidos mecanismos de corrección en la conducta del ser humano, es aplicado como resultado de una evaluación del desempeño. Existe un estudio donde se indica que la evaluación del desempeño es de carácter coercitivo (sancionador), en la empresa peruana.

### **2.5.1. Análisis**

El personal que labora en la regional norte tiene un sueldo constante, lo cual genera en ellos una despreocupación por lograr objetivos ya que nunca son reconocidos, esta falta de objetivos genera un ambiente de trabajo rutinario lo cual produce pereza y desgano de trabajar en los empleados, el personal se siente satisfecho en su trabajo, pero no porque les gusta su trabajo si no porque no hay trabajos mejores en la región. Esta falta de motivación es debido al despido de muchos de sus compañeros, a que el tren no tiene la misma funcionalidad que tenía antes, la infraestructura esta descuidada y no hay un ambiente de trabajo favorable. Trabajan por trabajar no tienen metas u horizontes de ningún tipo, les falta desarrollo profesional lo cual les produce un retroceso en su desempeño, al haber cambios de gerentes constantes frenan los procesos de trabajos y cada vez les cambian de forma de trabajar lo cual indican les produce enojos porque nunca concretan o culminan proyectos y les cambian de funciones constantemente.

### **2.5.2 Cargos**

Los cargos o puestos de trabajo que existen son:

- Gerencia Regional
- Asistente Administrativo
- Asistente Administrativo de contratos
- Administrador Centro Comercial

- Desarrollo local y comunicación social
- Secretaría
- Asesora Jurídica
- Arquitectos
- Contadora de Almacén
- Guardalmacén
- Despachador de materiales
- Custodio Fondos
- Liquidador Fondos
- Formulador de Roles
- Responsable de Recursos Humanos
- Guía Turístico
- Motoristas
- Inspector de transporte
- Chofer
- Guardalmacén
- Despachador de Trenes,.- Controla el movimiento de trenes y autoferros
- Jefe de Vía.- encargado de vigilar y dar mantenimiento a la vía
- Trabajadores de vía.- realizan el mantenimiento de la vía
- Guardianía
- Mantenimiento
- Carpintería

En todos estos puestos de trabajo existen en total 42 trabajadores de los cuales 2 personas, el carpintero y un mecánico pertenecen al departamento de mecánica y están cumpliendo las siguientes funciones:

#### Carpintero

- Su principal trabajo es la realización y la adaptación de los durmientes
- Realiza trabajos de mantenimientos de infraestructura
- Ayuda en todo lo que se necesite en la regional

#### Mecánico

- Hace mantenimientos correctivos de cualquiera de los equipos o maquinarias tractivas de la regional.

Para que el departamento de mecánica empiece a funcionar y a realizar los trabajos de mantenimientos de los distintitos equipos, maquinas herramientas y maquinaria tractiva es necesario incluir a su nomina de trabajo un Jefe de taller el cual deberá hacer un estudio del personal que necesita el departamento de mecánica.

#### Cargo: Jefe de taller

Descripción del cargo: Se encargara de direccionar, evaluar, controlar las actividades relativas al departamento de mecánica, solucionar problemas, liderar y motivar a su equipo de trabajo.

Funciones:

- Hacer cumplir los planes de seguridad industrial
- Hacer cumplir los planes de mantenimiento de equipos, maquinas herramientas, maquinaria tractiva e infraestructura del departamento de mecánica.
- Llevar la bitácora de todos los arreglos realizados en su departamento
- Trabajar en equipo con los diferentes departamentos para el correcto funcionamiento general
- Tener ordenado y organizado el departamento de mecánica
- Controlar al personal de mecánica y delegar funciones y trabajos
- Tener en optimas condiciones de funcionamiento los equipos, maquinas herramientas, maquinaria tractiva e infraestructura del departamento de mecánica
- Motivar, Capacitar, Organizar y liderar a su personal
- Demostrar Puntualidad en las distintas labores a realizarse
- Dirigirse a los trabajadores con respeto y cordialidad
- Diseñar proyectos de desarrollo y mejoramiento
- Planificar todas las actividades
- Hacer una identificación de los problemas para decidir cuáles son las necesidades de personal necesita el departamento de mecánica.

## 2.6 DETALLE DEL CRONOGRAMA DE PLAN DE ACTIVIDADES, MAQUETA ESTRUCTURATIVA.

Tabla # 8

Cronograma de Actividades del Proyecto

		TIEMPO					
		2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	10 meses	12 meses
A	Contratación de personal necesitado	X					
C	Comienzo de procesos de mantenimiento		X				
T	Limpieza y reubicación de chatarra y piezas no necesitadas		X				
I	Organización del departamento de mecánica		X				
V	Puesta en marcha planes de seguridad industrial			X			
I	Capacitación de personal	X	X	X	X	X	X
D	Pruebas y diagnostico de procesos			X			
A	Implementación de nuevos equipos y herramientas					X	
D	Ingreso de inventarios y utilización del software			X			
E	Análisis económico financiero					X	
S	Evaluación completa						X

Fuente: Sebastián Pita

## **CAPITULO III**

### **3 PROCESOS**

#### **3.1. PROCESOS**

Proceso significa secuencia sistemática de funciones para realizar las tareas; medio, método.

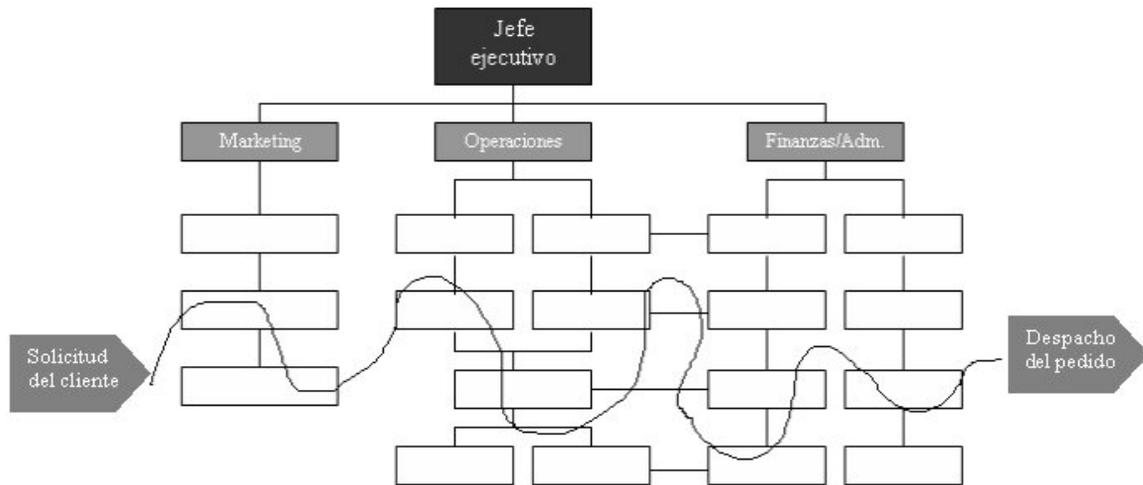
Éste se refiere a alguna combinación única de máquinas, herramientas, métodos, materiales y personas involucradas en la producción. Con frecuencia es factible separar y cuantificar el efecto de las variables que entran en esta combinación.

Un proceso es una serie de actividades relacionadas entre sí que convierten insumos en productos. Los procesos se componen de tres tipos principales de actividades: las que agregan valor (actividades importantes para los clientes); actividades de traspaso (las que mueven el flujo de trabajo a través de fronteras que son principalmente funcionales, departamentales y organizacionales); y actividades de control (las que se crean en su mayor parte para controlar los trasposos a través de las fronteras mencionadas)

El gráfico ilustra cómo fluye el proceso – ineficiente e ineficazmente- a través de los muchos controles y fronteras de la mayoría de las organizaciones corporativas existentes. Toda frontera crea un pase lateral y, por lo general, dos controles: uno para la persona que hace el traspaso y el segundo para la persona que recibe: Por tanto, cuanto más serpentino sea el flujo del proceso dentro de la organización - es decir, cuantas más fronteras tenga que cruzar a su

paso a través de una corporación – más actividades que no agregan valor se incorporan al proceso.

GRÁFICO 2: Flujo de proceso



### 3.1.1. Clasificación de los Procesos

Los tipos de procesos de una organización se muestran en el gráfico 3. Los estratégicos son la más importante e indispensable para los objetivos, las metas, el posicionamiento y la estrategia declarada de una compañía; los procesos estratégicos son una parte integrante de la manera como la compañía se define a sí misma. Los de valor agregado son los procesos indispensables para satisfacer los deseos y las necesidades del cliente, y por los cuales éste está dispuesto a pagar; suministran o producen algo que él aprecia como parte del producto o servicio que se le ofrece.

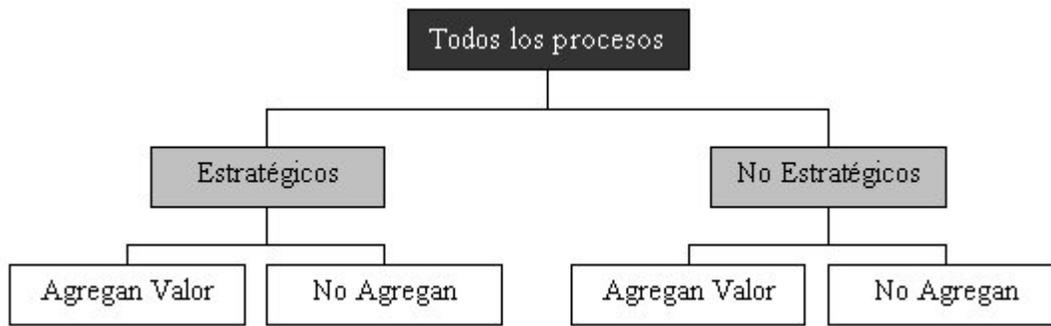


GRÁFICO 8 Procesos estratégicos de valor agregado

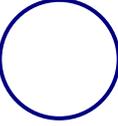
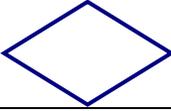
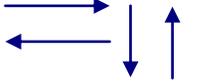
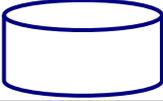
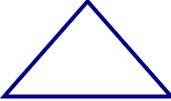
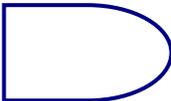
### 3.1.2. Diagramas de flujo

Es una representación gráfica de un proceso dada en una secuencia de operaciones expresadas en forma gráfica.

Es una forma de detallar y analizar el proceso de producción o actividades que se desarrollan dentro de un proceso cuya simbología se ha tomado de las normas internacionales ANSI (American National Standard Institute), mismas que se describen a continuación:

#### **Tabla #9**

#### **Simbología Básica**

SÍMBOLO	PASO	DESCRIPCIÓN
	<b>Inspección</b>	Cualquier comparación o verificación de características contra los estándares de calidad establecidos para el mismo, puede ser verificar, requisar, inspeccionar partes, aprobar, etc.
	<b>Operación</b>	Que puede estar representado por cualquier actividad como sacar una copia, escribir memorando, manejar una máquina, etc.
	<b>Transporte</b>	Cualquier movimiento que no sea parte integral de una operación o inspección, como enviar datos a la matriz, distribuir material a la próxima estación, transportar bienes para el cliente, caminar, almacenar.
	<b>Documento</b>	Documento o reporte generado de forma manual o electrónicamente.
	<b>Decisión</b>	Seguir o no una actividad. Sí entonces-no.
	<b>Líneas de Flujo.</b>	Que nos indica la dirección del flujo
	<b>Base de Datos.</b>	Para generar archivo electrónico en base de datos.
	<b>Archivo</b>	Archivar un documento, copiar en un disco.
	<b>Inicio-fin del flujo.</b>	Indica cuando termina el flujo.
	<b>Espera</b>	Algunas veces denominado bala, cuando un ítem se coloca en un almacenamiento provisional antes que se realice la siguiente actividad programada Ej. ; esperar una firma, esperar una confirmación, etc.

### **3.1.2.1 Clasificación de los Diagramas de Flujo**

Los diagramas de flujo se clasifican en diagramas de bloque y diagramas de flujo funcional, siendo los primeros quienes nos proporcionan una visión rápida del proceso, analiza las interacciones detalladas de un proceso entre organizaciones y áreas. Los diagramas de flujo funcional permiten mostrar el movimiento entre diferentes unidades de trabajo identificando como los departamentos funcionales verticalmente orientados afecta a un proceso que fluye a través de una empresa.

### **3.1.3. Reingeniería (re)**

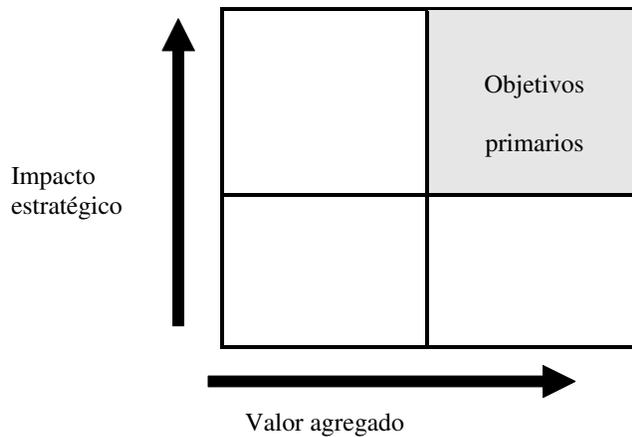
La reingeniería es una técnica de cambio organizacional drástica y dramática que procura sustituir el enfoque en las funciones (vieja estructura funcional y jerárquica) por el enfoque en los procesos

Reingeniería es el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado – y de los sistemas, las políticas y las estructuras organizacionales que los sustentan - para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización.

#### **3.1.3.1. Reingeniería de Procesos (RP)**

El objetivo primario de la REINGENIERÍA DE PROCESOS (RP) lo constituyen aquellos procesos que son a la vez estratégicos y de valor agregado

GRÁFICO 9: Selección de procesos



En la RP examinamos no sólo los procesos estratégicos y que agregan valor sino también todos los sistemas, las políticas y las estructuras organizacionales que sostienen dichos procesos:

- Los sistemas que sostienen actividades de procesos van desde sistemas de procesamiento y administración de información, por una parte, hasta sistemas sociales y culturales, por otra.
- Las políticas que sostienen actividades de procesos incorporan normalmente las reglas escritas y los reglamentos que prescriben la conducta y el comportamiento relativos a cómo se ha de realizar el trabajo.

- Las estructuras organizacionales que sostienen actividades de procesos son los grupos de trabajo, los departamentos, las áreas funcionales, las divisiones, las unidades y otras formas en que se dividen los trabajadores para llevar a cabo sus labores.

Utilizando la RP esperamos alcanzar metas de mejora decisiva en el rendimiento –niveles de rendimiento que nunca habíamos podido alcanzar y que nunca habríamos creído que se pudieran lograr- identificando nuestros procesos estratégicos de valor agregado y aplicándoles un rediseño rápido y radical. La reingeniería tiene que hacerse rápidamente porque los altos ejecutivos necesitan resultados en un espacio de tiempo mucho más corto que nunca antes: los programas de reingeniería fracasan inevitablemente si tardan demasiado en producir resultados.

Los programas de reingeniería tienen que ser radicales - es decir, los resultados deben ser notables y hasta sorprendentes - porque el proceso es difícil, y nunca conseguirá el respaldo ejecutivo necesario ni su sanción sin la promesa de resultados más que simplemente incrementales.

#### **3.1.4. Modalidad de la Investigación**

##### **3.1.4.1. Investigación Bibliográfica Documentada**

Para la recopilación de la investigación científica y filosófica que fundamenta teóricamente a la investigación nos hemos sustentado en algunas fuentes bibliográficas y especializadas así como de documentos confiables.

#### **3.1.4.2. Investigación de Campo**

Se hizo un estudio de campo propio de una investigación descriptiva. Para permitir la confirmación de las preguntas elaboradas, el estudio cuanti-cualitativo posibilita una respuesta positiva precisa demandando, por supuesto un volumen mayor de datos recogidos.

#### **3.1.4.3. Población y Muestra.**

La Empresa de Ferrocarriles del Ecuador Regional Norte cuenta con 42 trabajadores aproximadamente y la población de nuestro estudio se enfoca en la Gerencia Técnica y de Operaciones con 33 trabajadores entre administración y personal operativo, por lo que se considera para este estudio necesario sacar una muestra representativa.

En resumen el estudio descriptivo pretende detallar con exactitud los procesos que intervienen en el área de mantenimiento de las maquinas herramientas, maquinaria tractiva y equipos con que cuenta la Regional Norte para mantenerse en funcionamiento. Por considerarse una población pequeña, se toma como la totalidad de la muestra.

**Tabla # 10**

**Población y Muestra**

<b>POBLACIÓN = MUESTRA</b>		
ADMINISTRATIVOS	Gerente Regional	1
	Asesora Jurídica	1
	Desarrollo Local y Comunicación	1
	Administrador Centro Comercial	1
	Asistentes Administrativos	2
OPERATIVOS	Mecánicos	2
	Trabajadores de Vía	4
<b>Total</b>		<b>12</b>

Elaborado Por: Sebastian Pita

### 3.1.5 Encuestas dirigidas al Personal Administrativo

#### 3.1.5.1 Encuestas dirigidas al personal administrativo de la empresa de ferrocarriles del Ecuador Regional norte (ENFE)

**Tabla #11**

#### **Cuestionario de Encuestas dirigidas al Personal Administrativo**

CUESTIONARIO	CATEGORIAS			
	E	B	R	M
1.- Considera que los procesos que se desarrollan en el área son:				
2.- Tiempo promedio en el que se adquieren los repuestos.				
3.- Tiempo en el que se emplea en trámites administrativos en ser atendidos.				
4.- Considera que el grado de conocimiento que tiene el personal de mecánica para realizar el trabajo es:				
5.-El tiempo que se emplea por parte del taller mecánico en reponer las unidades es:				
6.- Considera que es necesario implementar una nueva política de procesos administrativos y logísticos.				

Elaborado Por: Sebastian Pita

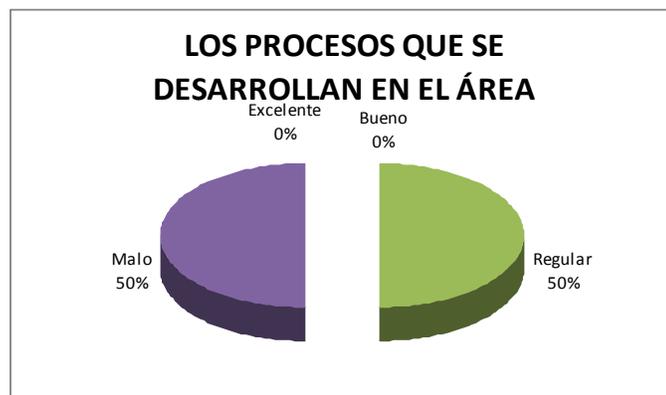
a) Considera que los procesos que se desarrollan en el área son:

**Tabla # 12**

**Resultado de Encuestas Administrativas Pregunta (a)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	3	50
Malo	3	50
Total	6	100

**Gráfico 10: Tabulación de encuesta administrativa Pregunta (a)**



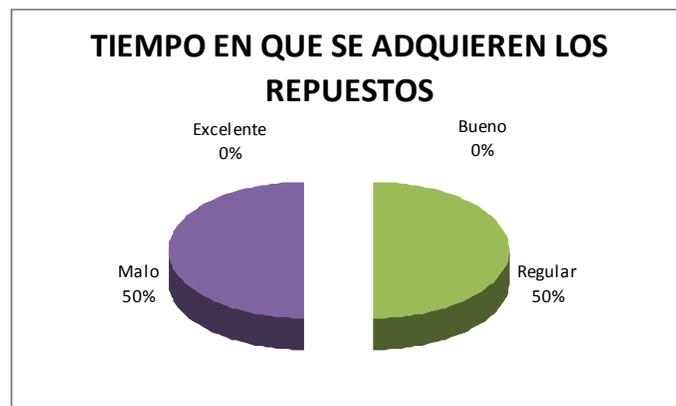
b) Tiempo promedio en el que se adquieren los repuestos

**Tabla # 13**

**Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (b)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	3	50
Malo	3	50
Total	6	100

Grafico 11: Tabulación de encuesta administrativa pregunta (b)



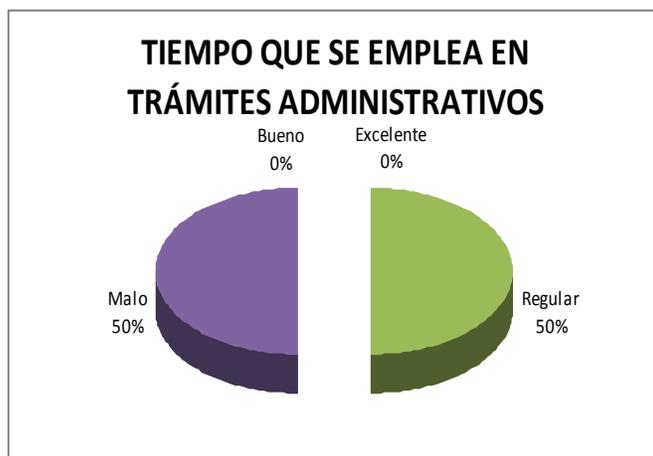
c) Tiempo en el que se emplea en trámites administrativos en ser atendidos.

**Tabla # 14**

**Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (c)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	3	50
Malo	3	50
Total	6	100

Grafico 12: Tabulación de encuesta administrativa pregunta (c)



d) Considera que el grado de conocimiento que tiene el personal de mecánica para realizar el trabajo es:

**Tabla # 15**

**Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (d)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular		0
Malo	6	100
Total	6	100

Grafico 13: Tabulación de encuesta administrativa pregunta (d)



e) El tiempo que se emplea por parte del taller mecánico en reponer las unidades es:

**Tabla # 16**

**Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (e)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	1	17
Malo	5	83
Total	6	100

Grafico 14: Tabulación de encuesta administrativa pregunta (e)



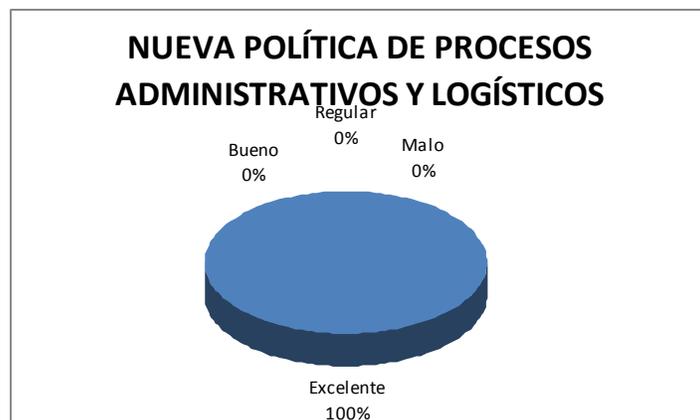
f) Considera que es necesario implementar una nueva política de procesos administrativos y logísticos.

**Tabla # 17**

**Resultado de Encuesta Administrativa Pregunta (f)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente	6	100
Bueno		0
Regular		0
Malo		0
Total	6	100

Grafico 15: Tabulación de encuesta administrativa pregunta (f)



### 3.1.5.1.1 Interpretación de Encuestas al Personal Administrativo

Las encuestas realizadas a la muestra seleccionada del personal administrativo de la empresa de Ferrocarriles del Ecuador Regional Norte tienen una clara tendencia de disconformidad hacia el área de mecánica.

En lo que respecta a los procesos el personal entrevistado concluyo que estos son regulares o malos en igual medida y nadie considero eficacia alguna para esta área, el mismo resultado arrojó la pregunta sobre los tiempos promedio en el que se adquieren los repuestos.

El personal del área administrativa dentro de la encuesta reconoció que incluso su departamento no se puede excluir de la falta de pro actividad y reacción frente a los trámites que ingresan a la Regional Norte.

Las personas encuestadas coinciden en su totalidad en un punto, y es que, los empleados del taller de mecánica no poseen los conocimientos para desempeñar su trabajo de manera óptima, y se recalca este como uno de los puntos más importantes a ser revisados y solucionados. Otro problema identificado por el resultado de esta encuesta es que la reposición de unidades por parte del taller no está dentro de los tiempos que deberían cumplir alargando la espera para poder concluir los procesos tanto operativos como administrativos.

La gran conclusión de esta encuesta, la cual está respaldada por las respuestas obtenidas por las seis personas seleccionadas como muestra, es que se debe implementar nuevas políticas de procesos a todo nivel dentro de la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador para que se pueda prosperar como organización y brindar el servicio de una buena manera.

**3.1.5.2 Encuestas Dirigidas al Personal Operativo De La Empresa De Ferrocarriles Del Ecuador Regional Norte (ENFE)**

**Tabla # 18**

**Cuestionario de Encuestas dirigidas al Personal Operativa**

CUESTIONARIO	CATEGORIAS			
	E	B	R	M
1.- Considera que el número de trabajadores del taller es apropiado.				
2.- Se dispone de bodega de repuestos de uso corriente.				
3.- Considera que el tiempo en reparar una unidad es :				
4.- Existe registro de control de mantenimiento en las actividades del taller.				
5.- Indique el grado de conformidad respecto al desempeño del personal mecánico.				
6.- considera que es necesario una nueva política de procesos administrativos y logísticos.				

a) Considera que el número de trabajadores del taller es apropiado

**Tabla # 19**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (a)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	3	50
Malo	3	50
Total	6	100

Grafico 16: Tabulación de encuesta operativa pregunta (a)



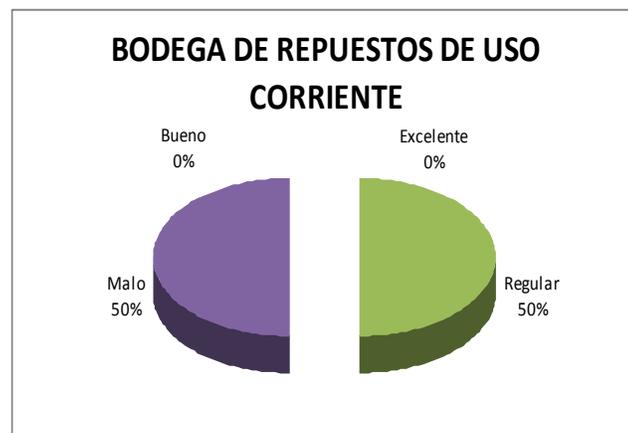
b) Se dispone de bodega de repuestos de uso corriente

**Tabla # 20**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (b)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	3	50
Malo	3	50
Total	6	100

Grafico 17: Tabulación de Encuesta Operativa Pregunta (b)



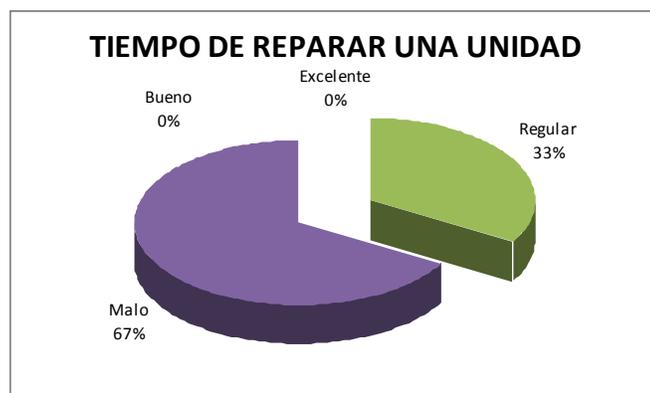
c) Considera que el tiempo de reparar una unidad es:

**Tabla # 21**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (c)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	2	33
Malo	4	67
Total	6	100

Grafico 18: Tabulación de encuesta operativa pregunta (c)



d) Existe registro de control de mantenimiento en las actividades del taller.

**Tabla # 22**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (d)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	1	17
Malo	5	83
Total	6	100

Grafico 19: Tabulación de encuesta operativa pregunta (d)



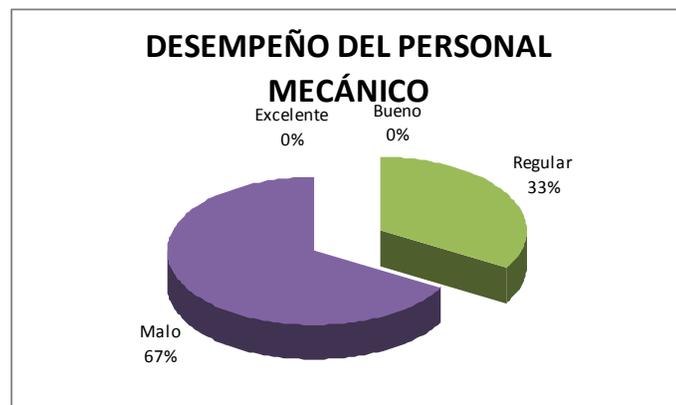
e) Indique el grado de conformidad respecto al desempeño del personal mecánico

**Tabla # 23**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (e)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente		0
Bueno		0
Regular	2	33
Malo	4	67
Total	6	100

Grafico 20: Tabulación de encuesta operativa pregunta (e)



f) Considera que es necesario una nueva política de procesos administrativos y logísticos.

**Tabla # 24**

**Resultado de Encuesta Operativa Pregunta (f)**

Respuesta	Frecuencia	%
Excelente	6	100
Bueno		0
Regular		0
Malo		0
Total	6	100

Grafico 21: Tabulación de encuesta operativa pregunta (f)



### 3.5.1.2.1 Interpretación de Encuestas al Personal Operativo

Las encuestas realizadas a la muestra seleccionada del personal operativo de la empresa de Ferrocarriles del Ecuador Regional Norte, al igual que el personal administrativo, tienen una clara tendencia de disconformidad hacia el área de mecánica.

Las personas entrevistadas coinciden en que hace falta más personal en el taller mecánico para poder abastecer la cantidad de trabajo que se tiene. Esta es una de las razones por las que no se cumplen con los tiempos de entrega y reparación de repuestos, otra razón puede ser atribuida a la falta de control que existe dentro de los procesos del taller. Además el taller no cuenta con el inventario correcto de materiales de uso corriente.

#### **REFERENCIAS**

E=EXCELENTE

B=BUENO

R=REGULAR

M=MALO

### **3.1.6 Descripción de los procesos actuales**

Dado que el presente proyecto se enfoca al área de mantenimiento mecánico de la Regional Norte, definiremos los procesos que actualmente se desarrollan en el taller mecánico.

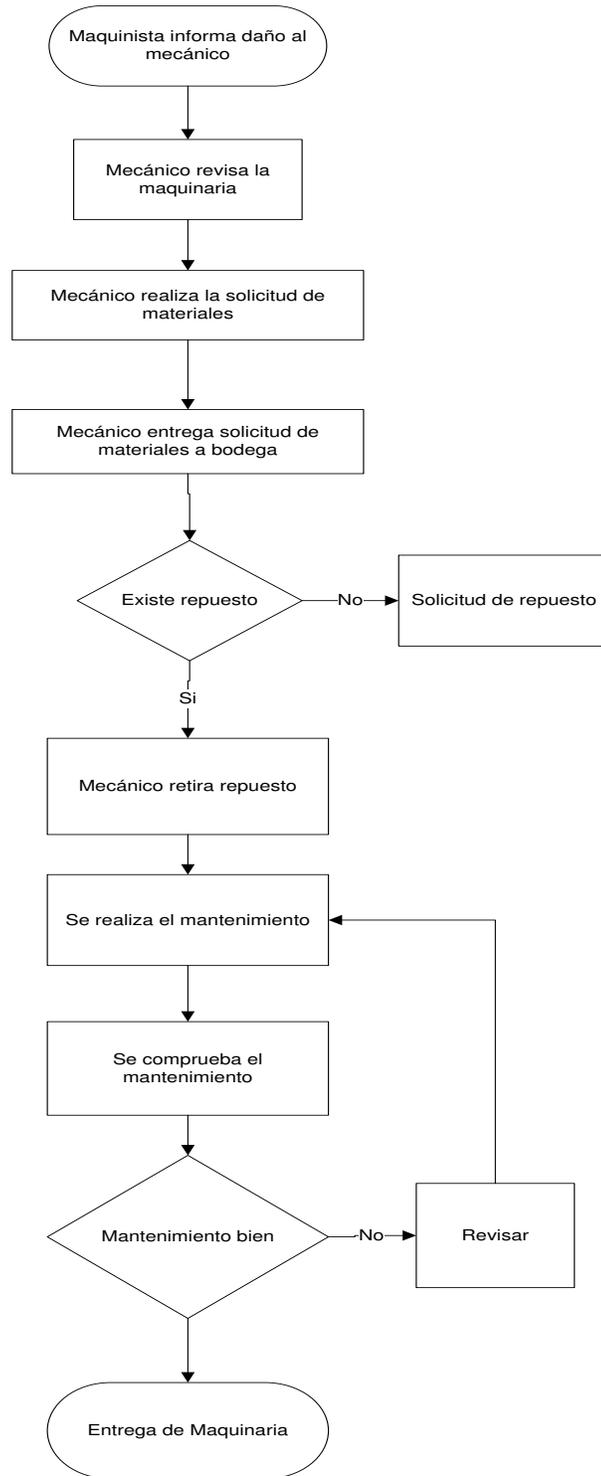
#### **3.1.6.1 Proceso Mantenimiento Preventivo**

En el gráfico 22, se describen las actividades que conforman el proceso de una unidad en mantenimiento preventivo.

El maquinista y mecánicos que hacen uso de las maquinas herramientas y equipos informan el problema que presenta las unidades al jefe de taller, el mismo que procede a inspeccionar y determinar el daño. Se realiza la solicitud de materiales en bodega donde consta el número de unidad, fecha, repuestos y el nombre del mecánico. La solicitud de materiales se queda en bodega para controlar inventarios, si se cuenta con los repuestos se los entrega al mecánico; caso contrario, se realiza la solicitud de repuestos necesarios a la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador.

Una vez que el mecánico cuenta con los repuestos se procede a la reparación, finalizada la misma se realiza la prueba; si la unidad esta correcta se procede a utilizarla, de lo contrario se revisará nuevamente la unidad hasta dejarla en buenas condiciones.

DIAGRAMA 22: Diagrama de flujo Mantenimiento Preventivo



FUENTE: EFE Regional Norte  
ELABORADO: Sebastián Pita

### 3.1.6.2 Proceso Mantenimiento Correctivo

El gráfico 3, describe el proceso de mantenimiento correctivo que debe seguir una unidad cuando sufre un daño mecánico.

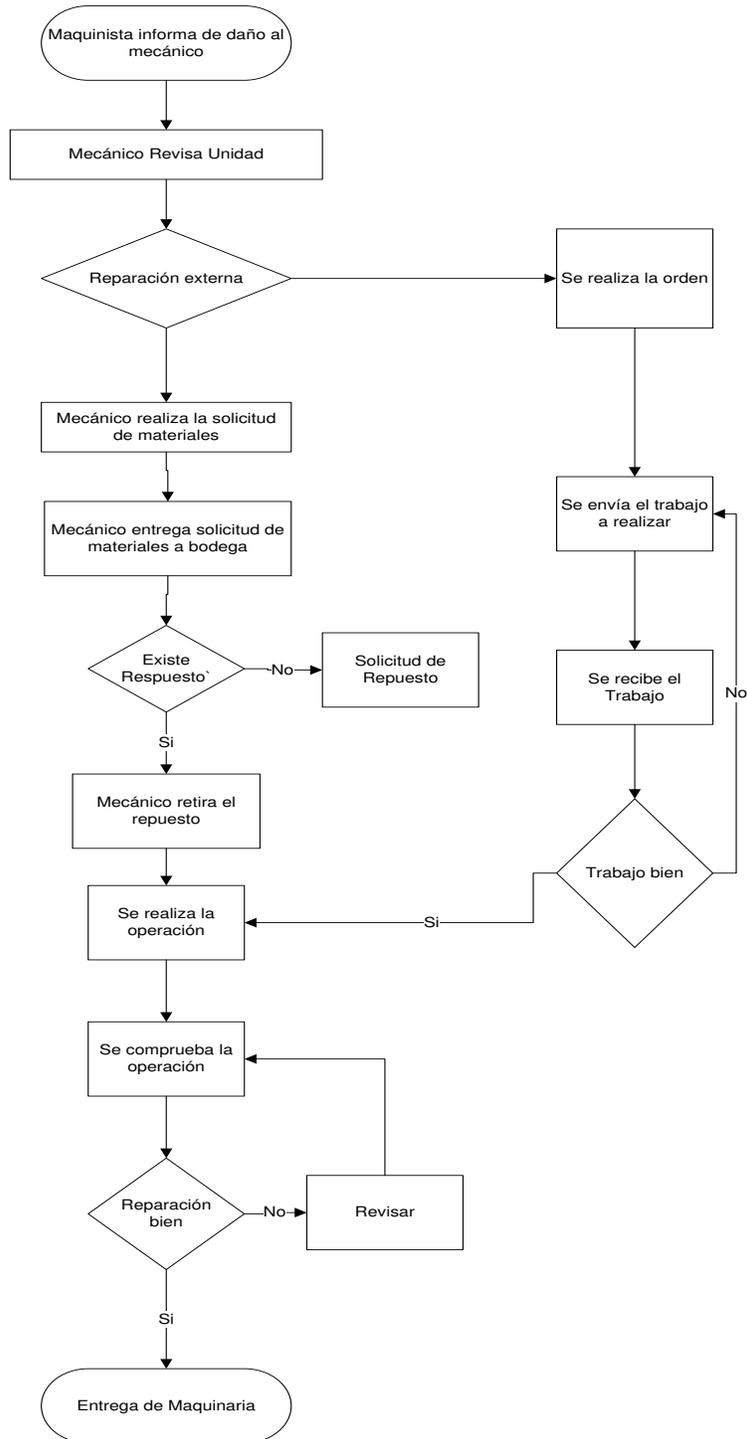
El maquinista o mecánico que manipula las maquinarias informa las novedades que presenta la unidad al jefe de taller, el mismo que procede a inspeccionar y determinar el daño. Una vez establecida la causa del problema se determina si se lo puede arreglar en el taller o se debe enviar a un taller especializado.

Si el daño se lo puede corregir en el taller el mecánico procede a realizar la solicitud de materiales, la misma que es entregada en bodega, si se cuenta con los repuestos se los entrega al mecánico; caso contrario, se realiza la solicitud de materiales y repuestos.

Una vez que el mecánico cuenta con los repuestos se procede a la reparación, finalizada la misma se realiza la prueba; si la unidad esta correcta se procede a entregarla, de lo contrario se revisará nuevamente la unidad hasta dejarla en buenas condiciones.

Si la reparación se la debe efectuar fuera, se procede a realizar la orden de trabajo externo, la misma que se envía con la pieza a reparar al taller especializado. Una vez que se han realizado las correcciones se recibe el trabajo, si éste es satisfactorio se procede con la reparación; de lo contrario, se envía nuevamente el trabajo hasta que sea entregado a satisfacción.

Grafico 23: Diagrama de flujo Mantenimiento Correctivo



FUENTE: EFE Regional Norte

ELABORADO: Sebastián Pita

### **3.1.7 Mejoramiento a los procesos para optimizar el recurso humano y material**

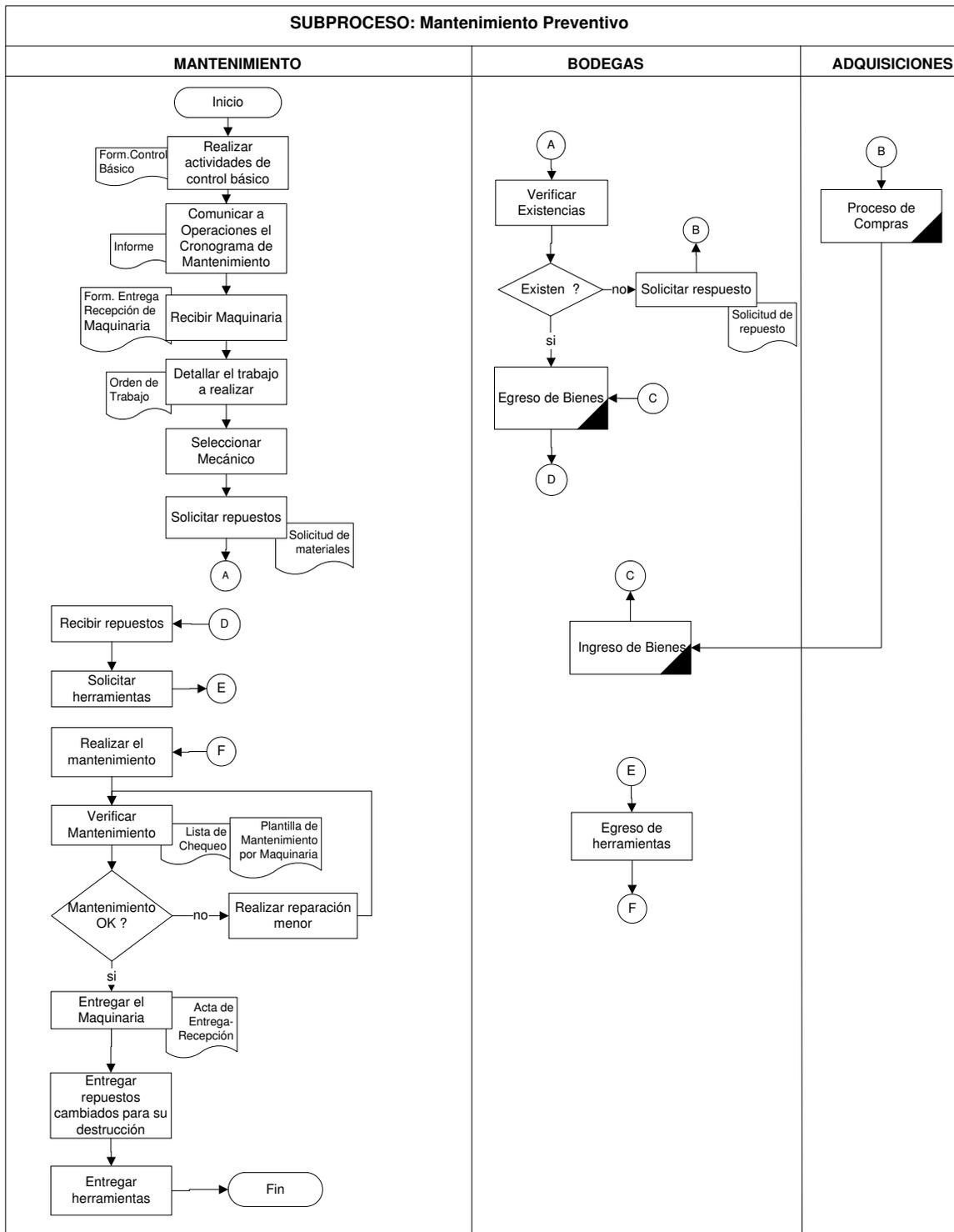
Una vez que se han determinado los problemas existentes en los procesos que se llevan a cabo en el área de mantenimiento mecánico de la EFE Regional Norte, la propuesta de mejoramiento se debería enfocar a redefinir con claridad cada una de las actividades que conforman los distintos procesos; así como, establecer controles y responsables de las mismas.

Se establecerán indicadores de gestión, los cuales nos permitirán cuantificar el desempeño del proceso y con ello analizar si se están cumpliendo las metas u objetivos establecidos.

Los procesos sugeridos que se deberían manejar en el área de mantenimiento son:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo

### 3.1.7.1 Diagrama de flujo mantenimiento preventivo



Gra

Grafico24. Diagrama de Flujo Mantenimiento Preventivo  
ELABORADO: Sebastian Pita

### 3.1.7.2 Descripción de actividades de mantenimiento preventivo

Tabla #25

Descripción actividades del mantenimiento preventivo

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1	Realizar las actividades de Control Básico	Maquinistas Aux de maquinas	Ejecuta las actividades detalladas en la Planificación de la Rutina. Formulario de Control Básico.
2	Comunicar a Operaciones el Cronograma de Mantenimiento	Jefe de taller	Comunica el cronograma de mantenimiento de la maquinaria a Operaciones, con la finalidad que procedan a la distribución del trabajo, mientras se realiza el mantenimiento de la maquinaria cuando corresponda.
3	Recibir maquinaria	Mecánico	En la fecha respectiva, recibe la maquinaria. Formulario de Recepción de la maquinaria
4	Detallar el trabajo a realizar	Jefe de Taller	En función al plan de mantenimiento se emite la Orden de Mantenimiento y se detalla el trabajo a realizar
5	Seleccionar mecánico	Jefe de Taller	Designa al mecánico que va a realizar el trabajo y se procede a la entrega-recepción de la maquinária entre el Jefe de taller y el Mecánico responsable de ejecutar el trabajo.

6	Solicitar repuestos	Mecánico	De acuerdo a la orden de trabajo se solicitan los repuestos necesarios para realizar el mantenimiento del vehículo. La solicitud de materiales debe ser suscrita por el Jefe de taller. El responsable del correcto destino de los repuestos es el mecánico.
7	Verificar existencias	Bodegas	Se verifican las existencias. Si existen, se entrega los repuestos, caso contrario se hace solicitud de repuestos a la EFE
8	Egreso de Bienes	Bodegas	Se procede conforme al Proceso de Egreso de Bienes
9	Recibir repuestos	Mecánico	Se reciben los repuestos solicitados.
10	Solicitar herramientas	Mecánico	El mecánico asignado para realizar el trabajo, solicita a la bodega las herramientas necesarias para el desempeño de actividades.
11	Egreso de herramientas de bodega	Bodegas	En bodega de herramientas se mantiene una tarjeta por mecánico, en la cual se registran las herramientas que solicitan.
12	Realizar el mantenimiento	Mecánico	Realiza el mantenimiento detallado en la Orden de Mantenimiento
13	Verificar mantenimiento	Jefe de Taller	Si el mantenimiento está conforme, se entrega la maquinaria En caso de no-conformidad se realiza reparación menor. (Lista de Chequeo) Adicionalmente, en la Plantilla Mantenimiento de 1ª maquinaria se registra el trabajo realizado
14	Entregar el	Jefe de Taller	Se procede a la entrega recepción del vehículo. Se

	vehículo		suscribe el acta, la cual debe ser legalizada por el Jefe de Taller, quien entregará al responsable del vehículo.
15	Entregar repuestos cambiados (viejos) para su destrucción	Mecánico	Se entregan los repuestos cambiados a Bodegas para su destrucción.
16	Entregar herramientas	Mecánico	Entrega las herramientas a Bodega. Finaliza el proceso.
17	Solicitar compra	Bodegas	Elabora la solicitud de repuestos de los materiales solicitados, incluyendo especificaciones técnicas de requerirlo.
18	Proceso de adquisición	Bodega	Se procede conforme al Proceso de solicitudes de adquisiciones
19	Proceso de ingreso de Bienes	Bodegas	Se procede conforme al Proceso de Ingreso de Bienes.

ELABORADO POR: Sebastián Pita

### 3.1.7.3 Diagrama de flujo mantenimiento correctivo

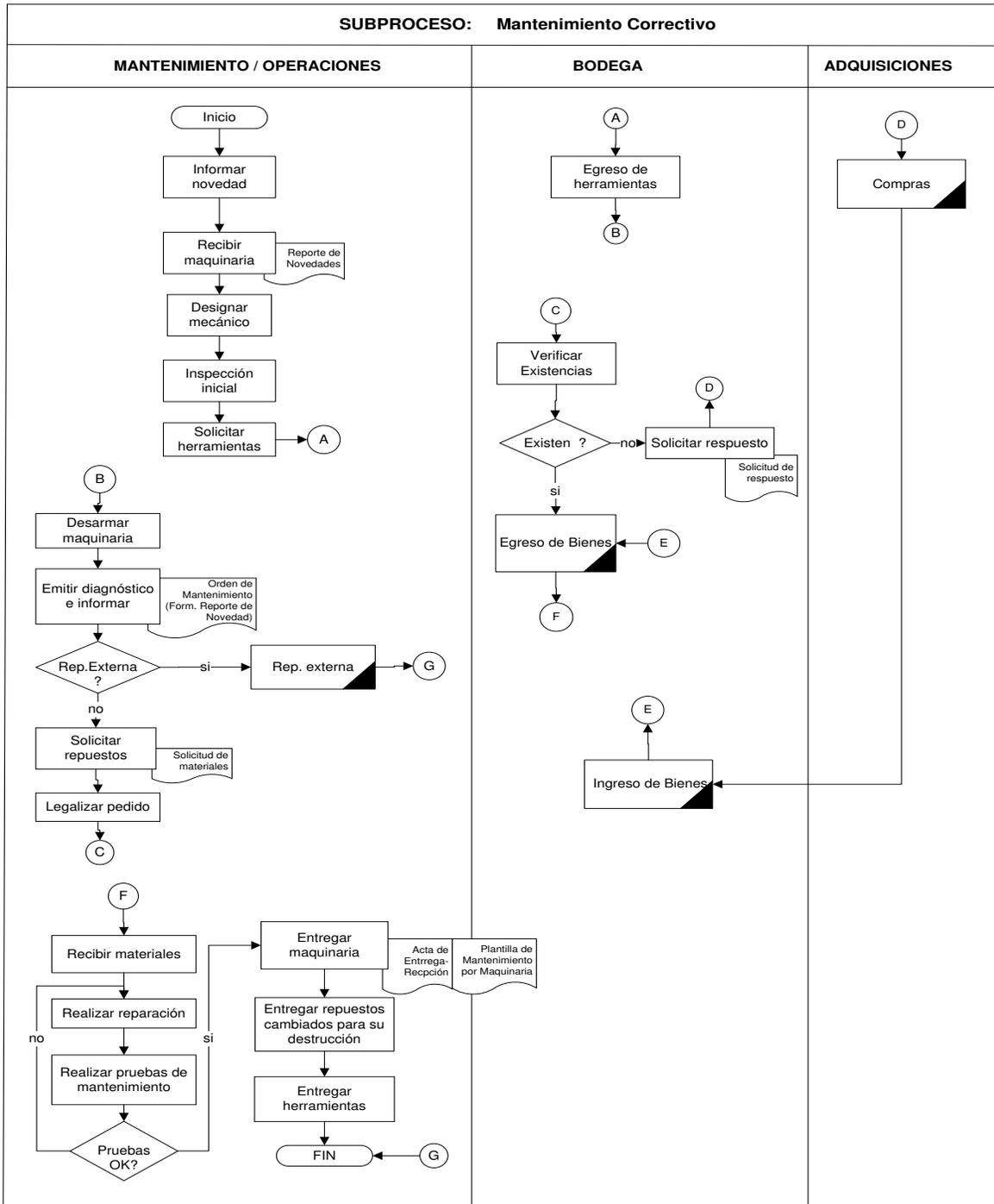


Grafico 25: Diagrama de Flujo Mantenimiento Correctivo

ELABORADO POR: Sebastián Pita

### 3.1.7.4 Diagrama de Flujo Reparaciones Externas

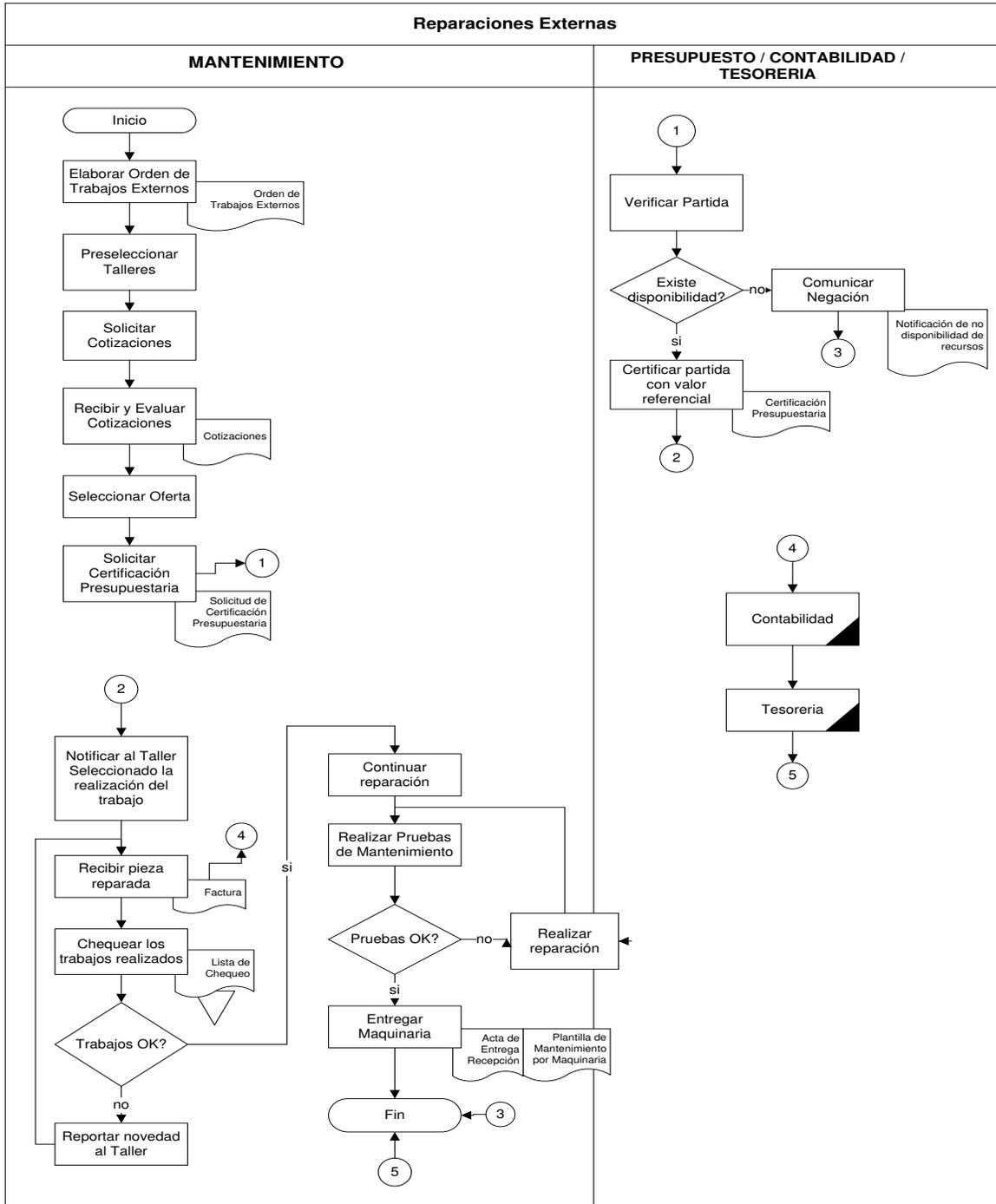


Grafico 26: Diagrama de Flujo Reparaciones Externas  
Elaborado Por: Sebastian Pita

### 3.1.7.5 Descripción de actividades mantenimiento correctivo

Tabla # 26

Descripción de actividades de Mantenimiento Correctivo

<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Informar novedad	Maquinista	Reporta que se ha suscitado un daño en el vehículo
2	Recibir vehículo	Mecánico	Recibe el vehículo y señala en el formulario respectivo el daño reportado por el chofer y entrega el vehículo al Jefe de Taller
3	Seleccionar mecánico	Jefe de Taller	Designa al mecánico que va a realizar el trabajo
4	Realizar inspección inicial	Mecánico	Efectúa una inspección visual sobre el posible daño ocurrido
5	Solicitar herramientas	Mecánico	El mecánico asignado para realizar el trabajo, solicita a la bodega las herramientas necesarias para el desempeño de actividades.
6	Egreso de herramientas de bodega	Bodegas	En bodega de herramientas se mantiene una tarjeta por mecánico, en la cual se registran las herramientas que solicitan.
7	Desarmar vehículo	Mecánico	Procede a desarmar las partes del vehículo reportadas con daño o desperfecto.
8	Emitir diagnóstico e informar	Mecánico	Una vez chequeada la(s) parte(s) del vehículo reportada(s) con daño da el diagnóstico e informa al Jefe de Taller para que se emita la respectiva

			Orden de Mantenimiento. Si la reparación es externa, se procede conforme al Proceso Reparación Externa; en caso de ser interna, pasa al proceso de reparación interno.
9	Solicitar repuestos	Mecánico	De acuerdo a la orden de trabajo se solicitan los repuestos necesarios para realizar el mantenimiento del vehículo. La solicitud de materiales debe ser suscrita por el Jefe de Taller. El responsable del correcto destino de los repuestos es el mecánico.
10	Verificar existencias	Bodegas	Verifica las existencias. Si existen, se entregan los repuestos; caso contrario, pasa a la solicitud de repuestos de la EFE.
11	Egreso de Bienes	Bodegas	Procede conforme al Proceso de Egreso de Bienes
12	Recibir repuestos	Mecánico	Recibe los repuestos solicitados
13	Realizar reparación	Mecánico	Realiza el mantenimiento detallado en el Formulario de Reporte de Novedad
14	Realizar pruebas de mantenimiento	Jefe de Taller	Si el mantenimiento está conforme, entrega de la maquinaria. En caso de no conformidad regresa al proceso de reparación externa. Adicionalmente, en la Plantilla de Mantenimiento por Vehículo se registra el trabajo realizado
15	Entregar el vehículo	Jefe de Taller	Procede a la entrega recepción del vehículo. Se suscribe el acta, la cual debe ser legalizada por el

			Jefe de Taller, quien entregará al responsable del vehículo.
16	Entregar repuestos cambiados (viejos) para su destrucción	Mecánico	Entrega los repuestos cambiados a Bodegas para su destrucción
17	Entregar herramientas	Mecánico	Entrega las herramientas a Bodega. Finaliza el proceso.
18	Solicitar repuestos	Bodegas	Elabora la solicitud de repuestos de los materiales solicitados, incluyendo especificaciones técnicas de requerirlo
19	Proceso de Adquisición	Bodegas	Procede conforme al Proceso de Adquisiciones
21	Proceso de Ingreso de Bienes	Bodegas	Procede conforme al Proceso de Ingreso de Bienes.

### REPARACIONES EXTERNAS

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1	Elaborar Orden de Trabajos Externos	Jefe de Taller	Elabora la Orden de Trabajos Externos, consignando los trabajos de Mantenimiento Correctivo a realizar en el vehículo, con la firma de autorización del titular de mantenimiento
2	Preseleccionar Talleres	Jefe de Taller	Revisa en el Registro de Proveedores Calificados a los talleres que efectúan el trabajo descrito en la Orden de Trabajos Externos

3	Solicitar cotizaciones	Jefe de Taller	Solicita proformas a los proveedores seleccionados
4	Recibir y Evaluar Cotizaciones	Jefe de Taller	Elabora un cuadro comparativo e informe técnico de las cotizaciones presentadas
5	Seleccionar Oferta	Gerente General	Selecciona la oferta que presenta las mejores condiciones para los intereses institucionales como garantía del trabajo y precio.
6	Solicitar Certificación Presupuestaria	Jefe de Mantenimiento Gerente General	Solicita certificación de fondos para efectuar el trámite de contratación de servicios. Elabora la certificación el Jefe de Taller y lo aprueba él (la) Gerente General.
7	Verificar partida	Contaduría	Analiza la disponibilidad de fondos en la partida correspondiente. Si existe disponibilidad, pasa a la reparación externa; si no existe disponibilidad notifica la no disponibilidad de recursos y finaliza el proceso.
8	Certificar partida con valor referencial	Contaduría	Verificada la disponibilidad de fondos se certifica la partida con el valor referencial solicitado.
9	Notificar al Taller Seleccionado la realización del trabajo	Jefe de Taller	Remite al taller la Orden de Trabajos Externos autorizada, para que realice el mantenimiento correctivo.

10	Recibir pieza reparada	Mecánicos  Jefe de Taller	<p>Recibe del prestador del servicio la pieza / parte reparada.</p> <p>Además, recibe la factura, verifica que los importes y detalle de ejecución de los trabajos correspondan a lo convenido y solicita el pago.</p> <p>Finalmente, se procede conforme a los Procesos de Contaduría.</p>
11	Chequear los trabajos realizados	Jefe de Taller	<p>Verifica que el trabajo realizado por el taller esté de acuerdo a la Orden de Trabajos Externos.</p> <p>En el caso de conformidad entrega los trabajos realizados; en caso de no conformidad reporta la novedad al taller.</p>
12	Continuar reparación	Mecánico	Procede a armar el vehículo.
13	Realizar Pruebas de Mantenimiento	Jefe de Taller	Realiza pruebas de mantenimiento. En caso de conformidad, se entrega maquinaria; en caso de no conformidad realiza reparación.
14	Entregar Vehículo	Jefe de Taller	Se procede a la entrega recepción del vehículo. Se suscribe el acta, la cual debe ser legalizada por el Jefe de Taller, quien entregará al responsable del vehículo.

ELABORADO: Sebastián Pita

### **3.1.8 Evaluación de la Propuesta Técnica**

Se propone un sistema de control por medio de formularios e indicadores con el objetivo de evaluar, mejorar y controlar los resultados que se obtenga con la nueva política de procesos

#### **3.1.8.1 Control diario de las maquinarias**

**Tabla # 27**

**Control Diario de Maquinaria**

CONTROL DIARIO DEL VEHICULO			
<b>DATOS DEL VEHICULO</b>			
NUMERO			
NOMBRE CONDUCTOR:			
FECHA			
TIPO			
HORA			
ESTADO DEL VEHICULO			
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
PLUMAS			
LLAVES			
PARABRISAS			
TAPA RADIADOR			
TAPA COMBUSTIBLE			
MEDIDOR DE ACEITE			
FAROS / LUNAS			
ESPEJOS			
BATERÍA			
INDICADORES			
LUCES			
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>CONDUCTOR</b>		<b>RESPONSABLE</b>	

ELABORADO: Sebastián Pita

### 3.1.8.2 Registro Mantenimiento

Tabla # 28  
Registro de mantenimiento correctivo

<b>REGISTRO DE MANTENIMIENTO</b>			<b>CORRECTIVO</b> <input type="checkbox"/>	<b>PREVENTIVO</b> <input type="checkbox"/>
<b>DATOS DE LA MAQUINARIA TRACTIVA</b>				
<b>NUMERO</b>				
<b>MAQUINISTA</b>				
<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>			
<b>MODELO</b>				
<b>ESTADO DE MAQUINARIA</b>				
<b>REPARACIONES REALIZADAS</b>			<b>PROBLEMAS FRECUENTES</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
MOTOR				
CAJA DE CAMBIOS				
TRANSMISIÓN				
EMBRAGUE				
SISTEMA DE FRENOS				
SISTEMA ELÉCTRICO				
SUSPENSIÓN				
EJES			<b>OBSERVACIONES:</b>	
SISTEMA DEL CALDERO				
SISTEMA HIDRÁULICO				
SISTEMA ELECTRÓNICO				
CARROCERÍA PINTURA				
<b>Responsable:</b>				

ELABORADO: Sebastián Pita

### **3.1.8.3 Beneficio**

Los beneficios se los puede observar en empresas que han incluido estas políticas de procesos con la finalidad de aumentar su eficiencia, el resultado varía dependiendo el servicio que brindan y tipo de empresa, ya sea ésta privada o pública.

De las experiencias de otras empresas que han realizado con éxito se deducen las siguientes ventajas:

- Reducción de los tiempos en la entrega de los repuestos
- Reducción de costos y tiempos en las reparaciones que se realizan en los talleres.
- Posibilidad de modificar y reprogramar el cronograma de mantenimiento de la flota.
- Rapidez en la detección de dificultades o errores en el cumplimiento de los procesos
- Encontrar responsables de fallos que puedan ocurrir.

### **3.1.9. Impacto Económico**

Por tratarse de una empresa del sector público los fines de lucro son cero, el dinero que entra se lo trata de invertir en mantenimiento de las maquinarias sin embargo es una empresa que no se puede mantener sola y es necesaria la ayuda del gobierno, el principal beneficio que se obtendrá es el dar un mejor servicio a la ciudadanía y a los turistas ya que se contará con equipos en mejor estado y que brinde una excelente servicio y seguridad.

Efectuar un cronograma de mantenimiento preventivo permitirá un mejor desempeño de la maquinaria así mismo las paradas no programadas se reducirán y se extenderá la vida útil de las mismas, disminuirá el mantenimiento correctivo el mismo que genera gastos elevados para la empresa.

### **3.1.10. Impacto Técnico**

La apropiada implementación de los nuevos procesos, permitirá una correcta planificación y control de los mantenimientos que se realicen en los talleres. Estos ayudara al personal mecánico a organizar y aumentar la eficiencia en los proceso de mantenimiento y poder llevar un mejor control del funcionamiento de las maquinarias y equipos.

Para el encargado del departamento de mecánica le brindara una herramienta de apoyo para control de actividades y desempeño del personal.

### **3.1.11. Impacto Social**

Incide directamente en la sociedad, incrementando la calidad y comodidad del servicio turístico, aumentando el interés nacional e internacional por este patrimonio de los ecuatorianos.

## **3.2 PLANES DE MANTENIMIENTO**

Actualmente los trabajos de mantenimiento que se realizan en los Talleres de la ENFE Ibarra son escasos y de tipo correctivo, es decir cuando la falla ocurre en el equipo rodante, sumado a la falta de recursos económicos de la Empresa y el gran número de personas sin carga de trabajo, sumado a que la vía de la zona Norte se encuentra deteriorada en por lo menos el 50% de la totalidad, hace que las actividades de mantenimiento se realicen con lentitud y baja calidad.

### **3.2.1 Disposiciones para la organización de los mantenimientos**

1. El sistema de mantenimiento deberá ser analizado periódicamente, para adaptar el mismo al resultado real de la explotación se deberá garantizar en este análisis, operaciones que permitan mantener la seguridad de movimiento, la capacidad de trabajo de la locomotora o autoferros y la máxima disponibilidad y fiabilidad de los sistemas en las diferentes etapas de funcionamiento.
2. El sistema de mantenimiento de las locomotoras o autoferros, deberá estar basado principalmente en el mantenimiento planificado.
3. Todo tipo de maquinaria tractiva deberá tener estructurado el sistema de mantenimiento de forma cíclica, de tal manera que garantice la realización de los diferentes trabajos de mantenimiento de acuerdo a las prescripciones de los fabricantes y a los requerimientos técnicos específicos de cada tipo de maquinaria.

4. En los análisis periódicos de los sistemas de mantenimiento se deberá garantizar que la periodicidad de los trabajos y los volúmenes de operaciones a ejecutar en los distintos tipos de mantenimiento deberán garantizar los aspectos de efectividad y fiabilidad de funcionamiento de la maquinaria.
5. La organización de los sistemas de mantenimiento, deberá ser realizada mediante la adopción de uno o varios de los parámetros siguientes como:
  - Recorridos (kilómetros);
  - Tiempo de trabajo (horas, días, meses);
  - Consumo (combustibles, Aceites).
6. Cada tipo de mantenimiento deberá tener documentado con guías y hojas de control, de forma tal que garanticen que en cada uno de ellos se ejecuten las operaciones según lo establecido.
7. Los sistemas de mantenimiento deberán tener establecido para cada tipo de equipos los tipos de lubricantes y grasas, para los tipos y periodos de aplicación.
8. En los sistemas de mantenimientos, se deberán definir los periodos en que se extraerán muestras de lubricantes de los distintos componentes para determinar su estado.
9. Para la realización de los mantenimientos las maquinarias deberán ser entregadas a los talleres de forma documentada y obligatoria, cuando se cumplan los programas, ciclos y periodicidad establecida para cada tipo de equipo.
10. Disposiciones de control y programación de los mantenimientos

11. Se deberá contar con un registro donde deberá anotarse los parámetros de trabajo diario de la maquinaria.
12. El registro de control de trabajo de la maquinaria, deberá llevarse de forma manual o automática (microcomputadora donde se deberá anotar diariamente el trabajo efectuado por cada locomotora.)
13. La acumulación de los parámetros para la programación de los mantenimientos, deberá efectuarse a partir de la última reparación media o general efectuada.
14. El periodo de la programación dependerá de las condiciones establecidas en las distintas entidades, el periodo recomendado es de acuerdo al uso de la maquinaria. Si la maquinaria no tiene un uso constante es recomendable realizar el mantenimiento por ciclos periódicos y si está en funcionamiento es recomendable hacerlo por cantidad de KM.
15. La información a los talleres deberá realizarse, con el tiempo suficiente para permitir la organización previa del taller hacia el mantenimiento que se llevara a cabo.

### **3.2.1. Disposiciones para los talleres de mantenimiento**

1. La organización de los talleres de mantenimiento, deberá efectuarse en base a proyectos, normas y otros documentos técnicos que garanticen que los mismos posean las características y condiciones mínimas para la función a ejecutar.

2. Se deberá asegurar que el personal que trabaje en los talleres donde se ejecutan los mantenimientos, tenga la calificación correspondiente y la garantía de superación periódica de los mismos.
3. Se deberán asegurar en cada taller un sistema de información, con los correspondientes registros que permitan evaluar los datos de explotación, mantenimiento, reparación, fallos y sus causas para valorar el sistema de mantenimiento aplicado.
4. En los talleres deberán ejecutarse todas las operaciones programadas según el tipo de mantenimiento y solucionar todos los defectos reportados o detectados durante el proceso de mantenimiento.
5. El taller deberá garantizar el restablecimiento de las características de explotación, de los vehículos que pasen el mantenimiento mediante la corrección de los defectos, cambios de piezas y componentes desgastados o deteriorados, así como la regulación de instrumentos y el ajuste de dispositivos.
6. El taller deberá tener elaborado para cada tipo de mantenimiento, un procedimiento tecnológico donde se deberá reflejar las secuencias y contenido técnico de las operaciones, herramientas, el tiempo de ejecución y la calificación de los obreros que participarán.
7. Se deberá contar con los documentos donde se pueda identificar respectivamente al operario y al supervisor que apruebe cada operación realizada en el mantenimiento.

**3.2.3 Elaboración de Plan de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para las Maquinarias Tractivas.**

**Tabla # 29**

**3.2.4 Elaboración de Plan de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para las Maquinas y Herramientas.**

**Tabla # 30**

**3.2.5 Elaboración de Plan de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para Infraestructura y Equipos.**

**Tabla # 31**

**Tabla # 32**

### 3.3 INVENTARIOS Y DIAGNÓSTICOS

Para poder cuantificar y evaluar los inventarios y poder saber cuál es el estado de los elementos que se encuentran en el departamento de mecánica se realizó un rango, el cual se detalla a continuación. Este análisis demuestra el porcentaje de maquinaria que se encuentra en cada nivel de estado en que se encuentran. Se puede constatar que el mayor porcentaje de maquinaria se encuentra en mal estado; y solamente hasta un 20% de maquinaria tiene un estado muy bueno.

Rangos utilizados en el diagnóstico:

<b>Nivel</b>	<b>% desgaste</b>
Muy bueno	0-20%
Bueno	20-40%
Regular	40-70%
Malo	70-100%
Muy malo	chatarra

**3.3.1 Inventariado y Diagnostico de Maquinas y Herramientas**

**Tabla # 33**

**Tornos**

NOMBRE EQUIPO		TORNO GRANDE	TORNO MEDIANO	TORNO PEQUEÑO	TORNO PEQUEÑO
EQUIPO	MARCA	ALSTHON	CODIM	LACFER	RAMO
	AÑO FABRICACIÓN	1950	1980	1980	1950
	MODELO	-----	CD-520	CR-1-250	PARIS
	VOLTEO-DISTANCIA PUNTAS	1.5m/4m	0.8m/3m	0.6m/3m	-----
	ESTADO ACTUAL	Funcionando	Funcionando con problema piñones	Funcionando	No funciona, falta piezas
MOTOR		Buen estado	Buen estado	Buen estado	No existe

ELECTRICO					
TRANSMISION	ENGRANAJES	Buen estado	Alto desgaste	Buen estado	NO existe
CONTROLES	CAJA DE CONTROL	Regular	Regular	Regular	No existe
SISTEMA ELECTRICO	CABLES	Regular	Regular	Regular	Regular
PINTURA		Regular	Regular	Regular	Regular
HERRAMIENTAS		70%	50%	50%	10%

Fuente: ENFE

**Tabla # 34**

**Maquinas Herramientas**

NOMBRE EQUIPO		CEPILLO	SIERRA	FRESADOR	PRENSA HORIZONTAL	PRENSA VERTICAL
EQUIPO	MARCA	CMZ		LAGUN	PELISSER	BUFFALO
	AÑO					
	MODELO	L-625		FU 4-LA	Con agua	Hidráulica 75 TM
	DISTANCIA PUNTAS				4m	
	ESTADO ACTUAL	Malo, funciona el 20%	Funciona pero no tiene sierra	Malo. no funciona, incompleto	Malo, sin funcionar, falta piezas	Malo, sin funcionar daño pistón
CONTROLES ELECTRICOS	CAJA DE CONTROL	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
PINTURA/ LUBRICA		Regular	Regular	Regular	Regular	Regular

Fuente: ENFE

**Tabla # 35****Equipo Taller Grúas**

<b>NOMBRE EQUIPO</b>		<b>PUENTE GRUA 1</b>	<b>PUENTE GRUA 2</b>	<b>GRUA PEQUEÑA GIRATORIA</b>
	AÑO	1950	1950	
	MODELO	50TM	50TM	5TM
	ESTADO ACTUAL	Regular	Malo, falta cable	Regular
MOTOR ELECTRICO		Regular	Regular	Regular
TRANSMISION	REDUCTORES POLEAS/ CABLE	Buen estado	Malo, cable roto	Buen estado
CONTROLES	ELECTRICOS	Bueno	Regular	Regular

Fuente: Oficina ENFE

**Tabla # 36**

**Taladros**

NOMBRE EQUIPO		TALADRO DE BANDAS	TALADRO DE BANCO	TALADRO RADIAL GRANDE	TALADRO RADIAL PEQUEÑO
EQUIPO	MARCA	BUFFALO	NIDER-SWEEDEN	FORMOSA	JAMES
	ESTADO ACTUAL	Malo, sin funcionar, falta bandas y Madrid	Malo, incompleto sin funcionar	Regular	Malo, sin funcionar, solo carcaza
TRANSMISION	ENGRANAJES			Solo funciona con 1 velocidad	
SISTEMA ELECTRICO	CONTROLES	No existe	No existe	Regular	No existe
PINTURA/ LUBRICACION		Regular	Regular	Regular	Regular

Fuente: Oficinas ENFE

### 3.3.2 Inventariado y Diagnostico de Herramientas

**Tabla # 37**

**Herramientas 1**

NOMBRE EQUIPO		SIERRAS	SOLDADORA	ESMERIL	COMPRESOR PORTATIL	COMPRESOR FRAGUAS
EQUIPO	MARCA		LINCOLN		Argentino	
	MODELO		SA-250		D603 R	
	ESTADO ACTUAL		Bueno	Malo, dañado	Regular, Deutz	Bueno
CONTROLES	CAJA DE CONTROL			Muy mala	Bueno	Bueno
SISTEMA ELECTRICO	CABLES		-----	Mala	Regular	-----
PINTURA		Mala	Bueno	Mala	Bueno	Bueno

Fuente: Oficinas ENFE

**Tabla # 38**

**Herramientas 2**

<b>NOMBRE EQUIPO</b>		<b>DOBLADORA</b>	<b>CORTADORA</b>	<b>SOLDADORA ELECTRICA</b>	<b>SUELDA OXIACETILENICA</b>
<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	COLOMBIA		HOBART	CARBURO + TANQUE OXIGENO
	<b>MODELO</b>	MANUAL	MANUAL	RN-400	
	<b>ESTADO ACTUAL</b>	Buen estado	Buen estado	Buen estado	Buen estado
<b>VARIOS</b>		2.4m*1.5mm DOBLADO	1m CORTE		

**Tabla # 39**

**Herramientas 3**

NOMBRE EQUIPO		SOLDADORA	CARGADOR BATERIAS
EQUIPO	MARCA	HOBART	
	ESTADO ACTUAL	Buen estado	Buen estado

**Tabla # 40**

**Herramientas 4**

NOMBRE EQUIPO		TALADRO CENTRIFUGO	DOBLADORA
EQUIPO	MARCA	SIN MARCA	FABRICACION NACIONAL
	AÑO	Antiguo	
	MODELO	Manual	Dobla 1.2m
	ESTADO ACTUAL	Buen estado	Buen estado

**Tabla # 41**

**Herramientas Carpintería**

NOMBRE EQUIPO		CEPILLO 1	CEPILLO 2	CALADORA	CANTEADOR	TORNO MADERA	COMPRESOR ROJO
EQUIPO	MARCA						
	ESTADO ACTUAL	Buen estado	Buen estado				

**Tabla # 42**

**Herramientas Herrería**

NOMBRE EQUIPO		FRAGUA	TALADRO	3 YUNKES	TALADRO DE BANDAS
EQUIPO	MARCA				BUFFALO
	ESTADO ACTUAL	Bueno	Regular	Bueno	Sin funcionar, no tiene bandas

Elaborado Por: Sebastian Pita

### **3.3.3 Inventariado y Diagnostico de Repuestos**

#### **3.3.3.1 Diagnostico**

Los repuestos se encuentran en el almacén de la Regional norte, su estado es muy bueno ya que se encuentran clasificados y en estanterías, en este inventario están todos los repuestos que se han utilizado en los últimos años, las cantidades no se las pueden saber con exactitud porque se encuentran en constante movimiento sin embargo hay un último movimiento registrado el 10-01-2009, las cantidades actuales serán ubicadas en el software de manejo de bodegas en el cual se podrán grabar los movimientos diarios de todos los inventarios.

Ver Anexos para inventario de repuestos.

**3.3.4 Inventariado y Diagnostico de Equipos**

**Tabla # 43**

**Inventariado y Diagnostico de Equipos**

NOMBRE EQUIPO	TRACTOR ORUGA	TRACTOR ORUGA	MONTACARGAS	RETROEXCAVADORA
MARCA	KOMATSU	KOMATSU	KOMATSU	CATERPILLAR
MODELO	D57 S	D65 A	510	416 CAT
AÑO FABRICACION	1983	1998	1979	-----
MOTOR	Motor dañado, por ingreso de agua del río	Motor por reparar	Motor funcionando, Buen estado	Reparado en enero 2003
CONVERTIDOR	Dañado	Dañado	Funcionando	Buen estado
CUCHARA	Alto desgaste	Alto desgaste	Buen estado	Buen estado

ORUGAS-RUEDAS		Alto desgaste	Alto desgaste	30% desgaste	Buen estado, Falta retenedores ruedas
SISTEMA HIDRAULICO		Alto desgaste	Alto desgaste	Buen estado	Buen estado
SISTEMA ELECTRICO	FOCOS	No existe	Estado regular	Buen estado	Buen estado
	PITO	No existe	Estado regular	Existe	Existe
	BATERIA	No existe	No existe	Buen estado	Estado regular
CARROCERIA	PINTURA	Mala	Mala	Buena	Buena
NOVEDADES		Está En Proceso De Baja	Está En Proceso De Baja	No le realizan mantenimientos continuos	Parada desde hace 8 meses
REPUESTOS	VITALES	No existe	No existe	Filtros	No existe

Fuente: Oficinas ENFE

### **3.3.5 Plan de Manejo de Bodegas y Software de Inventarios**

Para el correcto funcionamiento de la bodega de la regional norte es necesario utilizar el sistema de inventario continuo UEPS, es decir las últimas entradas son las primeras salidas, es necesario este método para que piezas o cualquier elemento que ingrese en la bodega no se quede obsoleto por un uso tardío del mismo, la bodega debe llevar un control de las existencias y los movimientos diarios que se realicen en ella y la mejor manera es utilizando un software que facilite el control de los elementos de la bodega, en el software se necesita:

- Existencias.- un icono en el cual se pueda ingresar todos los productos, artículos o bienes inmuebles en el cual se debe tener la información de el nombre del producto, nombre de la clase, nombre de la serie y su respectiva unidad de medida
- Movimientos.- aquí se ingresara y egresara las cantidades de los elementos con la fecha en que se realiza y el responsable, además se debe visualizar el saldo de cada elemento y la información de existencias
- Búsqueda.- este icono es necesario para facilitar una búsqueda rápida de los elementos en el mismo se debe poder buscar los elementos por nombre, clase o por código y te permita ver los movimientos y saldos de los elementos
- Reportes.- aquí se debe poder verificar los registros realizados en las respectivas fechas, es un sistema de control para ver los movimientos que se han realizado por fecha y para imprimir en caso de ser necesaria la información del mismo

- Gerencia.- icono necesario para darle seguridad al software y a los inventarios, debe poder crear usuarios con contraseñas y elegibilidad de los accesos para cada uno de ellos.

Un requisito importante es que el software sea libre es decir libre de autorizaciones de usos y posible de modificar de acuerdo a las necesidades, y que sea posible de instalar en sistemas conocidos como Windows.

### **3.3.6 Diagnostico de la Infraestructura del Departamento de Mecánica**

- Sección motores.- El estado es regular, existen piezas de motores sin uso, los anaqueles se encuentran acabados, el piso destruido con muchos huecos, las paredes sucias, un lavamanos deteriorado, hay una oficina la cual se encuentra en las mismas condiciones. No hay orden de maquinas ni repuestos ni herramientas todo esta regado, vidrios rotos y materiales regados. (Fotos: 58,59,60,61,62,63,154,155,156,157,158,159)
- Sección carrocería.- La sección carrocería se encuentra actualmente bajo seguro lo cual nos impide ingresar a revisar como se encuentra esta sección, a breve vista se puede observar que está en un estado malo, ya que no ha sido abierta y su funcionalidad es mas la de bodega. (Fotos: 160, 161)
- Sección Mantenimiento Autocarriles.- Esta sección está cerrada por seguridad hasta encontrar personal que labore o que se haga cargo de el uso de esta sección, lo único que se puede divisar es la puerta principal la cual se encuentra en buen estado. (Fotos: 162, 163, 154)

- Sección electricidad.- Totalmente destruido hay 3 cuartos los cuales se encuentran bajo llave pero se puede divisar que son usados para almacenar chatarra o instrumentos obsoletos del mantenimiento de las vías, estado malo, hay mucha suciedad y no se encuentran habitables ni operativos. (Fotos: 164, 165, 166, 167)
- Sección carpintería.- En buen estado, se encuentra en funcionamiento (Foto: 204)
- Sección herrería.- Estado malo totalmente destruido, lleno de basura y cosas inservibles, cuarto sin uso, lleno de basura y chatarra. (Fotos: 168, 169, 170, 171)
- Almacén.-Estado muy bueno, en funcionamiento y operable
- Fosas.- Estado regular, muy sucias no han sido limpiadas y las grasas y polvo se han impregnado completamente a las paredes y pisos, no tienen luz interna ni señalizaciones
- Sección Maquinas herramientas.- Estado regular, no han sido hechas mantenimiento por la falta de uso, hay mucha suciedad y chatarra a los alrededores
- Baños.- Estado muy malo, no están en funcionamiento usado como bodega de chatarra y algunas otras cosas. (Fotos: 172, 173 ,174)
- Cuarto de conexiones: Estado regular, no tiene luz, sucio y muy desgastado paredes y piso. (Foto: 175)

Además existen algunos cuartos que se encuentra siendo utilizados como bodegas para el mantenimiento de vías estas están en estado operable. (Foto: 176)

## **3.4 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

### **3.4.1 Aplicación de métodos de seguridad industrial.**

#### Descripción de Situación Actual de la Seguridad Industrial en la Empresa

La empresa no cuenta con ningún tipo de método de seguridad industrial en ninguna de las áreas de la regional norte, se necesita establecer normas generales de seguridad, que deben ser cumplidas por los clientes, trabajadores, proveedores y público en general, esto contribuirá con la aplicación de métodos de seguridad para que no haya accidentes en la Regional Norte.

#### **3.4.1.1 Prevención de riesgos laborales**

La prevención de riesgos laborales tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos, hay que establecer los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

Al realizar un diagnóstico de las necesidades del departamento de mecánica se identificó los siguientes riesgos:

- Falta de equipos de protección en trabajadores
- Falta de iluminación
- Señalización de prevenciones
- No hay documentación de accidentes, siniestros, o planes de seguridad
- Seguridad médica
- Personal desinformado
- No hay dispositivos de protección para caída de objetos y proyecciones
- No hay dispositivos de protección para extracción de gases de motores.
- Ruidos y vibraciones

#### **3.4.1.2 Equipos de Protección Personal**

Para proteger la integridad de los trabajadores de manera parcial o total se deberá dotar de EPP's al personal y se debe controlar el uso adecuado y mantenimiento de los mismos.

Los principales EPP's que se deben utilizar son:

Uniforme de Trabajo.- Previene la exposición a partículas, y salpicaduras de químicos. En lugares con poca iluminación o en la noche se adicionan cintas reflectivas.

- Cascos.- Protege el cráneo de las personas en caso de riesgo de caída de objetos de un nivel superior.
  
- Gafas/Lentes.- Protege los ojos de salpicaduras de sustancias químicas, y exposición a radiaciones solares.
  
- Guantes.- Protegen las manos en actividades de manipulación de sustancias químicas, de contacto con desechos, desperdicios o restos de comida, y el contacto frecuente con los insumos de trabajo.
  
- Mascarillas.- Protege las vías respiratorias de intoxicación por inhalación de polvos, humos o gases.
  
- Calzado.- Para evitar resbalones y caídas.
  
- Cremas de protección solar.- Protege las partes del cuerpo descubiertas en actividades con exposición a radiaciones ultravioletas

Grafico 27: Señales de Seguridad



### 3.4.1.3 Iluminación

Cada puesto de trabajo o de intervención debe de tener un nivel de iluminación adecuado teniendo en cuenta el trabajo a realizar y la naturaleza del puesto. El nivel de iluminación depende de si es un simple puesto de carga sobre la máquina, donde se realizan labores y acciones de mecanizado o de un puesto de trabajo en micromecánica de alta precisión.

Grafico 28: Iluminación en trabajo



Básicamente se tiene que incidir para alcanzar los niveles de iluminación adecuados en la iluminación natural o artificial presente en el lugar de trabajo, la iluminación local en el puesto de trabajo y la existencia de tomas de corriente en la proximidad donde se realicen operaciones de mantenimiento para en el caso que sea preciso colocar una iluminación supletoria. En la regional norte se necesita una conexión completa de lámparas de trabajo para las fosas y para el taller mecánico ya que la iluminación es demasiado baja. Puntos obligatorios de iluminación que se deben cumplir:

- Se debe disponer de iluminación suficiente para percibir detalles del trabajo en área visual durante el funcionamiento.

- Se debe disponer de iluminación suficiente para percibir detalles del trabajo en área visual durante el mantenimiento.
- Eliminar periodos de deslumbramiento para operario y personas que trabajan en el entorno.
- No se debe utilizar tensión superior a 120V ó 230V en medio húmedo.
- Evitar deslumbramiento por reflexión en zona operaria.
- Evitar iluminación inadecuada por acumulación de suciedad (fallo diseño).
- Realizar mantenimiento y recambios adecuados para evitar el envejecimiento de componentes lumínicos.
- Utilizar elementos lumínicos robustos, resistentes a vibraciones y protegidos frente a proyecciones, para evitar rotura de bombillas.

#### **3.4.1.4 Señalización**

- El Equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- En primer lugar si existe algún riesgo en la máquina que pueda dar lugar a un accidente se deberá señalar para que el operario este informado y actúe con conocimiento de su existencia.
- Si el proceso productivo del equipo de trabajo obliga a la utilización de algún EPP se deberá señalar.

- Se debe señalar líneas de seguridad para visitantes y personas que no laboran en el sector de mecánica (Ver Maqueta Estructurativa)

Puntos obligatorios de señalización que se deben cumplir:

- Los órganos de accionamiento deben estar debidamente indicados y adecuados con marcas normalizadas.
- Los símbolos gráficos correctos
- Cuando sea necesario se deberán colocar señales de prohibición.
- Cuando sea necesario se deberán señales de advertencia.
- Cuando sea necesario se deberán señales de colocación de EPPs.

Grafico 29: Señales de Prohibiciones



➤ **Las señales visuales:**

- Deben estar en el campo de visión del operario.
- No se deben confundir debido a su luminosidad con el entorno.
- Símbolos del accionamiento y elementos de mando adecuado

➤ **La señales audibles:**

- Deben tener volumen elevado para ser mínimamente audible.
- No pueden crear confusiones con otros sonidos o ruidos ambientales.

➤ **Las señales táctiles:**

- a) Debe existir instrucciones de uso de las máquinas.
- b) En la documentación de la máquina o equipo de trabajo debe existir:
  - Indicaciones de puesta en servicio de la máquina
  - Indicaciones relativas a características de la propia máquina
  - Indicaciones para el mantenimiento
  - Indicaciones para la puesta fuera de servicio

### **Información para situaciones de emergencia**

- El color de la señal debe ser el adecuado
- Debe tener una ubicación adecuada respecto al situación de operario.
- La Posición relativa deber adecuada (cuando hay dos señales luminosas)
- Para señales de emergencia se deben utilizar detalles luminosos
- Las señales luminosas no deben producir deslumbramiento
- La distancia y duración de las señales deben ser las adecuadas.

### **3.4.1.5 Documentación**

Se deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación relativa a la evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva relativa a la seguridad:

- Investigación de Accidentes
- Obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos
- Informes de seguridad
- Indicadores y estadísticas

#### **3.4.1.5.1 Investigación de Accidentes**

La investigación de accidentes permite conocer las causas que lo ocasionaron, así como el orden secuencial en el que se fueron dando los hechos, para lo cual se debe tener en consideración:

1. Revisar los antecedentes de la empresa.
2. Recopilar información del accidente en el lugar de los hechos.
3. Determinar la secuencia de hechos en base a la toma de declaraciones de testigos.
4. Revisar la documentación proporcionada por la empresa.
5. Reconstruir el accidente considerando la información confirmada que se obtuvo.

6. Determinar las causas básicas.
7. Determinar las medidas correctivas.
8. Establecer si existe o no responsabilidad patronal.
9. Realizar el informe de investigación de accidentes.

#### Obligación de los trabajadores en materia de prevención de Riesgos

Cada trabajador velará, según sus posibilidades, y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

También deberá usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. No pondrá fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo, utilizando correctamente los que tenga en su puesto y entorno.

#### 3.4.1.5.2 Informes de Seguridad

El informe de seguridad debe contener:

1. Información de riesgo
2. Manejo de seguridad en las instalaciones
3. Condiciones del entorno del establecimiento
4. Descripción de las instalaciones, maquinarias, equipos y principales actividades.
5. Medidas de protección y de intervención en emergencias.
6. Servicios requeridos para mejorías.

Si las condiciones lo requieren o se presenta una situación especial se deberá realizar una evaluación de riesgos.

#### 3.4.1.5.3 Indicadores y Estadísticas

Se debe tener registro de indicadores y estadísticas que le permita a la Empresa realizar un seguimiento del sistema de forma cuantitativa. Se deben establecer anualmente la meta de los indicadores y realizar una revisión periódica y final de los mismos. Los datos estadísticos de los accidentes e incidentes deben revisarse periódicamente para poder tomar acciones necesarias para evitar su recurrencia.

#### 3.4.1.5.4 Seguridad Médica

Se debe garantizar un adecuado servicio médico a sus trabajadores a través de técnicas preventivas de vigilancia a la salud. Los exámenes médicos que se deben planificar y realizar son: Examen Médico Pre-Ocupacional, Examen Periódico Ocupacional, Exámenes Especiales (en caso de existir algún factor de riesgo crítico, o en situaciones particulares que lo ameriten), Examen de Reintegro y Examen de Terminación de la Relación Laboral.

#### 3.4.1.5.5 Personal

La participación de los trabajadores debe garantizarse a través de la creación de cultura de seguridad en la Empresa, es decir, la creación del hábito. Los pilares que contribuyen al desarrollo del hábito son: la motivación, la habilidad y la formación.

#### **3.4.1.6 Dispositivos de Protección para Caída De Objetos y Proyecciones**

Esta proyección o caída puede venir ligada al funcionamiento del equipo de trabajo o bien puede ser accidental. Para prevenir tanto a las personas que utilizan el equipo de trabajo como a cualquier persona que pueda estar expuesta a esos peligros, las medidas empleadas se basan en la colocación de resguardos o colocación de obstáculos que impidan la aproximación al equipo de trabajo. A su vez tiene que evitarse la caída de objetos en suspensión en caso de cortes de energía.

Grafico 30: Señal de Peligro de Caída de Objetos



Puntos obligatorios para evitar caída de objetos y proyecciones:

- Deben Existir resguardos en zona de operaciones evitar proyección de fragmentos de herramientas, trozos de piezas o líquidos o sustancias peligrosas.
- Se debe reducir todo lo posible el riesgo de caída de objetos producida por diferencias de energía potencial existente en el circuito de recorrido de los citados objetos.
- Hay que evitar que los resguardos existentes puedan causar invisibilidad del proceso que se está realizando (suciedad en los protecciones transparentes).
- No debe existir riesgo de desplazamiento del objeto manipulado por el equipo de trabajo por gravedad dentro del recorrido establecido
- No debe haber riesgo por emisión de chorros de fluido a baja presión durante intervenciones sobre los circuitos hidráulicos mantenidos en carga.

#### **3.4.1.7 Dispositivos de Protección para Extracción de Gases**

En este punto se va a determinar la existencia de riesgos que conlleva la emisión de gases, vapores, líquidos o polvos en equipos de trabajo, intentando solucionar en origen los mismos mediante la colocación de extractores diseñados para tal efecto.

Señalar que las máquinas o equipos de trabajo nuevos con marcado “CE” y cuyo funcionamiento conlleve la emisión gases, vapores líquidos o polvo ya deben estar provistas de medidas como sistemas de extracción para trasladar estos elementos fuera de la zona de trabajo donde se sitúan los operarios. Algunas veces es necesario evaluar si es necesario tomar medidas complementarias como la utilización de EPP.

Puntos de obligado cumplimiento según normativa.

- No debe existir riesgo de inhalación de sustancias peligrosas.
- No debe existir riesgo por contacto de sustancias peligrosas.
- No debe existir riesgo por ojo y mucosas de sustancias peligrosas.
- No debe existir riesgo por penetración en piel de sustancias peligrosas.
- No hay emisiones provenientes y transportadas por aire de operaciones realizadas en el proceso productivo de la máquina.
- Hay mecanismos de ventilación y extracción suficientes.

#### **3.4.1.8 Ruidos y Vibraciones**

El evitar los ruidos y vibraciones en equipos de trabajo es uno de los temas más importantes, en cuanto a su solución, por las lesiones que al operario puede causar. Al fabricante de equipos

de trabajo se le exige que tome medidas en este sentido para eliminar en lo posible el ruido en proceso productivo. Además está obligado en la documentación a informar de los niveles de ruido emitidos por el equipo de trabajo durante el proceso productivo y si estos no se han podido bajar lo suficiente deberá indicar que es obligatorio la utilización de protectores auditivos.

Por último recordar que por encima de un nivel diario de ruido equivalente a 85 dB(A) se debe suministrar protección a los operarios y por encima 90 dB(A) además se delimitar los puestos de trabajo y restringir el acceso al área afectada. Los lugares en que los que se sobrepasen los 90 dB(A) de nivel de ruido equivalente o 140 dB de nivel pico deberán estar señalizados.

### **3.4.1.9 Riesgos, Sistemas de Protección, EPPs, Normas de Trabajo para Maquinas y Herramientas**

#### **3.4.1.9.1 Taladro de Columna y Radial**

##### **a) Riesgos específicos**

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares.
- Contacto fortuitos con herramienta de trabajo.
- Caída de piezas.
- Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad.
- Sistemas de protección.

- Se deberá disponer de protección envolvente en la zona de la broca para proteger al operario de proyecciones de viruta y evitar contactos fortuitos con la herramienta.
- Debe estar asociado a la protección un interruptor de seguridad para certificar su existencia durante el proceso productivo. Una apertura de esta debe provocar la parada del equipo, pero su colocación de esta en su posición segura no debe rearmar el equipo.
- En equipos muy sencillos se suele colocar un único órgano de accionamiento que realiza las funciones de paro-marcha e interruptor general. Este interruptor deberá estar protegido contra el arranque automático, tras una caída de tensión y su restablecimiento.
- Debe poseer una parada de emergencia.
- Estos equipos deben poseer iluminación localizada. Normalmente incorporan ya una en la estructura del equipo. Esta debe estar protegida contra impactos y en caso de utilizarse líquido refrigerante (taladrina) deberá ser estanca.

b) EPPs necesarios para su utilización

- Gafas para protegerse de las proyecciones generadas durante el ciclo de trabajo.
- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de trabajo para protegerse de enganchones con herramienta de trabajo.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea  $> 85$  dB

c) Normas de trabajo seguras.

- Durante la preparación del equipo se deberá tener este consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.

- Debemos verificar que la pieza a trabajar no tiene dimensiones y peso inadecuados para las características del taladro
- En el caso de equipos de trabajo de gran capacidad, el traslado de las piezas a trabajar hasta la máquina se suele realizar por medio de equipos de elevación de cargas (puente grúa o polipasto). El personal deberá estar entrenado en la utilización de estos equipos y para la elevación de las cargas se utilizarán eslingas y ganchos adecuados.
- Se deberá fijar la pieza perfectamente antes de empezar el ciclo de trabajo, se utilizarán para ello sistemas de amarre adecuados. Nunca se sujetara con la mano aunque sean piezas pequeñas.
- Amarrar perfectamente la herramienta de corte seleccionada en el portaherramientas.
- No se debe dejar puesto en el porta brocas la llave del mismo ni sobre la mesa de trabajo de la taladradora.
- Antes de iniciar el ciclo de trabajo deberemos verificar que todas las protecciones están instaladas y que llevamos los EPIs indicados.
- La utilización de pantallas protectoras contra las proyecciones de viruta no inhibe al operario de la obligación de llevar gafas.
- Siempre que sea necesario se utilizaran taladrinas o líquidos refrigerantes.
- Nunca se deberán retirar las virutas recién proyectadas con la mano sin proteger ya que estas pueden estar a alta temperatura. Las limaduras se limpiarán con un cepillo o brocha adecuada y no con un trapo o algodón que podría quedar enganchado por la broca.

- Se prestará especial atención a las rebabas y aristas de las piezas, ya que pueden ser causa de heridas, limando las rebabas del agujero taladrado cuando la broca esté parada.
- No se hará funcionar la taladradora a velocidad distinta de la establecida para la broca y el material a mecanizar.
- Todas las herramientas y material arrancado deben ser retirados con los útiles adecuados de la mesa de trabajo antes de poner la máquina en marcha.
- En caso de cualquier anomalía bien se técnica o de seguridad provocar la inmediata parada del equipo mediante la pulsación de la parada de emergencia.

#### 3.4.1.9.2 Fresadora

##### a) Riesgos específicos

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares.
- Contacto fortuitos con herramienta de trabajo.
- Caída de piezas.
- Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad.

##### b) EPIs necesarios para su utilización

- Gafas para protegerse de las proyecciones generadas durante el ciclo de trabajo.
- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de trabajo para protegerse de enganchones con herramienta de trabajo.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea > 85 dB

- c) Normas de trabajo seguras y sistemas de protección.
- Durante la preparación del equipo se deberá tener este consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.
  - Debemos verificar que la pieza a trabajar no tiene dimensiones y peso inadecuados para las características de la fresadora.
  - En el caso de equipos de trabajo de gran capacidad, el traslado de las piezas a trabajar hasta la máquina se suele realizar por medio de equipos de elevación de cargas (puente grúa o polipasto). El personal deberá estar entrenado en la utilización de estos equipos y para la elevación de las cargas se utilizarán eslingas y ganchos adecuados.
  - Se deberá fijar la pieza perfectamente antes de empezar el ciclo de trabajo, se utilizarán para ello sistemas de amarre adecuados.
  - Amarrar perfectamente la herramienta de corte seleccionada en el portaherramientas.
  - Antes de iniciar ciclo de trabajo seleccionaremos unas revoluciones y paso de herramienta adecuados al material y la herramienta a trabajar.
  - Antes de iniciar el ciclo de trabajo deberemos verificar que todas las protecciones están instaladas y que llevamos los EPPs indicados.
  - La utilización de pantallas protectoras contra las proyecciones de viruta no inhibe al operario de la obligación de llevar gafas.
  - Siempre que sea necesario se utilizaran taladrinas o líquidos refrigerantes.
  - Nunca se deberán retirar con la mano sin proteger las virutas recién proyectadas ya que estas pueden estar a alta temperatura.

### 3.4.1.9.3 Torno

#### a) Riesgos específicos

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a zonas oculares.
- Atrapamientos por medio de arrastre en cabezales de giro.
- Contacto fortuitos en zona de giro de pieza durante proceso.
- Caída de piezas.
- Cargas suspendidas en caso de máquinas de gran capacidad.

#### b) EPIs necesarios para su utilización.

- Gafas para protegerse de las proyecciones generadas durante el ciclo de trabajo.
- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de trabajo para protegerse de enganchones con el husillo y piezas en movimiento de giro.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea  $> 85$  dB.

#### c) Normas de trabajo seguras y sistemas de protección.

- Durante la preparación del equipo se deberá tener este consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.
- Debemos verificar que la pieza a trabajar no tiene dimensiones y peso inadecuados para las características del torno.
- En el caso de equipos de trabajo de gran capacidad, el traslado de las piezas a trabajar hasta la máquina se suele realizar por medio de equipos de elevación de

cargas (puente grúa o polipasto). El personal deberá estar entrenado en la utilización de estos equipos y para la elevación de las cargas se utilizarán eslingas y ganchos adecuados.

- Se deberá fijar la pieza perfectamente antes de empezar el ciclo de trabajo, sin olvidar de amarrar ninguna de las mordazas.
- Nunca se debe olvidar retirar la herramienta de apriete y siempre que sea posible utilizaremos herramientas de seguridad con sistema de muelle.
- Amarrar perfectamente la herramienta de corte seleccionada en el carro.
- En los tornos en los que la puesta en marcha es con sistema de palanca verificaremos que antes de dar tensión no está en posición de arranque.
- Antes de iniciar ciclo de trabajo seleccionaremos unas revoluciones y paso de herramienta adecuados al material y la herramienta a trabajar.
- Antes de iniciar el ciclo de trabajo deberemos verificar que todas las protecciones están instaladas y que llevamos los EPPs indicados.
- La utilización de pantallas protectoras contra las proyecciones de viruta no inhibe al operario de la obligación de llevar gafas.
- Siempre que sea necesario se utilizaran taladrinas o líquidos refrigerantes.
- Nunca se deberán retirar con la mano sin proteger las virutas recién proyectadas ya que estas pueden estar a alta temperatura

#### 3.4.1.9.4 Sierras

##### a) Riesgos específicos

- Golpes durante el movimiento automatizado.
- Atrapamiento con órganos de accionamiento.
- Caída de cinta de corte.
- Rotura impulsiva de cinta de corte con proyección de la misma.
- Proyección partículas o líquido refrigerante.
- Contacto con cinta en zona de operación.
- Caída de piezas

b) EPPs necesarios para su utilización

- Gafas para protegerse de las proyecciones generadas durante el ciclo de trabajo.
- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de trabajo para protegerse de enganchones con herramienta de trabajo.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea  $> 85$  dB

c) Sistemas de protección.

- En la zona de trabajo, la parte de la cinta no activa deberá estar protegida mediante un resguardo regulable y se deberá señalar su uso.
- Las máquinas manuales deberán poseer mando sensitivo.
- Todo el recorrido de la cinta deberá permanecer completamente protegido, dejando tan solo al descubierto el fragmento de cinta estrictamente necesario para el corte. Este carenado debe ser lo suficientemente resistente para retener los trozos de hoja en caso de rotura. Sería muy recomendable que estos ya que son móviles dispusieran de algún interruptor de seguridad que certificaras la existencia de los mismos durante el

proceso productivo; la función principal de este es evitar arranques intempestivos durante el cambio de sierra.

- La zona de corte debe estar perfectamente iluminada, si es necesario se deber disponer de iluminación complementaria.
- Se debe tener una parada de emergencia accesible.
- Si es posible deben poseer sistema de desconexión automática por rotura de cinta (en las nuevas es obligatorio).

d) Normas de trabajo seguras.

- Durante el cambio de la sierra de cinta se deberá tener este consignado el equipo para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.
- Colocar la cinta adecuadamente y tensar la misma para realice bien el proceso de corte.
- Debemos verificar que la pieza a trabajar no tiene dimensiones y peso inadecuados para las características de la sierra. Verificar que la sierra instalada es adecuada para el tipo de metal a cortar.
- En el caso de equipos de trabajo de gran capacidad, el traslado de las piezas a trabajar hasta la máquina se suele realizar por medio de equipos de elevación de cargas (puente grúa o polipasto). El personal deberá estar entrenado en la utilización de estos equipos y para la elevación de las cargas se utilizarán eslingas y ganchos adecuados.
- Se deberá fijar la pieza perfectamente antes de empezar el ciclo de trabajo, se utilizarán para ello sistemas de amarre adecuados. Nunca se sujetara con la mano aunque sean piezas pequeñas.

- Antes de iniciar el ciclo de trabajo deberemos verificar que todas las protecciones están instaladas y que llevamos los EPPs indicados.
- La utilización de pantallas protectoras contra las proyecciones de viruta no inhibe al operario de la obligación de llevar gafas.
- Siempre que sea necesario se utilizaran taladrinas o líquidos refrigerantes.
- Detener el proceso productivo si la sierra de cinta se calienta en exceso, y esperar a que se enfríe para evitar roturas de la misma.
- En equipos grandes automatizados se verificará antes de comenzar el proceso productivo que no hay nadie dentro del área de riesgo.

#### 3.4.1.9.5 **Puente Grúa**

- a) Riesgos derivados del transporte de cargas
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Accesos abiertos en cabinas, puentes y pasarelas. Para evitar estos factores de riesgo se deberán de disponer los lados abiertos de las escaleras de más de 0,60 m de altura y todas las plataformas y pasillos fijos situados a más de 2 m de altura deberán dotarse de barandillas de 1,10 m de altura.
  - Atrapamiento entre la grúa y partes fijas de la estructura.
  - Distancia no reglamentaria en relación a objetos fijos. Para ello el operario deberá acompañar en todo momento la trayectoria de la carga para evitar golpes contra obstáculos fijos.

b) Riesgo de estabilidad del eslingado.

- Se deberá realizar antes de elevar la carga realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable
- Como se ha comentado anteriormente, a final de las vigas carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura y se produzcan choques con los finales de la estructura.

c) Como normas básicas de seguridad que el gruísta debe conocer estarán:

- Levantar siempre verticalmente las cargas.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- Si la carga es peligrosa se avisará la operación con tiempo suficiente.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.
- Debe observarse la carga durante la traslación.
- Se debe evitar que la carga sobrevuele a personas.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas.
- Avisar en caso de enfermedad.
- No se sobrepasará los niveles máximos de carga marcados en el puente y eslingas.
- Antes de conectar el interruptor de los aparatos de izar se verificará que los mandos se encuentran en punto muerto.

d) Protecciones personales

Únicamente en el caso de que se maneje la máquina desde el suelo por medio de mando a distancia, implica por sí mismo el uso de una prenda de protección personal.

La utilización de otros EPI's podrían ser necesarias, pero no ya derivadas de los riesgos propios de la máquina hacia su maquinista, sino de otros coexistentes en cada entorno laboral concreto en este caso es recomendable la utilización de cascos o tapones debido al elevado nivel de ruido en máquina.

También se recomienda el uso de calzado de seguridad anti-deslizante.

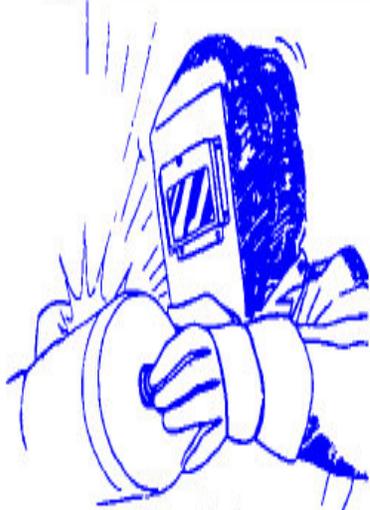
#### 3.4.1.9.6 Soldadoría

a) Riesgos específicos

- Radiaciones ultravioleta y luminosas
- Proyecciones y quemaduras
- Exposición a humos y gases
- Explosión y / o incendio por fugas de gas.
- Contactos eléctricos.

Grafico 31: Protección Visual al Soldar

NO MIRAR NUNCA UN ARCO ELÉCTRICO  
SIN PROTEGERSE LOS OJOS

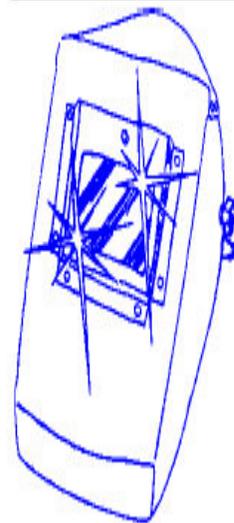


**SI**

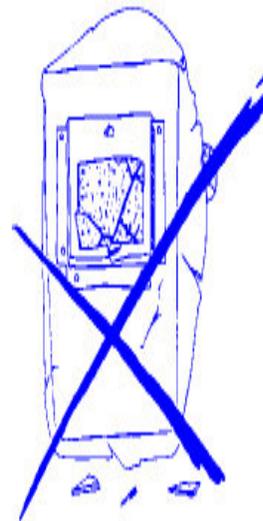


**NO**

NO UTILIZAR CARETAS,  
CASCO O PANTALLAS ROTAS



**SI**



**NO**

Grafico 32: Cuidado NO Tubos de Cobre



Grafico 33: Válvulas de Seguridad

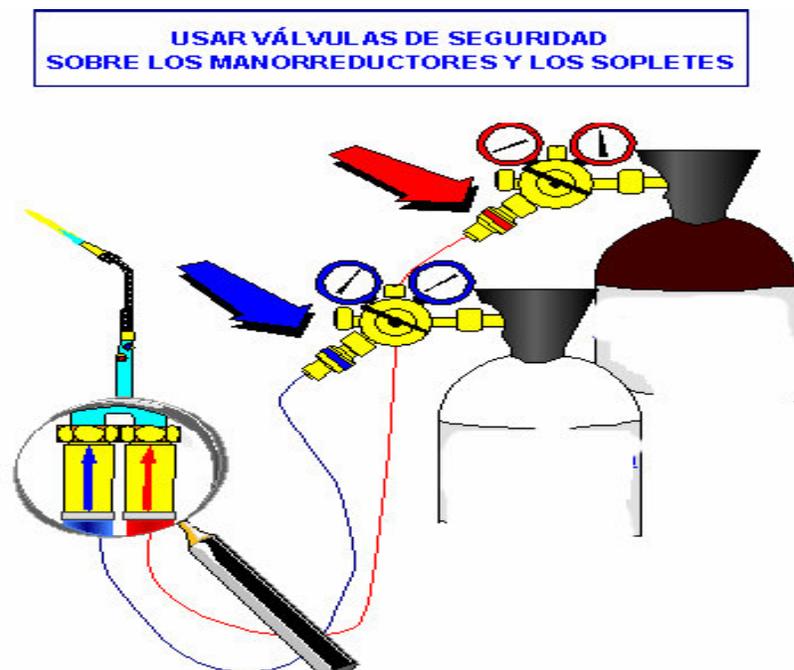
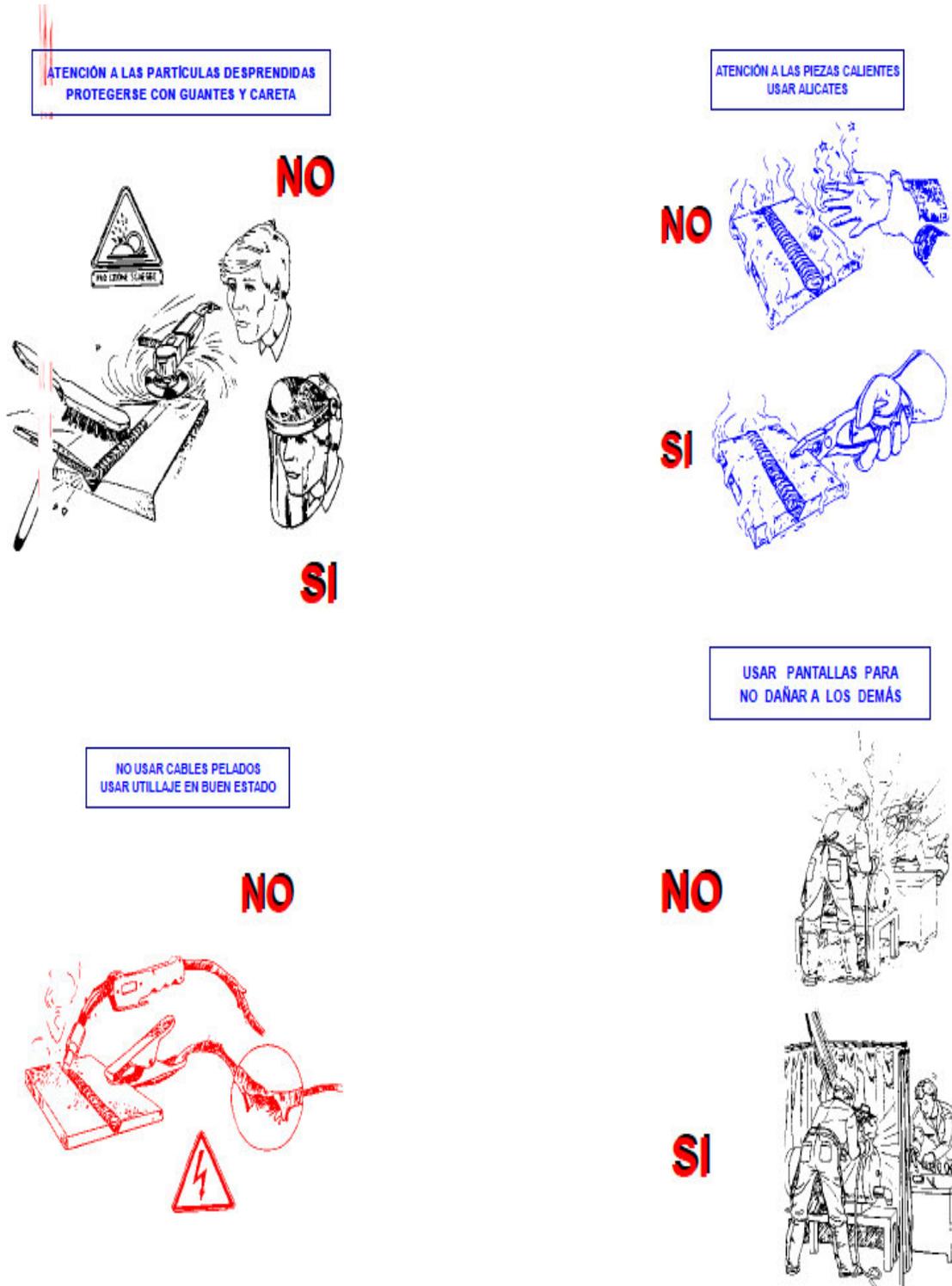


Grafico 34: Precauciones



b) EPPs necesarios para su utilización

- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de protectora y guantes para protegerse de proyecciones y quemaduras.
- Careta o gafas para protegerse de las radiaciones.
- Equipo de autónomo Cuando la soldadura se efectúe en recintos cerrados de pequeñas dimensiones y sin ventilación

c) Normas de trabajo seguras.

- Conectar directamente el cable de masa sobre la pieza a soldar.
- Utilizar herramientas eléctricas que tengan doble aislamiento.
- Colocar un aislante intermedio cuando la pieza a soldar se encuentra colgada.
- Se debe también cortar la corriente antes de realizar cualquier manipulación sobre la máquina, incluso moverla.
- No se debe dejar conectada la máquina cuando se suspenda el trabajo o se realice un descanso.
- No se debe permitir que los cables descansen sobre charcos, superficies calientes, rebordes filosos, o cualquier otro lugar que perjudique su aislamiento.
- Se debe evitar que los cables sean pisados por vehículos, o que las chispas de la soldadura caigan sobre ellos. Los cables no deben cruzar una vía de circulación sin estar protegidos mediante apoyos de paso.
- Cambiar los mangos en mal estado, tanto de la pinza como del equipo de soldar.
- Utilizar guantes al colocar el electrodo y, además, al desconectar la maquina.
- No apoyar la pinza sobre materiales conductores, siempre sobre materiales aislantes.

- El soldador debe utilizar pantalla protectora con cristales absorbentes. Es conveniente comprobar que la pantalla no presente roturas que permitan el paso de la luz, y que el cristal contra radiaciones sea el conveniente de acuerdo a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Para proteger los puestos de trabajo cercanos de las proyecciones y radiaciones deben utilizarse pantallas metálicas protectoras que encierren al soldador.
- Para realizar el pulido de la soldadura debe utilizarse gafas protectoras.
- Se debe evitar soldar con la ropa manchada con grasa, disolventes, o cualquier sustancia inflamable. Además hay que tener presente que la ropa húmeda se convierte en conductora.
- El operador nunca debe estar sobre una poza o sobre suelo húmedo cuando suelda, como tampoco trabajar en un lugar húmedo.
- Se recomienda utilizar calzado aislante o dieléctrico cuando se este soldado sobre pisos metálicos.
- Los humos de soldadura contienen sustancias tóxicas cuya inhalación puede ser nociva, por este motivo se debe soldar siempre en lugares bien ventilados y, si es necesario, disponer de sistemas de extracción localizada.
- También es preciso tener en cuenta que ciertos disolventes (como el tricloroetileno y el percloroetileno) se descomponen por la acción del calor formando un gases asfixiantes (fosgeno). El gas puede producir líquido en los pulmones. Quizá ni siquiera note el problema hasta horas después de haber terminado de soldar. Pero el líquido en los pulmones puede ocasionar la muerte. Para realizar trabajos de soldadura en recintos cerrados hay que tener en cuenta ciertos aspectos:

- Eliminar los gases y vapores de la soldadura.
- Comprobar que la ventilación sea buena.
- Nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Usar ropa difícilmente inflamable.
- No utilizar ropa de fibras artificiales fácilmente inflamables.
- Soldar con corriente continua, dado que esta es menos peligrosa que la alterna
- Si el espacio es confinado trabajar con equipo de respiración autónomo.
- Se prohíben las trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Grafico 35: Riesgos de Incendio



- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

d) Normas de trabajo seguras con soldadura con gas

- Los grifos y los mandos reductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno. Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

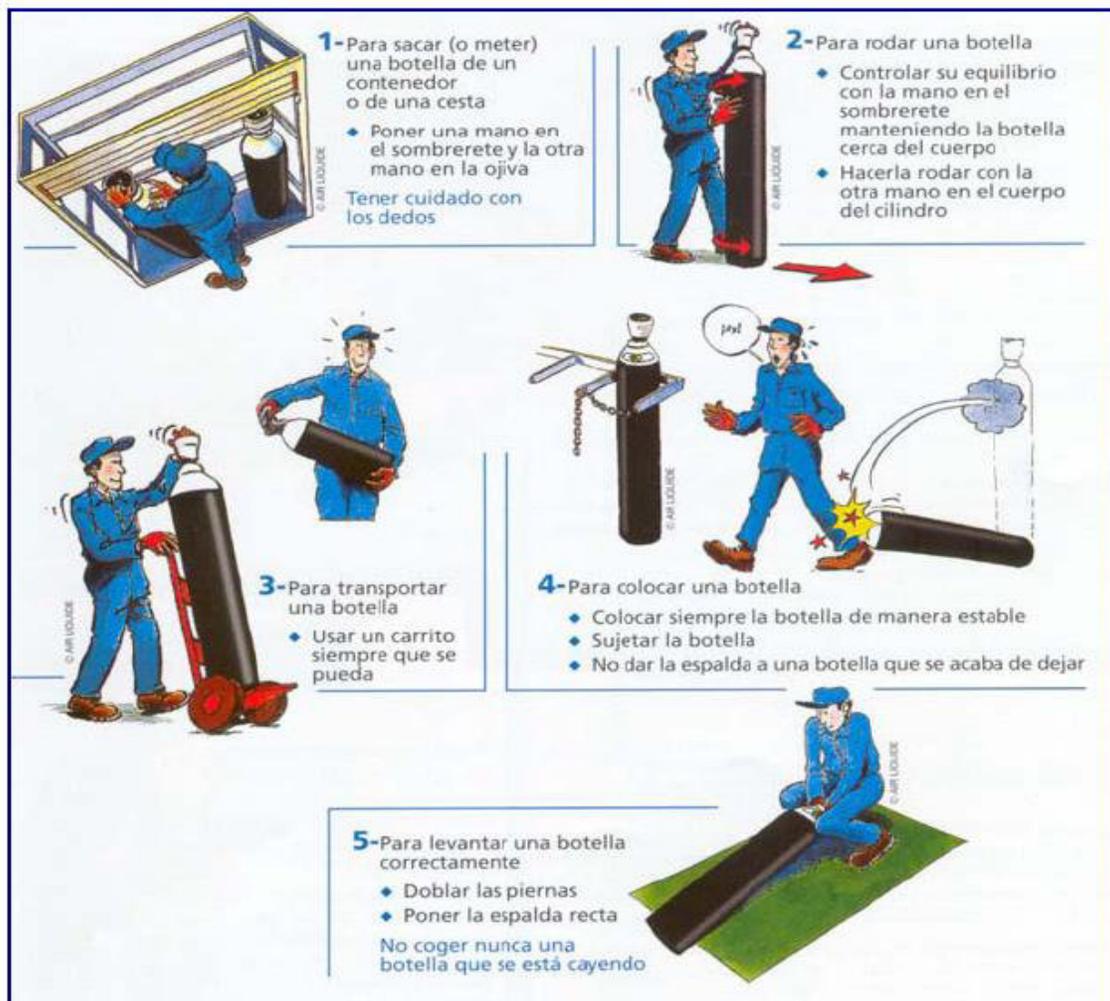
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el mando reductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad
- Colocar el mando reductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al mano reductor.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.

- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el mando reductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.
- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.
- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.

- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
  - Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
  - Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
  - Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
  - Verificar el manorreductor.
  - En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
  - No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
  - No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
  - La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
  - Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
  - Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas
- a) En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
  - Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
  - Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54oC.
  - Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.

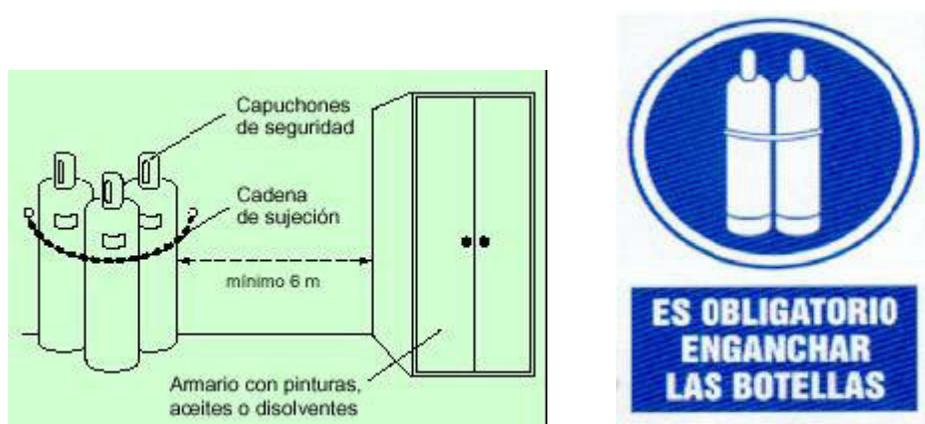
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.
- En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad. Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.

Grafico 36: Precauciones para movilizaciones de tanques



Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m.

Grafico 37: Seguridad de Tanques



Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y

debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.

- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.

Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.

Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.

#### 3.4.1.9.7 Montacargas

- a) Riesgos derivados de la utilización del equipo.
  - Caída del conductor al subir o bajar o durante el transporte de la mercancía.
  - Caída de altura de personas.

- Caída de cargas y objetos transportados.
- Choques contra estructuras de almacenamiento u otros objetos fijos.
- Caída, basculamiento o vuelco de la carretilla.
- Vuelco de la carretilla por vuelco en apilado o desapilado.
- Caída de objetos almacenados sobre la carretilla.
- Vibraciones.
- Colisiones o choques:
  - Con estructuras fijas.
  - Circulando
    - Con obstáculos en el suelo.
    - Con otros vehículos.

b) Normas de seguridad en la utilización

- El conductor debe subir o bajar de la carretilla lentamente y de cara al asiento; cuando circule no debe asomarse fuera de los límites de la carretilla.
- Está prohibido transportar personas sobre las horquillas, cargas o la propia carretilla.
- Mantener la máxima visibilidad posible cuando se circule con carga mirando siempre en la dirección de la marcha.
- Se debe disminuir la velocidad en cruces y zonas de poca visibilidad, procurando circular por los pasillos señalizados al efecto; no se podrá invadir otros lugares sin avisar previamente.
- No se deben adelantar a otros vehículos ni realizar paradas o arranques bruscos.

- Nunca se pasará o permanecerá debajo de las horquillas cargadas.
- Mirar en la dirección de la marcha, conservando siempre una buena visibilidad.
- Evitar arrancadas, virajes y paradas bruscas
- Tomar las curvas a baja velocidad, avisando con el claxon.
- Si la visibilidad en marcha hacia adelante no fuera buena, por culpa del volumen de la carga, se circulará marcha atrás.
- Sobre terreno húmedo, deslizante o con baches, conducir lentamente.
- Frenar progresivamente y sin brusquedad
- No se debe empujar a otros vehículos. Si es necesario remolcarlos, se hará a través de una barra rígida y a velocidad muy moderada.
- Cuando se circule detrás de otro vehículo, se mantendrá una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla, ya que un frenazo imprevisto podría producir un choque.
- Los paquetes de hojalata y chapa pueden deshacerse y proyectar sus hojas contra algún compañero. Se evitarán las paradas y arranques bruscos, así como los giros a mucha velocidad.
- Si durante el trabajo se ha de realizar alguna parada, se apagará el motor, a no ser que tal operación vaya a ser muy corta.

c) Revisión por parte del operario durante el trabajo

- No sobrepasar nunca la capacidad de carga de la carretilla. El incumplimiento de esta regla puede dar lugar a vuelcos con riesgo de accidente para el conductor y sus compañeros.
- No aumentar, bajo ningún pretexto, el peso del contrapeso poniéndole cargas adicionales y mucho menos haciendo subir personas sobre el vehículo. Si no se sobrepasa la capacidad de carga de la carretilla, no será nunca necesario recurrir a estos trucos.
- La utilización simultánea de dos carretillas para mover cargas pesadas o muy voluminosas es una operación peligrosa que necesita precauciones muy especiales.
- Sólo debe efectuarse excepcionalmente y en presencia del técnico responsable de la manutención.
- Para levantar una carga con seguridad, se meterá la horquilla a fondo bajo la carga, se elevará luego ligeramente, e inmediatamente se inclinarán los mástiles hacia atrás.
- Antes de comenzar a circular se comprobará que la carga está equilibrada y segura sobre su soporte.
- Antes de realizar cualquier maniobra, se comprobará que no hay ninguna persona en las proximidades, sobre todo al dar marcha atrás.
- Al subir o bajar la horquilla, el conductor cuidará de que no resulten atrapados sus manos o pies, ni los de ningún compañero.
- Jamás se abandonará la carretilla con una carga levantada.

d) EPPs

- Gafas para protegerse de las proyecciones generadas durante el ciclo de trabajo.
- Botas debido a que existe la posibilidad de caída de piezas.
- Ropa de trabajo para protegerse de enganchones con herramienta de trabajo.
- Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea  $> 85$  dB

### **3.5 COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL.**

#### **3.5.1 Aplicación de Técnicas para Mejorar el Ambiente Laboral.**

Este estudio brinda información importante para el ámbito laboral de la empresa que desea lograr un mejor control en relación al ambiente laboral, mismo que incide en el nivel de productividad que se puede obtener actualmente.

Se considera que el clima organizacional llega a formar parte de la cultura de cada empresa, es decir, es parte de la personalidad propia de la organización y es tan variable como el temperamento de cada persona que trabaja dentro de su ambiente.

#### **3.5.2 Objetivos**

### **3.5.2.1 Objetivo General:**

Proveer a la empresa de herramientas necesarias para mejorar el clima y el ambiente organizacional, de acuerdo a la evaluación realizada.

### **3.5.2.2 Objetivos Específicos**

- Señalar las intervenciones necesarias en cada área para mejorar el clima organizacional.
- Definir sobre quien recae la responsabilidad de cada intervención propuesta.
- Elevar la ponderación obtenida en las áreas que se calificó inferior a "de acuerdo" para la próxima evaluación de clima organizacional.

### **3.5.2.3 Reconocimiento y Logro de Objetivos**

**OBJETIVO:** Reforzar la identificación del empleado con la empresa, a través del reconocimiento de logros individuales y de equipo; de manera que el éxito obtenido en el desempeño laboral sea motivado en continuidad.

**INTERVENCIÓN:**

- Reuniones quincenales en las cuales se trate de los logros y fracasos del departamento.
- Mantener la comunicación jefe-colaborador de manera abierta a fin de establecer objetivos claros, concretos y factibles.

- Establecimiento de metas individuales, por equipo o por departamento que podrán ser propuestas por el mismo equipo de trabajo de manera democrática.
- Las metas deberán establecerse con tiempos límites, para que el reconocimiento o fracaso tengan parámetros de medición.
- Establecer objetivos medibles y darles seguimiento en las reuniones quincenales.
- Metas adicionales en el área de capacitación, profesionalización y desarrollo de competencias laborales podrán ser propuestas después de detectar las debilidades individuales.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- **Infraestructura:** La programación semanal o quincenal de las reuniones deberá considerar el ambiente donde se realizarán las reuniones, dependiendo del número de personas de cada departamento o unidad podrán realizarse en la oficina del jefe de área o bien, en alguna sala de sesiones anexa.
- **Materiales y Equipo:** Es conveniente contar con un pizarrón blanco, donde anotar las ideas importantes que se traten durante la sesión. Puede utilizarse un pizarrón o un rotafolio. Adicionalmente, si los convocados a la reunión no llevan algún cuaderno de apuntes, debe proveérseles allí.
- **Personal:** Para esta intervención no figura la necesidad de personal adicional.

- Tiempo estimado: Cada reunión durará un mínimo de 40 minutos y un máximo de 90 minutos.

**RESPONSABLE:** El jefe de cada unidad que figura como líder de equipo. Cada jefe de unidad y departamento figura como el responsable de cada reunión y de la estructura de las mismas. De igual forma, el responsable de esta actividad deberá realizar un agudo seguimiento al cumplimiento de metas para que el reconocimiento sea objetivo.

#### **3.5.2.4 Motivación en el Puesto**

**OBJETIVO:** Mantener un nivel elevado de motivación individual que se contagie en el ambiente laboral de forma global y positivamente. Un empleado motivado está dispuesto a dar más de sí dentro del puesto de trabajo, pues se siente cómodo con la reciprocidad de dar y recibir.

**INTERVENCIÓN:**

- Revisar el plan de prestaciones y beneficios actual para determinar si existen necesidades no cubiertas en el mismo.
- Proponer ante la Gerencia General la implementación de prestaciones o beneficios innovadores que beneficien la imagen de la institución ante sus propios colaboradores.
- Reconocer los logros individuales y de equipo; de forma tanto individual como pública.

- Implementar el reconocimiento al esfuerzo, creatividad, actividades extracurriculares por medio del programa del "empleado del mes"; o publicando los éxitos en las carteleras internas o en el periódico interno.
- No relacionar la motivación con incentivos monetarios (salarios, bonificaciones); una persona puede sentirse insatisfecha con el salario y sin embargo estar a gusto con su trabajo.
- Escuchar a los empleados, ellos pueden proveer de ideas creativas que auto motivarán su participación y desempeño diario.
- Revisar las descripciones de los puestos con el fin de enriquecer periódicamente las actividades de los mismos.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- Personal: El departamento de Recursos Humanos debe hacerse presente en la intervención relacionada a prestaciones, beneficios, escala salarial y la administración de las carteleras de corcho.
- Tiempo estimado: El plan de prestaciones y beneficios deberá tener revisión cada 12 ó 18 meses. El enriquecimiento de los puestos de trabajo podrá realizarse de forma eventual, de acuerdo a las necesidades presentadas.

**RESPONSABLE:** El departamento de Recursos Humanos figura como principal ejecutor en el área de motivación, por la información que manejará y la confidencialidad de algunos datos. De igual forma, debe integrarse a los líderes de departamento.

### **3.5.2.5 Trabajo en Equipo**

**OBJETIVO:** Fortalecer la cultura de trabajo en equipo actual en la empresa, de manera que las tareas sean realizadas de manera eficiente y colaboradora; evitando conflictos que entorpecen el desempeño individual y departamental repercutiendo finalmente en el ambiente de la organización.

**INTERVENCIÓN PROPUESTA:**

- Fortalecer la identificación del empleado con su unidad o departamento, haciéndolo partícipe de cada actividad o tarea.
- Fortalecer la identificación, participación y pertenencia del empleado con su equipo de trabajo por medio de actividades recreativas adicionales a las tareas laborales.
- Rotar los equipos de trabajo de manera aleatoria, a fin de que todos los colaboradores se conozcan y logren integrar equipos con diferentes personas.
- Generar tareas diferentes que requieran interacción con los demás departamentos para lograr un ambiente de confianza y equipo.
- Capacitar a los líderes de unidad fortaleciendo el liderazgo y la unión de equipo.

- Para cubrir la necesidad de interacción social en el ambiente laboral, el departamento de recursos humanos puede organizar actividades recreativas fuera del horario laboral que fomenten el compañerismo.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- Personal: El departamento de Recursos Humanos apoyará en la planificación y realización de actividades recreativas adicionales a las tareas laborales.
- Tiempo estimado: La rotación de equipos de trabajo en el área de producción debe ser como mínimo cada 2 meses, para que las relaciones interpersonales tengan continuidad. Los eventos o actividades de compartimiento general en la empresa podrán tener un ciclo de 12 meses.

**RESPONSABLE:** El líder de cada unidad figura como responsable de la interacción y buena relación entre sus colaboradores. La relación entre los departamentos será fortalecida a través de un buen compartimiento entre líderes. El departamento de Recursos Humanos tendrá la responsabilidad de iniciar y continuar todas aquellas actividades laborales y no laborales que influyan en la interacción del personal.

### **3.5.2.6 Comunicación**

**OBJETIVO:** Mantener de forma óptima los canales estratégicos de comunicación, a fin de que el empleado esté enterado de las actividades que la empresa está realizando. Al mantener informado al empleado de los cambios, mejoras y proyectos de la organización, fomentará su participación y evitará que se forme una resistencia ante los cambios. De igual forma, puede lograrse un aprendizaje a través de las experiencias de otros colaboradores.

**INTERVENCIÓN:**

- Gerencia General debe establecer la política de información que apoyará el área de comunicación, en donde Recursos Humanos será el medio de enlace entre trabajadores y empresa.
- Actualizar constantemente la información publicada en las carteleras informativas.
- Proponer actividades de emisión de opinión: un buzón de sugerencias, un rota folio de comentarios anónimos.
- Emitir un medio cíclico de comunicación interna (periódico o boletín interno), en el que se informe de aspectos como cumpleaños, nuevos ingresos, bodas, nacimientos, etc. así como actividades que la empresa esté planificando o realizando.
- Educar a los líderes de unidad en relación a la objetividad que debe mantenerse para la recepción de los comentarios y sugerencias que tendrán por parte de su personal, y que de igual forma, la actividad no sea únicamente escucharlos, sino discutir, acordar y poner en marcha las buenas ideas.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- **Personal:** Para esta intervención será necesario el apoyo de la Gerencia de Recursos Humanos para proveer la información a publicar en el boletín informativo.
- **Tiempo estimado:** La publicación del boletín será programada al menos una vez al mes. La actualización de las carteleras deberá hacerse de forma semanal o quincenal. La revisión del buzón de sugerencias deberá hacerse al menos cada quince días.

**RESPONSABLE:** El jefe de cada unidad que figura como líder de equipo tiene la responsabilidad de hacer sentir a su equipo que está siendo escuchado. El departamento de Recursos Humanos será responsable de la información que de él provenga para ser publicada en los medios internos, y con la anuencia de la Gerencia General de aquella información relacionada con los planes de la empresa.

#### 3.5.2.6.1 Relación con el Jefe Inmediato

**OBJETIVO:** Crear un ambiente de relaciones armoniosas entre jefe y colaborador, y que al mismo tiempo el colaborador logre la confianza de su jefe para la delegación de tareas.

**INTERVENCIÓN:**

- Fortalecer la comunicación por unidad a través de una política de puertas abiertas que genere la confianza del empleado hacia su jefe inmediato.
- Fortalecer la confianza de los colaboradores al poner en práctica las nuevas ideas proporcionadas por ellos mismos.
- Delegar la responsabilidad de pequeños proyectos en aquellas personas que muestren iniciativa.
- Capacitar a los niveles jerárquicos en coaching, para apoyar de esta forma la relación jefe-colaborador, reforzando la confianza y apertura de comunicación por parte del empleado, al mismo tiempo que la jefatura logra mejor rendimiento profesional de su personal.
- Capacitar a los niveles jerárquicos en empowerment, de esta forma el gerente o jefe de unidad logrará apoyarse en su personal en la toma de decisiones y acciones inmediatas en la resolución de problemas.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- Personal: Para esta intervención será necesario el apoyo de la Gerencia de Recursos Humanos para proveer o subcontratar a la empresa que provea la capacitación. Todas

las gerencias tendrán participación en el establecimiento de la política de puertas abiertas.

- Tiempo estimado: Para esta intervención no se tiene un tiempo estimado para ejecución. Los resultados deberán ser evidentes en la próxima medición de clima laboral.

#### 3.5.2.6.2 Planes de Carrera y Desarrollo

**OBJETIVO:** Fortalecer el ambiente de estabilidad que la empresa ofrece, a través de la formación de un plan de carrera de acuerdo a los planes a largo plazo que la organización posee.

#### **INTERVENCIÓN:**

- Definir objetivos concretos por puesto, unidad, departamento y organización.
- Evaluar si existe un desarrollo de carrera viable en los puestos de la organización, considerando los perfiles de puesto, crecimiento personal y laboral, ascensos, traslados.
- Informar al empleado en qué debe mejorar y capacitarse para poder alcanzar los diferentes puestos en la empresa.
- Debido a que los horarios de las jornadas de trabajo en el área de producción dificultan al empleado operario continuar y finalizar estudios, deberá realizarse una revisión en este aspecto y evaluar las posibles mejoras.

- Crearse como beneficio adicional en la empresa un incentivo que motive al empleado a continuar sus estudios; apoyo económico tipo beca, mejoras laborales en horario, o bien, la promoción interna de acuerdo al desarrollo de sus estudios.
- Evaluar la estructura actual del desarrollo ofrecido en cada puesto de trabajo y mejorarla.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- Personal: Para esta intervención será necesaria la participación de Recursos Humanos como unidad de análisis para los requerimientos de la organización en cada puesto y la estructuración de carrera dentro de la empresa.
- Tiempo estimado: Para esta intervención no se tiene un tiempo estimado para ejecución. Los resultados deberán ser evidentes en la próxima medición de clima laboral.

**RESPONSABLE:** La Gerencia de Recursos Humanos será responsable de la ejecución de esta intervención, bajo la aprobación de la gerencia general.

#### 3.5.2.6.3 Ambiente Físico

**OBJETIVO:** Mantener el ambiente físico óptimo para que el trabajador se sienta cómodo en sus labores.

**INTERVENCIÓN:**

- Revisar periódicamente la infraestructura de la empresa (iluminación, ventilación, etc.) a fin de mantenerla en buenas condiciones de forma proactiva y no reactiva.
- Contratar los servicios de una empresa de Seguridad Industrial que evalúe profesionalmente las áreas concernientes.
- Evaluar el ambiente físico propio de las áreas donde este personal está trabajando y considerar si puede haber algún aporte para mejorarlo por parte de la organización, aunque estas áreas no estén ubicadas en la sede central de la empresa.
- Crear y publicar un manual de seguridad industrial de acuerdo al giro de la empresa.

**PERSONAL OBJETIVO:** No existe un personal objetivo, sino más bien la estructura de la sede central de la empresa como objetivo de esta intervención.

**RECURSOS:**

- Personal: Para esta intervención será necesario el apoyo de la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento quien tendrá injerencia directa en esta intervención.

- Tiempo estimado: Para esta intervención no se tiene un tiempo estimado para ejecución. Los resultados deberán ser evidentes en la próxima medición de clima laboral.

RESPONSABLE: La Gerencia de Operaciones tendrá la responsabilidad en ejecutar y supervisar esta intervención.

#### 3.5.2.6.4 Seguridad

OBJETIVO: Proporcionar al empleado de la seguridad necesaria para realizar sus actividades laborales de forma segura y confiable, manteniendo los índices de incidentes laborales en un porcentaje mínimo.

#### INTERVENCIÓN:

- Contratar los servicios de una empresa de Seguridad Industrial que evalúe profesionalmente las áreas concernientes.
- Evaluar la cantidad de guardias actuales y considerar si el número de agentes es suficiente para la cobertura de la demanda.
- Contratar los servicios de una empresa de seguridad que provea de los servicios de alarma, guardias y transporte de valores.
- Crear y publicar un plan de emergencia ante diferentes situaciones, de manera que todos los empleados estén informados de cómo actuar en caso de emergencia.

- Crear y publicar un manual de seguridad industrial de acuerdo al giro de la empresa.

**PERSONAL OBJETIVO:** Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.

**RECURSOS:**

- **Personal:** En esta intervención será necesario el apoyo de la gerencia de Operaciones y Mantenimiento, que trabajará junto a la Gerencia de Recursos Humanos.
- **Tiempo estimado:** Para esta intervención no se tiene un tiempo estimado para ejecución. Los resultados deberán ser evidentes en la próxima medición de clima laboral.

**RESPONSABLE:** La Gerencia de Recursos Humanos será responsable de la dirección de esta intervención, contando con el apoyo de la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento.

#### 3.5.2.6.5 Riesgos

**OBJETIVO:** Proveer al colaborador de confianza y seguridad en el puesto de trabajo, corriendo el mínimo de riesgo para la ejecución exitosa de las tareas diarias.

**INTERVENCIÓN:**

- Contratar los servicios de una empresa de Seguridad Industrial que evalúe profesionalmente las áreas concernientes.
- Capacitar a los colaboradores en programas contra riesgos propios de cada puesto de trabajo.
- Contratar los servicios de un seguro médico y de vida de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Considerar la contratación de un médico de planta, si así amerita
- Evaluar el ambiente físico propio de las áreas donde este personal está trabajando y considerar si puede haber algún aporte para mejorarlo por parte de la organización, aunque estas áreas no estén ubicadas en la sede central de la empresa.
- Crear y publicar un manual de seguridad industrial de acuerdo al giro de la empresa.

**PERSONAL OBJETIVO:** Debe considerarse todo el personal de la empresa, con la finalidad de evitar riesgos, accidentes y brindar seguridad a los colaboradores. Adicionalmente, la estructura de la sede central de la empresa como objetivo de esta intervención.

**RECURSOS:**

- Personal: En esta intervención será necesario el apoyo de la gerencia de Operaciones y Mantenimiento, que trabajará junto a la Gerencia de Recursos Humanos.
- Tiempo estimado: Para esta intervención no se tiene un tiempo estimado para ejecución. Los resultados deberán ser evidentes en la próxima medición de clima laboral.

RESPONSABLE: La Gerencia de Recursos Humanos será responsable de la dirección de esta intervención, contando con el apoyo de la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento.

### **3.5.3 Capacitaciones**

De acuerdo a la vida actual del mundo empresarial el termino capacitación y sistemas de información están cambiando la forma de trabajo de las empresas, los sistemas de información ayudan a acelerar procesos por lo tanto; las organizaciones que los implantan logran ventajas competitivas al adoptarlos en sus funciones.

La capacitación se refiere a los métodos que se usan para proporcionar a las personas dentro de la empresa las habilidades que necesitan para realizar su trabajo, esta abarca desde pequeños cursos sobre terminología hasta cursos que le permitan al usuario entender el funcionamiento del sistema nuevo, ya sea teórico o a base de prácticas o mejor aún, combinando los dos.

Este es un proceso que lleva a la mejora continua y con esto a implantar nuevas formas de trabajo, como en este caso un sistema que será automatizado viene a agilizar los procesos y llevar a la empresa que lo adopte a generar un valor agregado y contribuir a la mejora continua por medio de la implantación de sistemas y capacitación a los usuarios.

### 3.8.3.1. El Capacitador

El capacitador debe localizar los problemas o necesidades específicas que la organización quiera resolver apoyándose en la capacitación, pero la idea principal de cualquier empresa independientemente de todos los problemas que existan, la razón principal para capacitar es generar el cambio y este cambio por lo tanto lleva a una modificación tecnológica porque estamos hablando de capacitar cuando se implanten los sistemas de información.

Todo proceso, actividad, empresa etc. Tienen un estándar de calidad es decir si yo cuento con una máquina de hacer tortillas y se me indica que esta es capaz de producir 5 kilos por minuto, es un estándar de calidad. Si logro alcanzar las ventas para un periodo determinado eso también es un estándar. Entonces nos encontramos en una situación ideal.

Para el caso de la capacitación será necesario establecer los estándares de análisis en este sentido se dividirán en Recursos Materiales, actividades, Índices de eficiencia, requerimientos, ambiente de trabajo físico, y medidas de seguridad.

Explicare brevemente cada uno de estos:

**Recursos materiales:** Son los útiles que el trabajador necesita para realizar su trabajo.

**Actividades:** Son los que haces que se llevan a cabo para lograr un trabajo productivo, creativo y útil.

**Índices de eficiencia:** Algunos quehaceres que se pueden contar sobre todo en personal operativo.

**Requerimientos:** son los requisitos tales como nivel de escolaridad, experiencia, edad, sexo, etc. que solicitan para que desempeñes un puesto.

**Ambiente de trabajo físico:** Es todo aquello que involucra al trabajador y a su puesto de trabajo por ejemplo: Luz, color, ambiente de trabajo ruido.

**Medidas de seguridad:** Son aquellos factores que hay que cuidar para que no se provoquen accidentes de trabajo.

Es importante señalar que no todas las necesidades que se detecten serán resueltas a través de la capacitación.

#### 3.5.3.1.1 Objetivos de la Capacitación

- Proporcionar a la empresa recursos humanos altamente calificados en términos de conocimiento, habilidades y actitudes para un mejor desempeño de su trabajo.
- Desarrollar el sentido de responsabilidad hacia la empresa a través de una mayor competitividad y conocimientos apropiados.

- Lograr que se perfeccionen los ejecutivos y empleados en el desempeño de sus puestos tanto actuales como futuros.
- Mantener a los ejecutivos y empleados permanentemente actualizados frente a los cambios científicos y tecnológicos que se generen proporcionándoles información sobre la aplicación de nueva tecnología.
- Lograr cambios en su comportamiento con el propósito de mejorar las relaciones interpersonales entre todos los miembros de la empresa.

### 3.5.3.2 Proceso de Capacitación

Un factor de gran importancia es que la empresa no debe de considerar al proceso de capacitación, como un hecho que se da una sola vez para cumplir con un requisito. La mejor forma de capacitación es la que se obtiene de un proceso continuo, siempre buscando conocimientos y habilidades para estar al día con los cambios repentinos que suceden en el mundo de constante competencia en los negocios.

La capacitación continua significa que los trabajadores se deben encontrar preparados para avanzar, hacia mejores oportunidades ya sea dentro o fuera de la empresa

Este proceso se compone de 5 pasos que continuación mencionare:

1. **Analizar las necesidades.** Identifica habilidades y necesidades de los conocimientos y desempeño

2. **Diseñar la forma de enseñanza:** Aquí se elabora el contenido del programa folletos, libros, actividades. Etc.
3. **Validación:** Aquí se eliminan los defectos del programa y solo se presenta a unos cuantos pero que sean representativos.
4. **Aplicación:** Aquí se aplica el programa de capacitación
5. **Evaluación:** Se determina el éxito o fracaso del programa

### 3.6 ELABORACIÓN DE MAQUETA

Para la realización de la maqueta se realizó un levantamiento de toda la planta baja donde se encuentran las ranflas, los carriles, los talleres de mecánica y todas las oficinas y demás espacios que conforman toda la planta baja. Además se realizó un levantamiento fotográfico ya que los planos existentes de la Estación de Ferrocarriles de la regional norte fueron realizados aproximadamente en 1970 y para la actualidad se han realizado algunas modificaciones es por esto que se realizó un levantamiento fotográfico para que en la elaboración de la maqueta poder implementar todos los espacios que se han añadido hasta la actualidad.

Del levantamiento se ha podido obtener las siguientes medidas: La distancia que existe de carril a carril es de 1.00mt. , el ancho del carril es de 0.08mts. , en la planta baja hay 10 ranflas con una profundidad aproximadamente de 1.20mts. Y un carril sin ranfla, la longitud de las ranflas van de 11.00mts ha 24.00mts aproximadamente. Existen dos tipos de ranflas las rectas y unas de una forma especial ya que éstas sirven para poder cambiar diferentes elementos del

ferrocarril; ésta ranfla tiene 0.50mts de espacio a cada lado para poder sacar las ruedas y de carril a carril 1.00mt. , además la distancia desde las gradas hasta el espacio de 0.50mts que se encuentra a cada lado es de 0.50mts igualmente la profundidad de las ranflas es de 1.20mts tiene aproximadamente 5 gradas, también existen 2 ranflas que se conectan mediante otra ranfla intermedia el ancho de ésta ranfla que les une a las otras dos es de 2.80mts de ancho y igualmente 1.20mts de alto.

El ancho para las líneas de seguridad del peatón es de 1.20mts. También el taller de mecánica que se encuentra en la planta baja es de 11.00 x 12.45mts en los talleres de mecánica podemos encontrar una oficina en su interior de 5.40x3.30mts el ancho para las estanterías es de 0.80mts de ancho.

Se ha tratado de colocar todas las modificaciones que se han realizado hasta la actualidad como por ejemplo las oficinas que se han incrementado en la fachada frontal, también en la planta baja se encuentran dos tipos de columnas las columnas pequeñas de 0.35x0.30mts. Y las columnas grandes de 0.55x0.70mts en la parte central se encuentran 3 hiladas de columnas grandes las cuales son el soporte de la cubierta.

La estación del ferrocarril tiene cubierta inclinada y en el bloque que se encuentra en la fachada lateral derecha es de cubierta plana igualmente las oficinas que se encuentran en la fachada izquierda tienen la cubierta plana.

## CAPITULO IV

### 4 ANALISIS FINANCIERO

#### **4.1. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO**

##### **4.1.1. Mantenimiento de Maquinaria Tractiva**

**Tabla # 44**

##### **Mantenimiento de Maquinaria Tractiva anual**

Nº	DETALLE( Filtros de aceite, aire, combustible, grasas, zapatas de frenos, limpieza de sistema de alimentación)	Q	PU	PT
1	Locomotora N 14 a Vapor (vagones, tanquero)			7.232,13
2	Locomotora 2407			6880.23
3	Autoferro Diesel 86			5.627,79
4	Autoferro a Gasolina 10			3680,60

Elaborado Por: Sebastian Pita

#### 4.1.2. Mantenimiento de Maquinas Herramientas

**Tabla # 45**

##### **Mantenimiento de Maquinas Herramientas**

Nº	DETALLE	Q	PU	PT
3	Tornos	3	\$ 1885	\$ 5655
1	Sierra eléctrica	1	\$ 848	\$ 848
2	Grúas	2	\$ 1313	\$ 2662

#### 4.1.3. Mantenimientos de Equipos

**Tabla # 46**

##### **Mantenimiento de Equipos**

Nº	DETALLE	Q	PU	PT
1	Montacargas (Filtros, O Rings, Lubricantes)	1		\$2845.32
1	Retroexcavadora	1		\$6477.39

Elaborado Por: Sebastian Pita

#### 4.1.4. Infraestructura

**Tabla # 47**

#### **Infraestructura**

Nº	DETALLE	Q	PU	PT
1	Pintura del departamento	14	\$ 19	\$ 266
2	Elementos de Limpieza			\$ 84
3	Transformación de barriles a basureros	22	\$ 5	\$ 110
4	Restauración de Anaqueles	12	\$ 14	\$ 168
5	Luces	50	\$ 0.80	\$ 40
6	Reflectores	6	\$ 80	\$ 182
7	Arreglo de puertas	13	\$ 14	\$ 16
8	Arreglo de ventanas	23	\$ 6.75	\$ 345
9	Arreglo de pisos			\$11568

#### 4.1.5. Implementos de seguridad

**Tabla # 48**

#### **Implementos de Seguridad**

Nº	DETALLE	Q	PU	PT
	Botas de seguridad	8	\$ 36	\$ 288
	Cascos	8	\$ 12	\$ 96
	Guantes de servicio	20	\$ 1.2	\$ 24
	Guantes de protección	4	\$ 16	\$ 64
	Gafas	8	\$ 4.5	\$ 36
	Cascos de suelda	2	\$ 22	\$ 44
	Overoles	16	\$ 18	\$ 288
	Protectores de oído	8	\$ 0.80	\$ 6.4
	Mascarillas	8	\$ 2.2	\$ 17.6
	Extintores 20 LB	4	\$ 83	\$ 332
	Sirenas	2	\$ 34	\$ 68
	Líneas de Seguridad	1	\$ 148	\$ 148
	Señalización de Prevenciones y prohibiciones	22	\$ 6.5	\$ 143

#### 4.1.6. Capacitación del Personal

**Tabla # 49**

##### **Capacitación del Personal**

Nº	DETALLE : Realizado por profesionales de la	Q	PU	PT
	Universidad Técnica del Norte			
	Todo el personal de la empresa 2 veces al año	2	400	800
	Personal Técnico 4 veces al año	4	400	1600

#### 4.1.7. Resumen Análisis Económico Financiero

**Tabla # 50**

##### **Resumen Económico Financiero**

Nº	DETALLE	Q	PU	PT
1	Adquisición de licencia de Software	1	\$ 1,800	\$1,800
4	Mantenimiento de Maquinaria tractiva			\$23,420.75
	Mantenimiento de Maquinas herramientas y equipos			\$18,487.71
	Mantenimiento de Infraestructura			\$12,779
	Plan de Seguridad Industrial			\$3110
	Capacitaciones del personal UTN	6	\$ 400	\$2400
	TOTAL			\$61,997,46

#### **4.2. PROPUESTAS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS NUEVOS QUE EL TALLER NECESITA**

Para que el taller cumpla con los mantenimientos propuestos en este proyecto se necesita equiparlo de las siguientes herramientas:

- Un multímetro Automotriz
- Juegos de rachas
- Juego de llaves mixtas
- Una prensa hidráulica de 50 toneladas
- Una fresadora
- Un taladro eléctrico de pedestal
- Pistolas de impacto con acoples
- Un osciloscopio para motores diesel
- Juego de palancas

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Para posicionar este trabajo en las demás regionales es necesario poner a prueba todos los procesos y los planes escritos en este proyecto, las instalaciones, el personal operativo, y el personal administrativo de la Regional Norte deben estar involucrados en su totalidad a estas nuevas metodologías, las pruebas y diagnóstico que se realicen con base a este proyecto es necesario que sean documentadas y evaluadas con la finalidad de monitorearlas y mejorarlas constantemente, el objetivo es aplicarlas con pruebas reales que ya hayan sido probadas, implementadas y mejoradas para poder utilizar este proyecto como base en las demás Regionales.
  
- Para fortalecer la gestión de la regional norte su alta gerencia necesita construir una cultura organizacional donde el personal administrativo y operativa expanda continuamente su actitud y conocimiento. Las estrategias de mejoramiento laboral propuestas en este proyecto permiten desarrollar capacidades de aprendizaje que les permitan capitalizar funciones específicas en los diferentes puestos de trabajo y así fortalecer la gestión de la Regional.

- Para que el departamento de mecánica tenga calidad, seguridad, y un buen servicio la Gerencia debe tomar una decisión rápida sobre el reposicionamiento de los elementos de la sección de fosas y maquinas herramientas, este proyecto sintetiza mediante una maqueta la delimitación de los espacios que serian utilizados para el arreglo de la maquinaria tractiva y de los equipos, el principal motivo de esto es dar funcionalidad y seguridad al personal, elementos mecánicos y su infraestructura.
  
- La mayoría de las empresas de vehículos ferroviarios, están apostando por la incorporación de nuevas y cada ves mas avanzadas tecnologías de mantenimiento (incorporación del mantenimiento predictivo, monitorización online, etc.) convirtiendo la función mantenimiento como una de las mas importantes dentro de la empresa y que tendrá consecuencias directas sobre las expansión y por supuesto sobre la cuenta de resultados. Este proyecto es el paso principal para que los equipos ferroviarios de la Regional Norte tengan una bitácora de sus mantenimientos permitiendo obtener sensibles mejoras en la disponibilidad y fiabilidad de las maquinarias.
  
- La Regional Norte como parte de su desarrollo integral y de reestructuración debe considerar dentro de su gestión los aspectos de control y seguridad industrial, que ayudan a mantener el bienestar de los trabajadores y todas las personas que se relacionen con la empresa. Este proyecto muestra el sistema de gestión y control de

seguridad industrial aplicable a toda la organización basado en la prevención de riesgos laborales.

- Los inventarios fueron realizados y documentados, de los mismo se concluye que hay muchos elementos considerados chatarra que están obstaculizando la movilidad he incluso el mantenimiento de la infraestructura, a parte de llevar el control de los bienes de la empresa es necesario desechar y limpiar muchas ares inventariadas y poner énfasis en un inventario de elementos mecánicos utilizables y necesarios de los cuales se debe llevar un monitoreo constante y control de calidad.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Para poner en marcha este proyecto y posicionarlo en las demás Regionales se recomienda que la empresa de ferrocarriles contra a una persona capacitada y con conocimientos en mantenimientos, motores diesel, manejo de talleres, seguridad industrial, para que pueda aplicar, evaluar y mejorar el mismo dándole así una continuidad que quede como constancia a través del tiempo.
- Considerar un programa de capacitación periódico para los empleados, en donde se les provea de los conocimientos para cada una de sus funciones, y considerar la implementación de programas alterno al presente, (evaluación del desempeño, diagnostico de necesidades de capacitación) para los cuales será necesario un estudio específico del tema.

- Tener en cuenta a un arquitecto con experiencia para movilizar y hacer cambios en la infraestructura del taller mecánico al igual que su opinión para el reposicionamiento de ciertas áreas y lugares de seguridad para las maquinarias.
  
- Archivar bitácoras de todos los mantenimientos que se vayan haciendo en los diferentes elementos del taller para poder llevar una información a través del tiempo y hacer un manual de procedimientos técnicos de cada arreglo de las maquinas, con esto se brindaría una información fácil de ser aplicada para cualquier mecánico a cargo.
  
- Diseñar he implementar dentro de la empresa, programas de inducción a la seguridad industrial, al emplear conferencias, reuniones informativas y creando un nivel de comunicación de manera que se establezca un enfoque participativo que refleje mejoras en materia de productividad, autocontrol y aplicación de planes de contingencia.
  
- Es necesario la implementación de un software para el control de inventarios, hay demasiados bienes y muchos de ellos están quedándose obsoletos por falta de control o simplemente porque no se tiene conocimiento de su existencia

## ANEXOS

### 1.- GRASAS Y LUBRICANTES

#### Aceite para Locomotora

Shell Caprinus

Los lubricantes Shell Caprinus son una familia de aceites de calidad premium, para servicio pesada, orientados principalmente para motores de ferrocarriles

#### Características Físicas Típicas

Shell Caprinus	HD-40	HPD-40
<b>Grado de Viscosidad SAE</b>	40	40
<b>Viscosidad Cinemática</b> @ 40°C cSt 100°C cSt (IP 71)	160,0 14,9	160,0 14,5
<b>Indice de Viscosidad</b> (IP 226)	95	98
<b>Densidad @ 15°C kg/l</b> (IP 365)	0,908	0,908
<b>Punto de Inflamación</b> (COC) °C (IP 36)	235	235
<b>Punto de Fluidez °C</b> (IP 15)	-9	-9
<b>TBN-E</b> mg KOH/g (IP 276)	10,0	13,0
<b>Cenizas Sulfatadas</b> % peso (IP 163)	1,1	1,5

## Aceite Para Autoferros

### Shell Rimula R4

Shell Rimula R4 es un lubricante multigrado de Protección Energizada, formulado con una exclusiva combinación de aditivos de alto rendimiento, que se adaptan y protegen el motor en condiciones severas de uso. Posee aditivos extra-activos que controlan y atrapan el hollín y las partículas que se forman en motores de alto rendimiento, además ofrece, excelente control de la viscosidad y protección superior contra el desgaste.

#### *Características físicas típicas*

Shell Rimula R4	
Grado de Viscosidad SAE	15W-40
<b>Viscosidad Cinemática</b> (ASTM D 445)	
@ 40 °C mm <sup>2</sup> /s	109
@ 100 °C mm <sup>2</sup> /s	14.7
<b>Viscosidad Dinámica</b> (ASTM D 5293)	
@ - 20 °C mPa s	6700
<b>Índice de Viscosidad</b> (ASTM D 2270)	139
<b>Número Total Base (TBN)</b> mgKOH/g (ASTM D 2896)	10
<b>Ceniza Sulfatada</b> % (ASTM D874)	1.2
<b>Densidad @ 15 °C</b> kg/l (ASTM D 4052)	0.888
<b>Punto de Chispa (COC)</b> °C (ASTM D 92)	230
<b>Punto de Fluidiez</b> °C (ASTM D97)	-36

## Aceite Hidráulico

### Shell Tellus

Los fluidos hidráulicos Shell Tellus Oils son aceites de calidad premium elaborados con básicos altamente refinados y de alto índice de viscosidad, reconocidos como el producto de referencia en el campo de lubricación hidráulica y en los fluidos de transmisión de potencia.

#### CARACTERISTICAS DE RENDIMIENTO

- Estabilidad Térmica
- Resistencia a la oxidación
- Estabilidad Hidrolítica

#### Características Físicas Típicas

Shell Tellus	22	37	46	68	100
<b>Grado ISO</b>	HM	HM	HM	HM	HM
<b>Viscosidad Cinemática</b>					
@ 0°C cSt	180	440	580	040	1790
40°C cSt	22	37	46	68	100
100°C cSt	4.3	5.9	6.7	8.6	11.1
(IP 71)					
<b>Índice de Viscosidad (IP 226)</b>	100	99	98	97	96
<b>Densidad @ 15.6°Ckg/l (IP 365)</b>	0.866	0.872	0.878	0.880	0.884
<b>Punto de Inflamación°C</b> (Pensky-Martens Closed Cup) (IP 34)	204	212	218	223	234
<b>Punto de Fluidez °C (IP 15)</b>	-30	-30	-30	-24	-24

## ACEITE PARA TRANSMISIONES

### Shell Spirax A

Shell Spirax A son aceites elaborados para emplearse en una amplia variedad de transmisiones sometidas a condiciones de servicio pesado.

### CARACTERISTICAS DE RENDIMIENTO

- Eficaz Paquete de aditivos
- Larga vida del aceite
- Buenas Características de adherencia

<b>Spirax A</b>	<b>90</b>	<b>140</b>	<b>80W-90</b>	<b>85W-140</b>
<b>Grado de Viscosidad SAE</b>	90	140	80W-90	85W-140
<b>Viscosidad Cinemática</b>				
@ 40°C cSt	176.44	405.25	151.42	417.95
100°C cSt	15.95	28.18	15.66	29.71
(ASTM 0445)				
<b>Viscosity Index</b>	92	96	106	98
(ASTM 2270)				
<b>Densidad</b>	0.8944	0.8999	0.8946	0.91
@ 15.6°C kg/l (ASTM D 4052)				
<b>Punto de Inflamación °C</b>	230	242	204	238
(COC)				
(ASTM 0092)				
<b>Punto de Fluides °C</b>	-12	-12	-32	-23
(ASTM 0097)				

## Grasa Para Rodamientos

### Shell Retinax Grease HDX2

Shell Retinax Grease HDX2 es una grasa de muy alto rendimiento sometida a las condiciones más severas. Shell Retinax Grease HDX2 se basa en un aceite mineral de alto índice de viscosidad y un espesador combinado de litio y calcio, y contiene aditivos de extrema presión, antioxidantes, antidesgaste, anticorrosivos y adherentes. Contiene además bisulfuro de molibdeno para alcanzar una alta resistencia a las cargas de impacto.

<b>Shell Retinax Grease</b>	<b>HDX2</b>
<b>Consistencia NLGI</b>	2
<b>Color</b>	Negra
<b>Tipo de Jabón</b>	Litio/ calcio
<b>Aceite Base</b>	Mineral
<b>Viscosidad Cinemática (Base)</b>	205
@ 40°C cSt	17.9
100°C cSt	
<b>Prueba Timken, carga OK, kg</b>	50
<b>Test de Cuatro Esferas, kg</b>	400
<b>Punto de Goteo °C</b>	185

## 2.- SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

<h1>SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</h1>		N° SOLICITUD	
Dependencia que solicita:		Código:	
Denominación de la Máquina, Equipo o Instalación:		Matrícula:	
Descripción de averías:			
URGENCIA <input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> Producción <input type="checkbox"/> Fugas <input type="checkbox"/> Otras	El Solicitante:  Fdo.: Fecha	Entrega material a Manto.  <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	Recibí material: El Encargado ejec.  Fdo.: Fecha:
Recibí: Jefe de Ingeniería de Servicios.  Fdo.:	DIAGNOSIS		
	<input type="checkbox"/> Material reparable		APERTURA O.T.
	<input type="checkbox"/> Material NO reparable <input type="checkbox"/> Reparación antieconómica		Se devuelve material <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO



**4.- PROFORMA DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS NUEVOS QUE EL TALLER  
NECESITA**



**RAMHS Cía Ltda.**

**RICAURTE ARIAS MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS**

Direc.: Parque de los Recuerdos Av. 10 De Agosto N67-19 y De Los Ciruelos  
Telefonos.: 248-4346 / 248-4347 / 09-588-7047  
ramhs2007@gmail.com  
Quito - Ecuador

**PROFORMA**

Señores: ERFE REGIONAL NORTE

Quito, MARZO 1, 2010

**Nº 011440**

Presente.- \_\_\_\_\_

CANT.	MARCA	DESCRIPCION MERCADERIA	P.UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TWLEX	MULTIMETRO DIGITALIZADO		\$ 95,00
2	PRATO	200 DOROS MANO 1/2 DE 10-38MM CON 23 PZ ACCESORIOS EN CASO METALICO.	669,30	1338,60
2	PRATO	200 Llaves mixtas de 7-32mm FDB.USD	640,91	1281,82
1	MEBO	PRENSA HIDRAULICA TIPO H. DE 50 TON. FDB. ESPANOLA.		1875,50
1	D.Y.D.	TORNILLO ELECTRICO DE PEDESTAL LAIZSO DE 1 HP. 16 VELOCIDADES 110 VOLT.		477,00
1	MILTON	ACEPTE ROPIDO DE 3/8 HEMBRO Y MACHO		14,30
1	"	ACEPTE ROPIDO DE 1/2 HEMBRO Y MACHO.		23,50
1	CHICOP	PISTOLA DE IMPACTO MANO 3/4 DE 150 - 750 PIE/LBS. TORQUE MAXIMO DE 1000 PIE/ LBS. FDB. JAPON.		799,00
1	CHICOP	PISTOLA DE IMPACTO MANO 1" DE 200-1000 PIE/LBS. TORQUE MAXIMO DE 1150 PIE/LBS. FDB. JAPON.		1046,00
				6950,72
		-20% DSDT		1390,14
				5560,58
		12% IVD		667,27
		TOTAL		6227,85
		FORMA PREP. CONTOR		
		ENTREGA: INMEDIATA		
		VALIDEZ: 8 DIAS.		
		MURCIZO DOMINGUEZ		

## 5.- INVENTARIO DE REPUESTOS

<p>           ABRAZADERAS DE CRUCETAS            ABRAZADERAS DE PAQUETE RESORTES            CENTIZA            ABRAZADERAS # 3024 - 27            ABRAZADERAS # 3026            ABRAZADERAS 38 - 50 ABA            ABRAZADERAS P' MANGUERA 68 - 85            ACCESORIOS P' TUBERIA AIRE 3/8            ACCESORIOS DE INSTALACION            ACOPLER DE MANGUERA DE 1/2            ACOPLER DE MANGUERA 1"            ACOPLER DE CAUCHO P' COMPRESOR            AGUJAS DE LIMPIEZA DE3 BOQUILLA M/E            AGUJAS DE PETROMAX            ALTERNADORES            ALZAS DE BASE DE MOTOR            ALZAS DE CHAQUETA DE BIELA # 2310            ALZAS O SUPLEX DE BANCADA # 5210            ALZAS Q SUPLEX DE METAL # 1111 - 7            AMORTIGUADORES DE GOMA DE            BANCADA            AMORTIGUADSORES PARA CAMIONETA            AMPERIMETRO            ANILLOS AMORTIGUADORES DE GOMA            ANILLOS DE CAUCHO V/M            ANILLOS DE CAUCHO            ANILLOS DE CAUCHO Y METALICOS            ANILLOS PARA VALVULAS DESVIACION            ANILLOS # 1224            ARANDELAS DE ACERO DE 2mm            ARANDELAS DE COBRE DE 2.5 MM            ARANDELAS DE MICA            ARANDELAS PARA FILTROS LUBRICANTE            ARBOLES DE LEVAS EPAP - 3752            ARGOLLAS DE SEGURIDAD DE ACERO            AROS DE ALUMINIO DEL VOLANTE            AROS DE CAUCHO V/M            ARO ROCE            ARO ROCE # 933696 R.            AROS P' LLANTA DE CARRO USADAS            ARTICULACIONES INTER. 138 X 3m/e            ASIENTO DE VALVULA DE COMPRESOR            ASIENTOS DE VALVULAS DE JEEP            AUTOMATICOS DE ARRANQUES            AUTOMATICO DE 12 V.            AUXILIARES            BALANCINES DE SUSPENSION DE TRUQUES            BALANCINES DE VALVULAS DE         </p>	<p>           VELOCIDAD            BARRA DE BRONCE DE BOBINA            BARRA DE DIRECCION            BARRA DE INVERSORES            BARRA DE PORTA ESCUBILLAS TRIPLE            BASE DE MOTOR            BASES P' PAQUETE RESORTES            BASE DE SILVINES V/M            BASE DE TACOMETRO            BATERIAS ECUADOR 25 PLACAS            BATERIAS M/E            BATERIAS 12 V. 21 PLACAS            BATERIAS VARTHA            BENDIX DE ARRANQUE            BIELAS            BIELAS DE MOTOR SUIZER SIN UNA PATA            DE CHAQUETA            BLINDAJES            BOBINAS DE CAMPO            BOBINAS DE 12 V.            BOBINA PRINCIPAL            BOBINAS DE CAMPO PARA MAQUINA            DIESEL ALSTHON            BOBINAS # 534480            BIBONAS # 538018            BOCINES V/M            BOCINES DE ARBOL DE LEVAS            BOCIN DE BIELA P' BOMBA DE ACEITE            BOCIN BOMBA DE AGUA            BOCIN DE BRONCE CHICO            BOCIN DE BRONCE DE 43 CM. (83 LIBRAS)            BOCINES DE BRONCE # 661            BOCINES DE BRONCE # 2705            BOCINES DE BRONCE # 2706            BOCINES DE BRONCE # 279            BOCINES DE CUCHARON 937960            BOCINES DE DINAMO            BOCINES DE HIERRO CHICOS            BOCINES DE HIERRO # 2724            BOCINES DE HIERRO # 2777            BOCINES DE BRONCE # 2788            BOCINES # 3055344 - C            BOCIN DE MOTOR DE ARRANQUE            BOCINES DE PAQUETE DE RESORTES            BRONCE            BOCIN DE TRASMICION            BOLAS DE DIRECCION USADAS            BOLAS DE RULIMAN Y 2 CHAPALETAS            BOMBAS DE AGUA            BOMBA DE AGUA INCOMPLETA # 3139K         </p>
---	---

<p> CABEZOTE  BANDAS  BANDAS DE ALTERNADOR  BANDAS DE COMPRESOR  BANDAS A - 64  BANDAS A - 72  BANDAS DE COMPRESOR B - 72  BANDA DE COMPRESOR B - 74  BANDAS DE REGISTRADOR DE  BOQUILLA DE SUELDA AUTOGENA M/E  BORNES DE BATERIA  BRAZOS DE BIELA  BRAZO DE EMBRAGUE  BRAZO ESTRIADO P' JEEP  BRAZO FRONTAL  BRAZO DE PARABRISA  BRASO LIMPIA PARABRIZA  BRIDA DE CARDAN  BRIDA DE DIRECCION  BRIDAS DE HIERRO  BRIDAS DE HIERRO V/M  BRIDA DE TRANSMICION  BRIDAS DE HIERRO FUNDIDO P' TUBO DE  ESCAPE  BRIDAS ROMBOIDES V/M  BRONCES GUIAS MEDIAS LINEAS PARA  MAQUINAS DE DIESEL  BRONCE PARA MAQUINA DIESEL ALSTHON  BRONCE DE PLATAFORMA PRENSADA  BRONCE DE 3. 3/4 X 7  BUJES DE COJINETES DELANTEROS  BUJES DE DEMONTAJE AH X 2316  BUJES DE RESORTE O PAQUETE  BUJES ARBOL DE LEVAS  BUJIAS  BUJIAS DE TERMOSTATO  BOLBOS TERMOSTATICOS DE AGUA  CABINA DE CARRO  CABIES  CABLES DE ACELERADOS  CABLE DE AOGADOR  CABLE DE BATERIA  CABLE ELECTRICO BLINDADO DE 3/4"  CABLE ELECTRICO REVESTIDO  CABLE DE VELOCIMETRO  CADENA DE MOTO SIERRA  CAJA DE CONTROL DE CONTACTO  CAJA DE FUSIBLES DE 8 POLOS  CAJA DE VALVULAS DE ADMISION Y  ESCAPE DE 2 PIEZAS  CAJERAS DE AUTOCARRIL  CAMBIO DE LUCES  CAMISAS DE GATAS  CAMISAS DE MOTOR </p>	<p> BOMBA DE ACEITE  BOMBA COMBUSTIBLE  BOMBA DE EMBRAGUE  BOMBA DE FRENO  BOMBA DE GASOLINA USADA  BOMBA SECUNDARIA  BOQUILLAS DE SOLDAR NUEVAS  BOQUILLAS CON MANGO M/E  BOQUILLA DE SOLDAR  CARBONES REOSTATICO AUTOMATICO  CARCAZA DE FILTRO  CARPAS DE LONA V/M  LONA USADA  CASQUILLOS PARA BALANCIN  CATALINA  CAUCHOS V/M  CAUCHOS CHICOS  CAUCHOS BASES DE SUSPENSIÓN  CAUCHOS DE EMPAQUE ESPECIAL  CAUCHOS PARA EMPAQUES MAQUINAS  DIESEL  CAUCHOS EJE PROPULSOR F. 750  CAUCHOS DE ESCAPE  CAUCHOS PARA FRENOS DE 1. 1/2  CAUCHOS DE FILTROS DE ACEITE  CAUCHOS DE PARABRIZAS  CAUCHOS DE RINES 015 SIN MARCA  CAUCHOS DE VALVULA DE ADMISION  COMPRESOR  CERCOS PARA VIDRIOS DE LUCES DE  FAROLA  CHAPAS DE PUERTAS DE MAQUINAS  CAUCAO DE CARDAN F -750  CHAQUETA  CHAQUETAS DE BRONCE # 615  CHAQUETAS DE BRONCE # 616  CHAVETAS  CHIMENEAS # 253 - 606 - 7  CHUMACERAS USADAS  CHUMACERAS  CHUMACERAS DE BRONCE P' CARRO DE  MANO  CIGÜEÑAL  CILINDRO DE GATO HIDRAULICO  CINTA DE HIERRO P' ABRAZADERAS  CINTAS DE VOLANTE  CLAVOS DE SUJECION DE ZAPATAS  CODOS DE COBRE DE 1/2  CODOS DE COBRE 1" X 5/8  CODOS DE COBRE DE 1" X 1/2  CODOS DE BRONCE 3/4 A 1/2  CODOS DE METAL 3/16  CODOS DE METAL 1/4  CODOS DE METAL DE 3/8  COJINES DE EMPUJE COD. # 2119 - B </p>
---	--

<p>CAÑERIA DE COBRE  CAÑERIA DE HIERRO  CAÑERIA DE PLASTICO  CAÑERIA DE PLASTICO 1/4  CAÑERIA DE RETORNO DE COMBUSTIBLE  AL TANQUE  CARBONES DE ARRANQU (ALTERNADOR)  CARBONES DE BONBA DE COMBUSTIBLE  CARBONES BONBA DE COMB. DE 18 X 10 X 8  CARBONES COMPRESOR 25 X 15 X 8  CARBONES DE DINAMO  CARBONES DE MOTOR DE ARRANQUE  CONEXIONES ENTRE MAQUINAS  TOMACORRIENTES COMPLETOS  CONEXIONES DE FONDO DE MICHAN  CONEXIONES DE HIERRO # 233  CONEXIONES P' TUBERIA DE AIRE 3/8  CONJUNTO BONBA DE FRENOS  CONJUNTO DE EMBRAGUE  CONOS DE CAÑERIA O GOLLETAS DE 7/16  CONO DE CAÑERIAS O GOLLETAS 3/16  CONO Y CORONA  CONO DE DIRECCION  CONTACTOS "ALSTHON" BA - 201 - F - 25  CONTACTOERES DE LINEA  CONTACTOS CODIGO # 43  CONTACTOR # 17CM - 15CC61  CONTRAPESAS  CONTROL TRIPLE "ALSTHON"  COPA DE BENDIX  CORREA DE BANDA  CORAZON TELEFONICO  CORONA BOCIN # 2324  CREMALETAS DE PORTAESCOBILLA  CRUCETAS DE ARBOL  CRUCETA DE EJE PROPULSOR 15 28  CRUCETAS PARA LAND. ROVER  CRUCETAS F - 250  CRUCETAS S 280  CRUCETAS PARA EJE PROPULSOR PARA  COMMINS F - 600  CRUCETAS F - 750  CRUCETAS F - 800  CUATRITUBO ROXABLE 1/2 X 6  CUCHARETAS BATIDORAS DE ACEITE DE  CAJAS DE EJES  CUÑAS P' BRONCES DE CARROS EN  GENERAL 3. 3/4 X 7  CUERPO DE FILTRO METALICO Y  MAGNETICO  CUÑAS DE BRONCE CARROS DE 4. 1/4 X 8  CUÑAS HIERRO FUNDIDO BRONCE P'  PLATAFORMA  CUCHILLAS DE ACERO RAPIDO 3/4</p>	<p>COJINES DE BANCADA NUEVOS  COJINES DE BANCADA INFERIOR COD #  1110  COJINES DE BIELA  COJINES DE BRONCE  COJINES DE CABEZA DE BIELA COD. #  23  COJINES LADO DEL PIÑON  COJINES DE TURBO SOPLANTE  COLECTORES DE POLVO 3/4  COMPLEMENTOS DE AUTOGENA USADAS  COMPRESORES DE AIRE  CONEXIÓN DE AGUA DE SALIDA AL  SUPERMARCADOS # 3091  ELEMENTOS DE FILTRO DE ACEITE  (TERMOSTATICO)  ELEVADOR DE YUGO DE ENGANCHE  EMBOBINADOS DE GENERADORES # BA - 5 -  72  EMPAQUES VARIOS  EMPAQUES VARIAS CLASES  EMPAQUES BONBA DE AGUA MAQUINA  DIESEL  EMPAQUES DE CABEZOTE  EMPAQUES DE CABEZOTE DE MOTOR  EMPAQUES PARA CILINDRO # A - 22 X 27  DIM - 7603  EMPAQUES DE CILINDRO INFERIOR # 004-  997-003  EMPAQUES DE COBRE DE BARIAS MEDIDAS  EMPAQUES DE FILTRO DE ACEITE CODIGO #  69  EMPAQUES DE GOMA PARA  ESTANQUEIDAD DEL CABEZOTE  EMPAQUES DE CAUCHO ESPECIAL 13" DE 0   EMPAQUES DE CAUCHO PARA FRENOS  EMPAQUES DE CAUCHO ESPECIAL DE  PISTON DE CARGA SER. 1.500  EMPAQUES CONICOS DE COBRE P' BONBAS  DE CONBUSTIBLE  EMPAQUES DE CUERO DE TAPA  DELANTERA DE MOTOR SUIZER  EMPAQUES MULTIPLES DE ADMISION  EMPAQUES PARA MOTOR  EMPAQUES PARA TUBO DE AGUA DE  SALIDA DEL MOTOR  EMPAQUES " POS " 66  EMPAQUES # A - 35 X 41- 1603  ESCOBILLAS DE COMPRESOR  ESCOBILLA PARA GENERADOR AUXILIAR  DE 45 X 32 X 14 EG - 389  ESCOBILLAS P' GENERADOR PRINCIPAL  GEMELAS DE 50 X 42 X 16</p>
---	--

DADOS DE CONTRACTORES DEFENSAS P' LLANTAS DIAFRAGMAS VARIAS MEDIDAS DIAFRAGMA DE BONBA DE GASOLINA DIAFRAGMA DE CARBURADOR DIAFRAGMA DE PITOS DIAFRAGMA DE SERVO FRENO DISCOS DISCOS DE EMBRAGUE EJES DE ACERO BOLLER DE 130 MM EJE PROPULSOR USADO EJE SATELITE DE JEEP EJES DE BAGON USADO EJES CON RUEDAS ELECTRO IMANES DE BOBINA ELEMENTOS FILTRANTES COMPL. DE FILTRO DE ACEITE FARO DE GUIA FAROS DE LUZ FAROS DE ½ LUZ FAROS NEBLINEROS FAROS SILVINES COMPLETOS FELPAS FILTRO DE ACEITE PH -8-A FILTROS DE ACEITE PH - 13 FILTROS DE ACEITE WK 22 FILTROS DE ACEITE 32 H FILTROS DE ACEITE CH 33 - APL FILTRO DE ACEITE PH 39 FILTROS DE ACEITE P - 48 FILTROS DE ACEITE PH - 49 FILTROS DE ACEITE LFP - 54 FILTROS DE ACEITE 082 FILTROS DE ACEITE FF 108 FILTROS DE ACEITE P 127 FILTROS DE ACEITE C 131 FILTROS DE ACEITE LP 132 FILTROS DE ACEITE LP 132 FILTROS PARA ACEITE FP 283 FILTROS DE ACEITE 312 FILTROS DE ACEITE # 440 FILTROS DE ACEITE F 0485 FILTROS DE ACEITE 2 F 500 FILTROS DE ACEITE LF 505 FILTROS FLP 516 ACEITE FILTRO DE ACEITE # 566 EQUIBALENTE 516 FILTROS DE ACEITE LF 613 FILTROS ACEITE PH - 675 FILTRO DE ACEITE FL - 734 FILTROS DE ACEITE OQ. 834 FILTROS DE ACEITE L - 926 FILTRO DE ACEITE # 966 FILTRO DE ACEITE FRAM C - 1124 - APB FILTRO DE ACEITE CL - 2102	ESCOBILLAS PARA MOTOR TRACCION 50 X 22 X 15 ESCOBILLAS DE MOTOR DE VENTILACION ESCOBILLAS # F 32900 Y 43877 PARA FUENTE GRUA ESLAVONES DE CADENA ESPADA DE MOTOSIERRA ESPANSORES DE 1. 1/2 ESPARRAGOS V/M ESPARRAGO DE CABEZA P' MAQUINA SUIZA ESPARRAGOS DE 1/2 ESPARRAGOS DE 7/16 ESPARRAGOS DE 9/16 ESPARRAGOS DE CULATAS ESTRIADOS DE ARBOL DE PROPULSION EXTRACTORES CON 10 ACCESORIOS FILTRO DE AGUA C 5130 P FILTRO DE AGUA 304101R 91 FILTRO DE AGUA 849803 FILTRO DE AIRE FILTRO DE AIRE 007 FILTRO DE AIRE HFG 097 FILTRO DE AIRE C 174 E FILTRO BALDUM P 198 FILTRO DE AIRE 205 - 20 - SE FILTRO DE AIRE 480 FILTRO DE AIRE LAF 5/2 FILTROS PT AIRE 539 FILTRO DE AIRE LAF # 558 FILTRO DE AIRE CA - 1024 FILTROS DE AIRE 1034 FILTROS DE AIRE CA 1061 FILTROS DE AIRE 1087 - 287 E FILTRO DE AIRE 1370 FILTRO DE AIRE LAF 1544 FILTRO DE AIRE LAF 1820 FILTRO DE AIRE PA 2450 FILTRO DE AIRE PH 2668 FILTRO DE AIRE MF 6101 FILTRO DE AIRE 7864 FILTRO DE AIRE AF 7869 FILTRO DE AIRE LAF 9410 FILTRO DE AIRE LAF 6401C 2/6 FILTRO DE AIRE # 1105717 C FILTRO DE AIRE 2080196 AL FILTRO DE COMBUSTIBLE PARA MAQUINA DIESEL FILTRO DE COMBUSTIBLE DINO 034 FILTRO DE COMBUSTIBLE S/N FILTRO DE COMBUSTIBLE 047 FILTRO DE COMBUSTIBLE # 105 FILTRO DE COMBUSTIBLE NC X 106 FILTRO DE COMBUSTIBLE 155 FILTRO DE COMBUSTIBLE FF 171
---	--

<p>FILTROS DE ACEITE # 2327  FILTRO DE ACEITE PH - 2825  FILTROS DE ACEITE  FILTROS ACEITE PH - 3424  FILTROS DE ACEITE # 3593  FILTRO DE ACEITE PATRHO - 3757  FILTRO ACEITE HINO - 3786  FILTROS ACEITE # 3950  FILTROS DE ACEITE PH - 4403  FILTROS DE ACEITE BW. 51 - 37  FILTROS DE ACEITE # 7080  FILTRO DE ACEITE # 7496  FILTRO DE ACEITE 18883  FILTRO DE ACEITE # 147046 HL  FILTRO DE ACEITE # 930654  FILTRO DE ACEITE # 1194740  FILTRO DE ACEITE 14505100  FILTRO DE AGUA 2001  FILTRO DE AGUA 2004  FILTRO DE AGUA LFW 4744  FILTRO DE AGUA LEW 4744  FILTRO DE COMBUSTIBLE WF 2053  FILTRO DE COMBUSTIBLE LFP 3191  FILTRO DE COMBUSTIBLE P 3380  FILTRO DE COMBUSTIBLE 51347  FILTRO DE COMBUSTIBLE # 676987  FILTRO DE COMBUSTIBLE 7122729  FILTRO DE CORROSION 6610618211  FILTRO DE CORROSION 8004111190  FILTRO DE DIRECCION # 1016015171  FILTRO MAGNETICOS TIPO 3 # 93  FILTRO NERO 314  FILTRO FRANK C 112 K 1124  FILTRO DE GASOLINA  FILTROS HIDRAULICOS  FILTRO DE TRANSMICION 955461  FILTRO DE BALANCIN  FILTRO DE ZAPATAS  FILTRO DE CAUCHO  GENERADOR DEROY  GRACEROS  GRAMPAS DE MOTOR TRACCION M/E  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 1  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 2  GRILLAS DE RESISTENCIA MT #3  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 4  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 5  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 6  GRILLAS DE RESISTENCIA MT # 7  GRILLAS PARA CABLES DE CORRIENTE  ELCTRICA  GUARDA CHOQUE  GRILLAS DE VALVULAS  GUIAS DE EMBRAGUE</p>	<p>FILTRO DE COMBUSTIBLE 185  FILTRO DE COMBUSTIBLE FF 205 - 20 SE  FILTRO DE COMBUSTIBLE FF - 214  FILTRO DE COMBUSTIBLE LFP 218  FILTRO DE COMBUSTIBLE LFP 219  FILTRO DE COMBUSTIBLE CAFN 296  FILTRO DE COMBUSTIBLE PH 3 - 12  FILTRO DE COMBUSTIBLE (345)  FILTRO DE COMBUSTIBLE LF 558  FILTRO DE COMBUSTIBLE FP 578  FILTRO DE ACEITE # 966  FILTRO DE COMBUSTIBLE P7 581  FILTRO DE COMBUSTIBLE FP 587  FILTRO DE COMBUSTIBLE FP 603  FILTRO DE COMBUSTIBLE # 785  FILTRO DE COMBUSTIBLE # 815  FILTRO DE COMBUSTIBLE # 816  FILTRO DE COMBUSTIBLE BF 876  FILTRO DE COMBUSTIBLE BF 877  FILTRO DE COMBUSTIBLE 1186 PLERANK  FILTRO DE COMBUSTIBLE # 2021  KIT DE REPARACION  KIT DE REPARACION BOMBA DE AGUA  KIT DE REPARACION BOMBA AGUA  (FRENO)  KIT DE REPARACION DE CARBURADOR  KIT DE REPARACION DE MOTOR  LAINAS DE REGULACION  LEVAS # 612  LEVAS DE VALVULAS DE ESCAPE  LINER KIT FE 6  FILTRO DE ACEITE # 966  LLANTAS VEHICULOS  LLAVE DE BOLA 1/2  LLAVES VARIAS  LLAVES DE DRENAJE DE AIRE  LLAVES P' LEVANTAR MOTOR A TRACCION  LLAVES P' LEVANTAR PROTECTOR DE  ALIMENTACION MOTORES A D.  LUBRICADORA CAJA DE CAMBIO  MANGUERA DE ACEITE  MANGUERA DE AUTOGENA M/E  MANGUERA DE PRESION DE MEDIA  MANGUERA ALTA PRESION  MANGUERA DE 1.1/4  MANGUERA DE LONA DE 1.1/2 # 115  MANGUERA DE 2"  MANGUERA DE 2" 1/2  MANGUERAS METALICAS DE PIROMETRO  MANGUERA P' RADIADOR DE 2" X 26  MANGUERA P' RADIADOR 2.1/2 X 26  MANGUERA DE RADIADOR  MANGUERA CON ACOPLER USADOS  MANGUERA DE AIRE DE 1/2</p>
--	---

<p>HOJA DE EMPAQUE DE RESORTE  HORQUILLA  IMPULSOR Y CASQUILLO P' BONBA DE  COMBUSTIBLE # 164 - B  INDUCIDOS DE MOTOR DE ARRANQUE  INDUCIDO DE MOTOR VENTILADOR P'  MOTOR DE TRACCION  INSTRUMENTO COMBINADO DE  MANOMETRO  INTERCALADORES CON 40 LAMINAS # 3310 -  1112  INYECTORES DE AIRE  INYECTORES PARA MAQUINA ALSTHON  JAULAS DE MUEBLES # 2771 - B  CAJA DE HIERRO CON UN JUEGA P'  AUTOGENA M/E  JUEGO DE BUJIAS  JUEGO DE CABLES DE BUJIAS  JUNTAS PARA CAÑERIA DE ACEITE  JUNTAS DE CAUCHO  JUNTAS DE GOMA P' CAMISAS # 2630  JUNTAS REF. - 163  KIT DE EMBRAGUE  KIT EMPAQUE SUPERIOR  KITS DE ESTABILIDAD  MONTURA DE PAQUETE DE RESORTES  MOÑONES M/E  MOTOR DE ARRANQUE  MOTORES ELECTRICOS USADOS Y M/E  MOTORES ELECTRICOS NUEVOS  MOTORES ELECTRICOS DOBLE  MOTOR DE LANCHA  MOTOR DE PLUMAS LIMPIA PARABRISAS  MOTORES LIMPIA PARABRIZAS  MOTORES DE LICUADORA M/E  MOSCOS DE 7/16 (1/2X12  MUELAS DE TORNO M/E  MUELLES # 2791 - B  MULLES DE VALVULAS  NEPLOS DE CAÑERIA DE 5/16  NEPLOS DE CAÑERIA DE 1/4  NEPLOS DE CAÑERIA DE 1/8  NEPLOS DE CAÑERIA DE 7/16  NEPLOS DE CAÑERIA DE 13/32  NEPLOS DE CAÑERIA DE 1/2  NEPLOS DE CAÑERIA DE 3/8  NEPLOS DE CAÑERIA DE 3/4  NEPLOS DE MANGUERA HIDRAULICA  NUDOS P' CAÑERIA DE AIRE 1.1/4  OREJA ARBOL DE CARDAN  ORINGS  PALANCA DE CAJA  PALANCAS # 2738 - B  PALANCAS # 2744 - B  PALETA</p>	<p>MANGUERA DE AIRE 5/8" 300 PSI  MANGURA DE AIRE DE ACOPLAMIENTO DE  1.1/2 X 70 CENTIMETR.  MANGUERA P' HIDRAULICO  MANGUERA DE 1"  MANGUERA DE PLASTICO 1/4  MANGERA REFORZADA 3/4  MANGERA REFORZADA 13/32  MANOMETRO DE AUTOGENA M/E  MANOMETRO DE SUELDA AUTOGENA  NUEVO  FILTRO DE ACEITE # 966  MANOMETRO DE ACEITE  MANOMETRO DE TEMPERATURA  MANOS DE PAQUETES RESORTES  MASA POLAR COMMUTACION MOTOR DE  TRACCION  MATRIMONIO - MACHO Y HERMANA  MEDIA LUNA  MEDIDOR DE TEMPERATURA  MENBRANAS DE CAUCHO DEL  ACELERADOR  CAJA DE MADERA CON MOLINETE  MONO CONTRACTORES  MONTURAS PARA VAGONES SERIE 1500  RUBINA CON PERNO DE 58 X 166  PIEZAS # 64K (CAMISAS DE VALVULA)  PIEZAS DE HIERRO PINTADAS # 7333 - 727 DE  PLOMO H - 5  PIEZAS VARIAS DE SISTEMA ELECTRICO  (SIN PRECIO)  PINES  PINES DE PAQUETES DE RESORTE V/M  USADS  PIN DE 1 X 5 USADO  PIN 1/14 X 7" 1.1/4 X 7"  PINES 3/4 X 5.3/4  PINES DE 7"  PINES DE 12"  PIÑONES USADOS  PIÑONES DE BONBA DE ACEITE  PIÑONES DE CAJA DE CAMBIO  PIÑONES CONICOS DE REGULADOR  AUTOMATICO  PIÑON DE ARBOL DE LEVAS # 541  PIÑONES P' COMANDO DEL REGULADOR  PIÑONES CONICOS P' COMANDO  REGULADOR # 543 - B  PIÑON DE MASA  PIÑONES VELOSIMETROS  PIPAS PARA FRENOS  PISTAS 493  PISTAS 552  PISTAS 3920  PISTAS 13417</p>
--	---

<p> PARABRIZAS  PARTES DE LA VALVULA TERMOSTATICA DE ACEITE  PASADORES V/M  PASADORES PARA REGULADOR # 2713 - B  PASADORES PARA REGULADOR # 2718 - B  PASADORES DE RESORTES  PASADORES DE RESORTES DE 1/8 X 2  PARTES DE TOMA CORRIENTE  PEINILLOS DE ALTERNADOR  PERILLAS DE PALANCA  PERSIANAS DE COBRE DE MEDIDOR DE AMPERAJE 567 - 73 Y 74  PERNOS DE V/M  PERNOS V/M  PERNOS DE AISLANTE  PERNOS DE BIELA  PERNOS DE CABEZA DE SEGURIDAD  PERNOS DE CUCHILLA  PERNOS DE EMBRAGUE  PERNOS DE PIÑON DE ARBOL DE LEVAS  PERNOS DE PIÑON DISTRIBUCION  PERNOS DE PLATO COMPRESOR  PERNOS DE SEGURIDAD DE BIELAS  PERNOS TORNILLOS  PERNOS CON TUERCAS DE SEGURIDAD  PIEZA CILINDRICA DE 3 AROS DE METAL  PIEZAS DE PRECION LATERAL DE  PLATOS DE EMBRAGUE  PLATOS COMPRESOR DE EMBRAGUE  PLATOS CENTRO DE HIERRO FUNDIDO COMPRESOR  PLATOS CENTRO DE HIERRO FUNDIDO SUPERIOR  PRENSAS DE HIERRO FUNDIDO FRENOS VAGON  PLATOS DE PRESION # 2351  PLUMAS LIMPIA PARABRIZAS  POLEAS PARA DINAMO  POLEA PARA VENTLADOR  PORTA CARBON  PORTA CARBONES MOTOR INTERNAC  PORTADODOS  PORTA ESCOBILLAS PARA MOTOR TA - 641   PORTA ESCOBILLAS TRIPLEX CON CREMALLERA P' GENERADORES PRINCIPALES  PORTA FUSIBLES  PORTA ZAPATAS  PRISIONEROS DE 19"  PROYECTORES DE TECHO  PULMONES DE FRENOS T 30/30  PUNTAS DE CAUCHO PARA AISLANTE EN </p>	<p> PISTAS 56650  PISTAS 68712  PISTAS 104911  PISTAS 26823  PISTAS 370031  PISTONES DE MOTOR V/M USADOS  PISTONES DE LA BONBA DE INYECCION # 164 - B  PISTONES PARA CONTROL DE SERVOMOTOR DE REOSTATRO # 2770 B  PISTONES DE CILINDRO USADOS  PISTONES HP - 60 MM  PISTONES # 2729  PITOS DE AIRE  PISTONES DE SERVOMOTOR  PLACAS NEGATIVAS DE BATERIAS  PLACAS POSITIVAS DE BATERIAS  PLANCHAS DE PLATINA # 14 - 82  PLATINAS AISLADAS DE PUENTES PARTE ELCTRICA  PLATINAS COMPLEMENTARIAS DE LA BARRA DE FIBRA MONTAJE  RESISTENCIA  PLATINAS DE HIERRO BASE DE BANCADA  PLATINOS  PLATINAS Y CONDENSADORES  PLATINAS DE DISTRIBUIDOR  PLATINAS DE MOTOR WISCONSIN  RESORTES DE COMPRESOR  RESORTE DE DISTRIBUIDOR (PENDIENTE  RESORTES DE DISTRIBUIDOR  RESORTES DE EMBRAGUE AZULES  RESORTES DE EMBRAGUE  RESORTES DE MEBRAGUE ROJO ( BAJA)  RESORTES DE ESPEJO DE EMBRAGUE  RESORTE EXTERIOR AMORTIGUADOR MAQUINA DIESEL  RESORTE INFERIOR DE AMORTIGUAMIENTO "MAQUINA DIESEL"  RESORTE PARA FILTRO  RESORTES INFERIORES PARA VALVULAS DE ADMICION DE MAQ. DIE.  RESORTES DE MOTOR COMPRESOR  RESORTES DE PLATO COMPRESOR (BAJA)  RESORTES PARA SERNIDERA  RESORTES DE VALVULAS  RESORTES DE VALVULAS COMPRESOR  RESORTES DE VALVULAS DE ESCAPE  RESORTES DE VALVULAS CHICAS  RESORTES # 1758 - 176 - 2 PIEZAS  RESORTES # 557  RESORTES # 628  RESORTES # 1823  RESORTES # 2441  RESRTES # 2442 </p>
--	---

TERMINALES DE CABLE RACOR VARIOS RADIADOR RECTIFICADORES RECTIFICADORA DE LUZ (ALTERNADOR REFLECTORES FIJOS DEL LADO DEL PIÑON REFLECTORES FIJOS DEL LADO DEL PIÑON # 39 - 3 REFLECTORES FIJOS GIRATORIOS # 40 - B  REFLECTORES GIRATORIOS S/N REGULADORES REGULADORES DE CORRIENTE REGULADOR DE FRENO REGULADOR DE PRECION COMPRESOR DE AIRE RPK CON MANOCONTADORES RELAY 2430 RELAY 2K LICUADORA RELAY DE ALTERNADOR RELAY Y FLOSHER RELAY DE LUCES FLOSSER REPUESTO DE ROCIADOR RESISTENCIA DE REOSTATO MT RESISTENCIA # 19 RESORTE V/M RESORTES AUXILIARES RESORTES SUGUN MUESTRA (SM) RESORTES PARA BENDIX RESORTE PARA BONBA DE ACEITE RESORTES DE CARDAN (BAJA) RESORTES DE CARBONES RETENEDORES 450115 - 103 RETENEDORES 455003 RETENEDORES # 12937 RETENEDORES # 962298 RETENEDORES # 3010458 RETENEDORES # 2010459 RINES DE BONBA DE AGUA RINES DE MOTOR RINES PIEZAS RINES VALVULA TRIPLEX RINES # 3.1/4 X 5/32" STD - 144 RINES # 472 - 3 X 5/32 MAS 010 RINES # 472 - 3 X 5/32 MAS 020 RODAMIENTOS RODAMIENTOS CONICOS RODAMIENTOS koyo 6206 - 2rs RODELAS DE AJUSTES JEEP (BAJA) RODELAS DE CAJA DE CAMBIOS (VARIAS) RODELAS DE COMPRESOR RODELAS DE DISTRIBUCION RODELAS DE FELPA	RESORTES # 2552 RESORTES # 2562 RESORTES # 2563 RESORTES # 2754 RESORTES # 2766 RESORTES # 2767 RESORTES # 2792 RESORTES 2801 RETENEDORES V/M RETENEDORES DE ACEITE PARA CAJAS DE EJES RETENEDORES DE BONBA DE GASOLINA RETENEDORES PARA BONBA DE AGUA RETENEDORES DE CAJA DE CAMBIO 5125 RETENEDOR DE CONO RETENEDORES DE CUERO RETENEDORES DE DISTRIBUIDOR 4628 RETENEDORES DE LA MATRIZ RETENEDORES DE RUEDAS RETENEDORES # 1343 RETENEDORES # 5751 RETENEDORES # 8397 RETENEDORES # 29471 RETENEDORES # 38494 RETENEDORES # 43279 RETENEDORES # 47854 RETENEDORES # 51061 RETENEDORES # 70343 RETENEDORES # 97739 RETENEDORES # 119205 RETENEDORES # 212227 RETENEDORES GUARDAPOLVO # 403844 RULIMAN 607 RULIMAN DE MEBRAGUE F - 750 RULIMAN # 803 - 804 RULIMAN # RNU - 1017 - MA RULIMAN 1307 RULIMAN 1780 RULIMAN EMBRAGUE RULIMAN DE RUEDA # 2649/IO RULIMAN # 3214 RULIMAN # 3984 RULIMAN # 4209 RULIMAN EMBRAGUE # 5030 R. RULIMAN # 6006 RULIMAN # 6009 RULIMAN # 6011 RULIMAN # 6014 RULIMAN # 6082 RULIMAN # 6203 RULIMAN # 6206 RULIMAN # 6207 RULIMAN # 6210 RULIMAN # 6212 RULIMAN # 6216 - N - 03
---	--

RODELAS DE MASA RODELAS DE PIÑON RODELAS DE VALVULA DE COMPRESOR RODELAS DE VALVULAS DE INYECTORES RODELAS # 97787 RODELAS DE AMORTIGUADOR DE SUSPENSION P' MAQUINA DIESEL RODELAS DE COBRE DE 1/2" RODELAS PLANAS V/M RODILLOS DE EMBRAGUE RODILLOS DE HIERRO P' DESCANSOS LATERALES JAUL RODILLOS DE VARILLAS DE INPULCION DE LAS VALVULAS DEL CABEZOTE ROTOR ROTULAS RUEDAS DE AUTOCARRIL RUEDAS DE TURBINA # 236 RULIMAN CON PISTA RULIMAN CONO RULIMAN DE DIRECCION RULIMAN DE EJE PROPULSOR F - 800 RULIMAN DE EMBRAGUE LAND ROVER RULIMAN # NUP - 216 - N RULIMANES GRANDES SKF A322T RULIMAN 262 RULIMAN 208 RULIMAN 307 RULIMAN # UN - 322 - MC - 4 - F1 - DIN - 43283 (CON PISTAS) RULIMAN # 314 HJ314FL RULIMAN CON PISTA # UN - 330 - M - C - 4 - FL RULIMAN # RCTS 338 RULIMAN # 462 RULIMAN # 495  SEGUROS DE PISTON 25108 SEGUROS DE RUEDAS SEGUROS DE RETENCION # 471 - 20 SEGUROS DE SILVINES (SOQUES) SEGUROS DE TRANSMICION SEGUROS DE VALVULAS DE ADMISION Y ESCAPE SEGUROS # 673 SEGUROS # 1520 SELLOS DE VALVULAS SELLOS PARA BONBA DE AGUA # 12B SEMI CASQUILLOS DE COJINETES # 111/1110  SEMIEJE DE RUEDAS SEMIFRONTAL SEMIJUNTAS SEPARADORES DE BATERIA	RULIMAN # 6302 RULIMAN # 6303 RULIMAN # 6304 RULIMAN # 6305 RULIMAN # 6306 RULIMAN # 6307 RULIMAN DE RODILLO # 7120 RULIMAN DE EMBRAGUE # 8384 RULIMAN # 13321 RULIMAN # 22316 CONICO RULIMAN DE RODILLOS 26881 RULIMAN # 32020 RULIMAN # 32212 RULIMAN # 32307 RULIMAN # 42768 RULIMAN # 53176 RULIMAN # 56425 RULIMAN # 88509 RULIMAN DE EMBRAGUE # 252633 RULIMAN DG. # 358026 RULIMAN # 500324 RULIMAN # 70062 RULIMAN # 813844 RULIMAN COMPLETOS P' CARRO DE MANO SEGMENTOS DE PISTON 250 X 7 X 85 # 25506 SEGMENTOS DE PISTON 250 X 7, 5 X 8, 5 # 25508 SEGMENTOS DE PISTON 250 X 8 X8,5 # 25510  SEGMENTOS # 32220 SEGUROS V/M SEGUROS DE CAJA DE CAMBIOS SEGUROS DE CRUCETAS SEGUROS DE EJE COREDISO TERMINALES DE CAUCHO PARA PAQUETES DE CABLES TERMINALES DE DIRECCION TERMOMETROS SOLOS DE 100 GRAMOS X 30 # S - 48 TERMOSTATOS DE AGUA TERMOSTATOS TERMOSTATO DE TRACTOR TOBERSA DE INYECCION AGUGA # 182 TORNILLOS V/M TORNILLOS MAG RETORNO TRIQUETE DE ARBOL DE TRANSMISION TROMPOS DE ACEITE TROMPOS DE PRESION DE ACEITE TUBERIAS DE ACEITE DE DISTRIBUCION # 68 TUBOS DE COMBUSTIBLE DE ALIMENTACION # 224 TUBOS DE BOMBA A INYECCION TUBOS PARA CONBUSTIBLES DE LAS
---	--

<p>SERVO FRENO  SERVO MOTOR  SHIGLOR DE CARBURADOR  SHIGLORES DE LAMPARA PETROMAX  SILVINES  SIMBRAS  SINCRONIZADO CAJA DE CAMBIOS  SILVINES DE DUAL  SOPORTE DE CHASIS # 4728 C  SOPORTES DOBLES DE PORTA ESCOBILLAS</p> <p>SOPORTES INTERIORES ADITAMENTO PARA FILTRO # 924  SOPORTES EXTERIOR DE ADITAMIENTO P' FILTRO # 926  SOPORTES DE RESORTES AUXILIAR  SOPORTES DE RESORTES TRASEROS  SOPORTES DE VENTILADOR  SWICH DE ARRANQUES  SWICH DE ARRANQUES  SWICH DE LUZ  SWICHTS INTERRUCTOR # 320 - A  SWICHTS EN UN TABLERO DE MADERA  SWICHES GRANDES  TANQUES ESTANQUIDAD DE CAUCHO  TANQUES DE GASOLINA VACIOS (VAJA)  TAPA DE ALTERNADOR  TAPA PARA CAJERAS DE AUTOCARRIL  TAPAS P' CAJERAS DE RODAMIENTO  TAPA DE DINAMO  TAPAS DE DISTRIBUIDOR  TAPA DE RADIADOR  TAPA VALVULA DE COMPRESOR  TAPONES DE CABEZOTES DE ESTANQUERIA V/M  Ts DE COBRE P' (CAÑERIA)  TERMINALES DE ACELERADOR  TERMINALES DE BUJIAS  179  VALVULA CHEQUE  VALVULAS DE CONBUSTIBLE # 162  VALVULAS DE DESFOGUE  VALVULA DE PEDAL  VALVULA DE ESCAPE  VALVULA DE FRENOS  VALVULA EVACUADORA # 206- 01 - K 1250</p> <p>VALVULA DE PITO  VALVULA DE RETENCION # 162  VALVULAS DE DISPARO  VARILLAS DE BALANCIN DE CABEZOTE DE IMPULSION</p>	<p>BOMBAS  TUBOS DE 2 METROS X 3/8" PARA CONEXIÓN DE COMBUSTIBLE CON LLAVES DE PASO  TUBOS DE COMBUSTIBLE DEL INYECTOR # 222  TUBOS P' BULON PISTAS # 25104 - C  TUBOS P' COMBUSTIBLE  TUBO DE LLANTAS DE VEHICULO  TUBO MULTIPLE DE SALIDA DE AGUA DE LOS MOTORES 2 PIZAS # 309  TUBO REF 662  TUBO DE CARDAN 3" X 1/2  TUERCAS V/M  TUERCA DE BOLA DE DIRECCION  TUERCAS DE CASTILLA V/M  TUERCAS DE CONO  TUERCAS DE ESTANQUERIA DEL CABEZOTE  TUERCAS DE 1/8 DE CAÑERIA  TUERCAS DE 5/16 CAÑERIA  TUERCAS DE CAÑERIA DE 3/8  TUERCAS # 25106 - C  TUERCAS DE TRACTORES  UNIVERSALES DE COBRE DE 1/2  UÑETA DE PIÑON DE BREKER  UNIONES DE CAÑERIA DE 3/8  USES DE CRUCETAS  USES DE EJE PROPULSOR 800 COMPLETO  UNIONES 3/8 COBRE P' CAÑERIA  UNIONES 1/4 P' CAÑERIA  UNIONES DE COBRE DE MEDIA  UNIONES DE COBRE DE 1"  UNIONES DE CAÑERIA DE 3/16  UNIONES DE HIERRO  VALVULAS  VALVULAS DE ADMISION DESNUDAS #  VARILLAS DE GRADUACION DE CREMALLERAS  VARILLA DE PARABRIZAS CON ACCESORIOS  VARILLAS DE BALANCIN  BASES DE GASOLINA  VENTILADOR DE PLASTICO  VOLANTES DE HIERRO  YUGO DE CARDA  YUNTAS DE VALVULAS COD 163  ZAPATAS  ZAPATAS DE AUTOCARRIL  ZAPATAS DE MAQUINA DIESEL  ZAPATAS DE SERIE 500  ZAPATAS DE BAGON TIPO ESPAÑOL  ZAPATILLAS DE FRENOS DE VEHICULOS  ZAPATILLAS DE FRENOS UBM</p>
--	---

## **GLOSARIO**

**Daño:** perjuicio causado en las personas, propiedades o medio ambiente, incluyendo tanto los de tipo biológico, con su repercusión económica correspondiente, y los meramente económicos.

**Peligro:** posibilidad de que se produzca un daño, generalmente significando la calidad y cuantía del daño probable. Por ejemplo, peligro de muerte por electrocución.

Probabilidad de suceso: Es La frecuencia con la que se presenta, o se espera que se presente, un determinado suceso accidental, que da origen a una cadena de consecuencias.

**Accidente:** situación no habitual en el oficio o instalación que se considera.

**Riesgo:** producto del daño causado por un suceso accidental multiplicado por la probabilidad de que dicho suceso tenga lugar. El riesgo, como se ha explicado anteriormente, es de naturaleza estocástica, y se basa en la existencia de un peligro, concretable en un daño, y al cual hay asociada una determinada probabilidad de ocurrencia.

**Evaluación de riesgos:** técnica para determinar los riesgos asociados a un determinado puesto de trabajo, al uso de algún producto o servicio industrial, o al funcionamiento de una instalación industrial.

**Plan de prevención:** conjunto de medidas tomadas para evitar los riesgos identificados en la evaluación correspondiente, erradicando algunos de ellos por el propio diseño o funcionamiento del sistema en cuestión, y disminuyendo la probabilidad de otros tanto como sea razonablemente posible.

**Nivel de seguridad:** calificación que puede asociarse a las prestaciones de un producto, un servicio o una instalación, en función de las características de seguridad que se han incorporado por diversas actuaciones, tanto de inversión en equipos, como de formación, etc.

**Acotación de daños:** técnica que intenta limitar la máxima consecuencia de un daño, mediante limitaciones en las cantidades de productos tóxicos o peligrosos que pueden estar afectados por un accidente.

**Propagación de accidente:** secuencia accidental de sucesos en los cuales a partir de una causa, no siempre relevante ni de entidad suficiente, se llegan a efectos que pueden ser muy graves.

**Mitigación de consecuencias:** conjunto de acciones tomadas preventivamente o adoptadas durante la emergencia, con las cuales se evita la propagación amplificada del accidente, acotándose los daños.

**Planes de emergencia:** conjunto de disposiciones para poder reaccionar ante situaciones accidentales o imprevistas. Existen planes de emergencia interiores, que solo involucran a las instalaciones y al personal profesionalmente expuesto, y planes exteriores que afectan a la población circundante o al medio ambiente, y en los cuales ha de intervenir la autoridad pública y protección civil.

**Protección civil:** servicio público, generalmente gubernativo, destinado a actuar en emergencias de variado tipo, incluidas las de origen industrial.

**Contra medidas:** conjunto de acciones que se ponen en marcha en la ejecución de un plan de emergencia para conseguir la mitigación de las consecuencias del accidente.

**Recuperación de la instalación o del servicio:** suceso final en el cual el accidente y sus consecuencias han sido superados, y se puede restituir el servicio o, al menos, conducir este o la instalación a situación suficientemente segura, sin riesgo indebido para nadie.

**Lecciones derivadas del accidente:** resultado de los análisis a efectuar a posteriori, y que deben ser materializados en nuevos proyectos de ingeniería de seguridad para la instalación en cuestión y similares.

**Balasto:** Capa de grava que se utiliza para la construcción o mantenimiento de carreteras, que sirve de base al pavimento.

**Bomba:** Máquina que absorbe energía mecánica y que restituye al líquido en forma de presión.

**Cebar:** Llenar de líquido una bomba mientras el sistema entra en funcionamiento.

**Combustión:** Reacción de una sustancia al mezclarse con el oxígeno con desprendimiento de calor y a veces de luz.

**Convoy:** Conjunto de personas y máquinas, dedicadas al mantenimiento y construcción de carreteras de terracería.

**Drenar:** Darle salida a un líquido.

**Embrague:** Mecanismo que permite poner en movimiento una máquina, acoplándola al motor.

**Fricción:** Fuerza que se opone al deslizamiento.

**Hermético:** Cierre de una abertura, que no permite la salida o entrada del aire o de otra materia gaseosa.

**Horómetro:** Aparato registrador que sirve para llevar el control de las horas de trabajo de la maquinaria pesada.

**Lubricación:** Control de la fricción y desgaste mediante la introducción de una película reductora entre dos superficies en contacto con movimiento relativo.

**Presión:** Es una fuerza normal ejercida sobre un área.

**Purgar:** Limpiar o purificar, quitando todas las impurezas o lo que afecte al buen funcionamiento.

**Refrigerante:** Sustancia que hace descender la temperatura de un fluido.

**Sedimentos:** Materia que, habiendo estado suspensa en un líquido se posa en el fondo.

**Transmisión:** Mecanismo diseñado para seleccionar la velocidad y transmitir, según la necesidad, la potencia y/o avance de la maquinaria.

**Turbina:** Máquina motriz, compuesta por una rueda móvil con aspas, sobre las cuales actúa la energía de un fluido propulsor.

**Viscosidad:** Propiedad de un fluido, que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza.

**Anticongelante:** Producto que se mezcla con el agua del sistema de enfriamiento de motores, para disminuir el punto de congelación del agua.

**Antiespumante:** Aditivo que se agrega al aceite base, para evitar la formación de espumas.

**Cabina de operario:** En ella se encuentran todos los mandos e instrumentos que son necesarios para la operación.

**Calibrar:** Es saber la exactitud de un objeto o aparato y rectificarlo tomando como referencia un instrumento de medida de precisión.

**Cilindro:** Tubo dentro del cual se mueve el émbolo o pistón de un motor de combustión interna.

**Cojinete:** Dispositivo mecánico que sirve de apoyo y guía a un eje en movimiento.

**Cucharón:** Constituye una gran herramienta para acarrear o empujar la tierra.

**Émbolo:** Disco o pistón que se mueve alternativamente dentro del cuerpo de una bomba a fin de comprimir el combustible o lubricante, que es enviado a los cilindros de un motor de combustión interna o a los cilindros de levante de los cucharones.

**Maquinaria pesada:** Es la unión de un motor de combustión interna, un sistema hidráulico y un sistema eléctrico.

**Intercambiador de calor:** Dispositivo que cambia de fase un fluido.

**Ralentí:** Disminución de la marcha de un motor hasta el punto más lento de su actividad.

**Termostato:** Dispositivo mecánico o eléctrico, que controla un flujo para mantener estable o constante la temperatura.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, M. (2003). **Clima, Cultura, Desarrollo y Cambio Organizacional**. México.
- [www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/climcultcanborg.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/climcultcanborg.htm)
- Avalone, Eugene A. y Theodore Baumeister. **Manual del Ingeniero Mecánico**
- **Tomos 1 y 2**, 3ª ed. México: Editorial McGraw-Hill, 1995
- American Company. **El aceite y su motor, pasos alrededor de la máquina**.E.E.U.U: Caterpillar, 1992
- Ariestides Ramos, HAZOP: Procedimiento para el análisis de riesgos deoperación. COASHIQ. Madrid, 1999.
- BS 6448 Parte 1 Mantenibilidad de equipos. BS 6448 Parte 2 Mantenibilidad de equipos. Entrenamiento para Especialistas Ferroviarios BR Instrucción No FCDN 52-81
- Bustos, P., Miranda, M. y Peralta, R. (2005). **Clima Organizacional** (En Red) Disponible en:<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/clio.htm>
- Castro, L. (2004). **Percepciones acerca del clima organizacional: resumen de una investigación**. (En Red) Disponible en: [www.ut.edu.co/profesores/lcq/abstract.htm](http://www.ut.edu.co/profesores/lcq/abstract.htm)
- Chiavenato, I. (2001) **Administración de Recursos Humanos**. (3ª Ed.) Colombia: McGraw Hill.
- Caterpillar Inc. **La guía de su tren de rodaje**. E.E.U.U: Editorial Caterpillar, 1986
- Caterpillar America Company. **Manual de Conservación de cargadores de ruedas 920 y 930**. s.e. USA: Caterpillar, s.a.

- Caterpillar America Company. **Manual de operación y mantenimiento de motoniveladoras** 120G y 130G. s.e. USA: Caterpillar, 1190.
- Davis K., Newstrom J. (1999) **Comportamiento Humano en el Trabajo**. (2ª Ed.) México: McGraw-Hill.
- DENTON, O. Keith: "Seguridad Industrial". Mc Graw-Hill. México, 1988.
- "GESTION DE STOCKS" R. Laumaille " Bien Hecho en **América**" Peter C. McGraw Hill, 1991
- GRIMALDI, John y SIMONDS Rolin: "La Seguridad Industrial y su administración". Editorial Alfaomega. México, 1991
- "LOGISTICA EMPRESARIAL" boixereu editores, 1989 Eduardo arbones malisani
- "Larousse, diccionario ilustrado de las ciencias y técnicas" Tomo II, Tomás de Galiana Mingot, 1993, Indiana, USA.
- Martínez L. (1997). **Clima Organizacional**. (En red) Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos6/clior/clior.shtml>
- Molina, C. (2002) **¡Mejora tu calidad profesional!** México: Limusa Noriega Editores.
- Mondy y Noé L. (1997) **Administración de Recursos Humanos**. México: Prentice-Hall.
- Manual de explotación Locomotoras TGM8, TGM25, y MAK. Manual Diesel Ganz Mavag OCF 647 Recomendaciones de disposiciones fundamentales para el mantenimiento del material rodante.
- Newstrom, J. y Davis, K., (1999) **Comportamiento Humano en el Trabajo**. México: McGraw Hill.

- Palomino R. (2001). Ser Humano y Trabajo. **Clima Organizacional**. (En red)  
Disponible en: [www.sht.com.ar/archivo/temas/clima.htm](http://www.sht.com.ar/archivo/temas/clima.htm)
- Robbins, S. (1999) **Comportamiento Organizacional**. México: Prentice Hall.
- Rodríguez, A. (1999) **Introducción a la psicología del trabajo y de las organizaciones**. España: Ediciones Pirámide S.A.
- Schultz, D. (1991) **Psicología Industrial**. México: McGraw-Hill.

## LINKOGRAFIA

- [www.Johndeere.com.mx](http://www.Johndeere.com.mx)
- <http://www.monografias.com/trabajos11/conin/conin.shtml>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Locomotora\\_de\\_vapor](http://es.wikipedia.org/wiki/Locomotora_de_vapor)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Caldera\\_\(m%C3%A1quina\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Caldera_(m%C3%A1quina))
- <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/material/mantenimiento.htm>
- <http://www.canadianpuregas.com/maintS.htm>
- <http://www.monografias.com>.
- <http://trenesytrenes1.tripod.com/manualin.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml#>
- [www.conectapyme.com/gabinete/.../manual\\_carroceria.pdf](http://www.conectapyme.com/gabinete/.../manual_carroceria.pdf)
- [www.ffii.es/publicaciones/...seguridad\\_industrial/LSI\\_Cap02](http://www.ffii.es/publicaciones/...seguridad_industrial/LSI_Cap02)
- [www.solomantenimiento.com/m\\_correctivo.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_correctivo.htm)