



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”



VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA
LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A
LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE
PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA
ORINOCO.**

Br: Mendoza R. Nohelis N.

C.I: 19.419.400

PUERTO ORDAZ, OCTUBRE 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA

**ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA
LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A
LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE
PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA
ORINOCO.**

VICE-RECTORADO DE PUERTO ORDAZ



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA
LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A
LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE
PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA
ORINOCO.**

BR. MENDOZA R. NOHELIS N.

**Informe de Pasantías presentado ante el
Departamento de Ingeniería Industrial
del Vicerrectorado Puerto Ordaz como
parte de los requisitos para aprobar la
Práctica Profesional.**

TUTOR ACADÉMICO

MSc. Ing. Iván Turmero

TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Joel Idrogo

PUERTO ORDAZ, OCTUBRE 2013

MENDOZA R. NOHELIS N.

“ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA ORINOCO” 2013.

CVG FERROMINERA ORINOCO

Pág. 59

Informe de Práctica Profesional.

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.
Vicerrectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.
Departamento de Entrenamiento Industrial.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Joel Idrogo

Ciudad Guayana, Octubre de 2013.

Contenido:

I. El Problema, II. Generalidades de la Empresa, III. Marco Teórico, IV. Marco Metodológico, V. Situación Actual, VI. Análisis y Resultados, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía, y Apéndices.
Contiene un (01) CD; 15 Prácticas de Trabajo Seguro (PTS)



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Informe de Práctica Profesional presentado por la ciudadana: **Nohelis Ninoska Mendoza Rios**, portadora de la Cédula de Identidad N° **V-19.419.400**, titulado: **“ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA ORINOCO”**, consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

Ciudad Guayana, OCTUBRE 2013.

MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Académico

Ing. Joel Idrogo

Tutor Industrial

DEDICATORIA

A **Dios** y a la **Virgen** por bendecirme, iluminarme, guiarme y llenarme de la salud, sabiduría y fortaleza necesaria para alcanzar esta meta.

A mis padres **Noé Mendoza** y **Elsis de Mendoza**, por ser mis héroes, mi inspiración, ejemplos de lucha y superación y mi mayor razón de alcanzar ésta y todas las metas propuestas. ¡Los AMO INMENSAMENTE!

A mi hermano **Nohe Mendoza**, para que ésta meta alcanzada sirva como ejemplo y motivación para que alcances tus sueños. ¡Te AMO HERMANO!

A mi hermosa sobrina **Noah Valentina**, por iluminar mis días y llenarme de tantas alegrías y por convertirse en una nueva inspiración en mi vida, que ésta meta sirva como ejemplo para su vida futura.

A mi novio **Gregory Massiah**, por brindarme su ayuda, apoyo, amor, paciencia y comprensión durante todo este tiempo juntos.

A mi mamita **Eudocia**, por todo el amor y valores inculcados que han servido de base para alcanzar todas las metas propuestas.

A mis **tios y tias**, por estar siempre pendiente de mí y brindarme su amor y consejos.

Los Amo!!

AGRADECIMIENTO

A **Dios todopoderoso** y a la **Virgen del Valle**, por bendecirme cada día, guiarme e iluminar mi camino para alcanzar ésta meta.

A mis angelitos **Rafael, Marta, Noé y Luisa**, por cuidarme desde el cielo, enseñarme el valor de la familia, el respeto y la disciplina.

A mi padre **Noé Mendoza**, por su apoyo incondicional, amor infinito, confianza en mí y enseñarme el valor de la constancia.

A mi madre **Elsis de Mendoza**, por apoyarme siempre, por su comprensión, sabios consejos y sacrificios hechos por mí.

A mi hermano **Nohe Mendoza**, por ser mi mejor amigo y compañero y hacerme reír en momentos difíciles.

A mi novio **Gregory Massiah**, por su apoyo, ayuda y amor incondicional y los Sres. **Gregory, Jacenia y Crisálida** por todo su amor y apoyo.

A mi **familia**, por apoyarme y darme su amor.

A mi tutor industrial **Joel Idrogo**, gracias padrino por toda la ayuda, apoyo y permitirme realizar este trabajo con éxito.

A mi tutor académico **Iván Turmero**, por su ayuda y regaños que sirvieron de estímulo para realizar un trabajo de calidad.

A la gerencia de **Planta de Pellas**, por permitirme cumplir este importante objetivo en mi carrera y por todos los conocimientos que de ella obtuve.

A todos mis compañeros de la **Jefatura de Planificación de Mantenimiento Mecánico**, por su colaboración, enseñanzas, apoyo y hacer agradable mi estadía en la empresa.

A la **UNEXPO**, por ser mi casa de estudio y brindarme los conocimientos y oportunidades para mi formación profesional.

A todos muchísimas Gracias!!

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ELABORACIÓN DE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO (PTS) PARA
LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO REALIZADAS A
LOS EQUIPOS UBICADOS EN EL ÁREA 500 DE LA GERENCIA DE
PLANTAS DE PELLAS DE LA EMPRESA C.V.G FERROMINERA
ORINOCO**

AUTOR: Mendoza R. Nohelis N.

TUTOR ACADÉMICO: MSc.Ing. Iván Turmero.

TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Joel Idrogo.

FECHA: Octubre 2013.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad la elaboración de prácticas de trabajo seguro (PTS) para las actividades de mantenimiento mecánico realizadas a los equipos ubicados en el área 500 de la gerencia de Plantas de Pellas de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco. Dicha investigación fue motivada ya que los equipos que conforman el área de peletización, requieren de un soporte técnico que establezca el procedimiento correcto y seguro de las actividades de mantenimiento mecánico de éstos, además de la utilización adecuada de herramientas y máquinas necesarias para llevar a cabo dichas actividades. Para la realización de las prácticas, se recurrió a la revisión bibliográfica con respecto a los manuales de mantenimiento de los equipos, a la inspección visual y a la información dada por los técnicos mecánicos e inspector de área del sector antes mencionado. Con la información recolectada se procede a la elaboración de las prácticas, las cuales exponen la ejecución segura y correcta de las actividades de mantenimiento mecánico; Estas prácticas de trabajo seguro tendrán como resultado el beneficio de los trabajadores en cuanto a su seguridad laboral y de toda la Gerencia de Planta de Pellas.

PALABRAS CLAVES; Mantenimiento Mecánico, Prácticas de Trabajo Seguro, Procedimiento, Seguridad laboral.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	vi
--------------	----

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Objetivo General	6
1.3 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Justificación	7
1.6 Alcance	7
1.7 Limitaciones	8

II GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 Generalidades de la Empresa.....	10
2.2 Filosofía de Gestión	11
2.3 Política Integral de Sistema de Gestión	11
2.4 Ubicación Geográfica.....	12
2.5 Estructura Organizativa.....	13
2.6 Operaciones	13
2.7 Procesamiento del Mineral de Hierro en FMO	15
2.8 Gerencia de Planta de Pellas.....	16
2.9 Productos.....	17
2.10 Estructura Organizativa de Gerencia de Planta de Pellas	17
2.11 Estructura Organizativa de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico	18
2.12 Proceso Productivo de Planta de Pellas.....	19
2.13 Descripción del Área de Trabajo	19
2.14 Descripción del Área 500. Sistema de Peletización (Área de Balling)	20

III MARCO TEÓRICO

3.1 Prácticas de Trabajo Seguro.....	23
3.2 Acto Inseguro.....	23
3.3 Condición Insegura	24
3.4 Peligro	24
3.5 Riesgo	25
3.6 Probabilidad que Ocurra un Accidente.....	25
3.7 Clasificación de los Riesgos: Norma Covenin 2260	26

IV MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de Estudio.....	32
4.2 Diseño de la Investigación	33
4.3 Población y Muestra.....	33
4.4 Recursos.....	34
4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	34
4.6 Procedimiento Metodológico	36

V SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Descripción del área en estudio. Sistema de Peletización	38
5.2 Diagnóstico	39
5.3 Elaboración del Diagrama Causa Efecto.....	40
5.4 Elaboración de la Matriz FODA.....	41

VI ANÁLISIS Y RESULTADOS

6.1.- Análisis del Diagrama Causa-Efecto.....	45
6.2.- Análisis de la matriz FODA	46
6.3.- Diseño de las Prácticas de Trabajo Seguro	48

CONCLUSIONES.....	55
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
APÉNDICES.....	59

INTRODUCCIÓN

CVG FERROMINERA ORINOCO, es una empresa del estado ubicada en Venezuela al Norte de América del Sur, que tiene como función principal la extracción y venta de mineral de hierro y sus derivados; esta cuenta con dos centros de operaciones: Ciudad Piar, donde se encuentran los principales yacimientos de hierro y Puerto Ordaz donde se encuentra la planta de procesamiento de hierro.

La elaboración de planes de mantenimiento mecánico en la Jefatura de Área de Planificación y Mantenimiento de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico adscrita a la Gerencia de Planta de Pellas, representan un factor vital para el pleno desarrollo de las operaciones dentro de los procesos productivos que dan vida en la planta. La planificación y ejecución de las actividades de mantenimiento, garantizan el buen estado de las maquinarias y equipos, lo que permite alargar la vida útil de los mismos, reducir costos y mantener niveles óptimos de producción. Por consiguiente, cada una de estas actividades de mantenimiento, requieren de Prácticas de Trabajo Seguro, de manera tal que se consigan resolver y minimizar todos los accidentes laborales que puedan suscitarse en la operación de las Máquinas y Equipos que conforman las diversas áreas de producción de la planta, además de realizar los procedimientos de una manera correcta.

En el siguiente trabajo de investigación se muestran los equipos que conforman el Área 500: Sistema de Peletización (Área de Balling), que no cuentan con Prácticas de Trabajo Seguro (PTS), éstos son: Cintas transportadoras, los Discos Peletizadores y las Cribas Clasificadoras, lo que

representa posibles pérdidas en la producción al momento de generar una parada por fallas, debido a la importancia que estos asumen.

Así mismo, se realiza la formulación del problema, una breve descripción de la empresa, el marco teórico que sustenta la investigación, el diseño metodológico utilizado, la descripción de la situación actual del área de trabajo y el análisis y resultados de la información obtenida.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.- Planteamiento del Problema

CVG Ferrominera Orinoco (FMO), empresa tutelada a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) tiene como fines principales la extracción, procesamiento, comercialización y venta de mineral de hierro derivado del territorio venezolano. En el año 2008 FMO asume la administración y operación total de la Planta de Pellas antiguamente manejada por Topp.C.A, esta medida genera una reestructuración dentro de la organización creándose así la Gerencia de Planta de Pellas. Actualmente esta Gerencia se encarga de procesar y transformar Pellas, teniendo como principal materia prima el mineral de hierro procedente de la Gerencia de PMH, el cual mezclado con componentes adicionales como Dolomita y Bentonita, sirven como aditivos para la elaboración de este producto con calidad de exportación.

Dentro de la estructura organizativa de la Gerencia de Planta de Pellas, se encuentra la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico, la cual se encarga de velar y garantizar el buen funcionamiento del área mecánica de la planta.

Así mismo, la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico cuenta con la Jefatura de Área de Planificación y Mantenimiento que tiene como principales funciones: planificar de forma efectiva y oportuna los diferentes programas de mantenimiento mecánico, garantizar los materiales y tener los repuestos necesarios para la ejecución de estos programas de

mantenimiento, así como dar respuesta a la superintendencia de mantenimiento mecánico de los avances y finiquito de las actividades planificadas.

De esta manera, dicha Jefatura dirige sus funciones a las distintas áreas que conforman la planta de pellas de FMO. Éstas en conjunto, se encargan de planificar y ejecutar las operaciones y procesos que dan lugar en la planta. Estas áreas enlazadas una con otra conforman el flujo de procesos en la producción de pellas, siendo designadas de la siguiente manera:

- ✓ Área 100. Sistema de recepción, almacenaje y recuperación del mineral de hierro.
- ✓ Área 200. Secado y triturado del mineral de hierro y aditivos.
- ✓ Área 400. Mezclado y prehumedecido.
- ✓ Área 500. Sistema de Peletización (Área de Balling)
- ✓ Área 600. Área de Endurecimiento Térmico.

Actualmente, a pesar del correcto desempeño tanto del personal de la gerencia de planta de pellas, como de los técnicos y personal que labora en los distintos departamentos de mantenimiento, el Área 500: sistema de Peletización, requiere de un soporte técnico que establezca el procedimiento correcto y seguro de las actividades de mantenimiento, y la utilización adecuada de herramientas y equipos, las cuales deben realizarse con mucha precisión y cuidado, esto para garantizar la correcta instalación y asegurar el funcionamiento de la planta. Por consiguiente, se ha seleccionado esta área de producción como objeto de estudio.

La función principal de esta área es, aglomerar la mezcla proveniente de mezclador (Área 400) en forma casi esférica con los fines de obtener un producto que en este caso es las pellas verdes. La aglomeración del mineral,

para formar pellas es realizado a través de dos métodos: por discos y tambores. En la planta de pellas de Ferrominera el proceso de aglomeración es efectuado por medio de discos peletizadores de 7,5 m de diámetro, donde la pella es descargada del disco a través de un tobogán (chute) a las cintas transportadoras o a una criba clasificadora de sobre tamaño y bajo tamaño.

Los siguientes equipos que conforman el proceso antes descrito no cuentan con Prácticas de Trabajo Seguro (PTS), éstos son: Cintas transportadoras, los Discos Peletizadores, las Cribas de Rodillos y la Cinta Oscilante, lo que representa posibles pérdidas en la producción al momento de generar una parada por fallas, debido a la importancia que estos asumen, además de ocasionar riesgos significativos para el personal que labora en esta área.

Por tal motivo, surge la necesidad de elaborar las Prácticas de Trabajo seguro (PTS) para las actividades de mantenimiento planificadas para estos equipos. En estas prácticas se refleja la forma adecuada de realizar las diferentes actividades de mantenimiento, así como, los posibles riesgos que se pueden presentar durante la realización de las actividades de mantenimiento, además proporcionan una descripción de los materiales, equipos y herramientas que se utilizará para llevar a cabo cada actividad satisfactoriamente.

De no solucionarse esta problemática la empresa continuara realizando las actividades operativas sin las normas de seguridad adecuadas corriendo el riesgo de algún accidente laboral. Con la elaboración de estas prácticas se pretende garantizar que el personal de mantenimiento mecánico esté capacitado para realizar las actividades bien sean operativas, de mantenimiento o de inspecciones de estos equipos.

Por lo antes mencionado es necesaria la elaboración de las prácticas de trabajo seguro (PTS), de las principales actividades de mantenimiento

mecánico realizadas a los equipos Cintas Transportadoras, Discos Peletizadores, Cribas de Rodillos y Cinta Oscilante, que les suministre a los técnicos y trabajadores en general toda la información que requiera, a la cual puedan recurrir para la confirmación de sus actividades en cualquier momento.

1.2.- Objetivo General

Elaborar Prácticas de Trabajo Seguro (PTS) de las principales actividades de Mantenimiento Mecánico realizadas a los equipos Cintas Transportadoras, Disco Peletizadores, Criba de Rodillos y Cinta Oscilante, ubicadas en el área 500 de la Gerencia de Plantas de pellas de la Empresa C.V.G Ferrominera Orinoco.

1.3.- Objetivos Específicos

1. Describir las operaciones que se realizan en las diferentes áreas de la Planta de Pellas.
2. Describir las actividades de mantenimiento que realiza el personal técnico del área 500.
3. Analizar de manera detallada las actividades de mantenimiento de las Máquinas.
4. Elaborar las Prácticas de Trabajo Seguro de las actividades de mantenimiento, observadas y analizadas de los equipos Cinta transportadora, Disco Peletizador y Criba de Rodillos.

5. Presentar las Prácticas de Trabajo Seguro al personal de Operaciones, Mantenimiento e Inspecciones de la Gerencia de Planta de Pellas.

1.4.- Justificación

El desarrollo de este trabajo de investigación permitió conocer de manera técnica y segura, la forma adecuada de efectuar las actividades de mantenimiento realizadas en los equipos ubicados en el área 500; Es decir, la ejecución de este proyecto generó un canal de información para todo el personal que labora en esta área, ya sea un trabajador regular o de nuevo ingreso, debido a que estas prácticas de trabajo seguro logran facilitar la verificación o el conocimiento de pasos, procesos o métodos, que deben seguir para realizar las actividades de mantenimiento seleccionadas.

Con estas Prácticas de Trabajo Seguro se procura minimizar los accidentes laborales que puedan suscitarse en el mantenimiento de los equipos antes mencionados, para así mantener un ambiente de trabajo eficaz y seguro para el personal que labora en la planta, así como también, cumplir con los estándares de seguridad deseados por el departamento de Planificación de Mantenimiento Mecánico.

1.5.- Alcance

Las prácticas de trabajo seguro corresponden a las actividades de mantenimiento mecánico:

- Para las Cintas Transportadoras:
 - Cambio de Polea Motriz.
 - Cambio de Polea de Cola.

- Cambio de Cinta.
 - Cambio de Motoreductor.
- Para los Discos Peletizadores:
- Cambio de Motor Eléctrico
 - Ajuste al raspador de Disco
 - Cambio de Correas de Transmisión
- Para la Criba de Rodillos:
- Cambio de Cadenas.
 - Cambio de Rodillos Clasificadores
 - Calibrar Rodillos Clasificadores
 - Limpieza y cambio de aceite del Sistema de Lubricación de la cadena.
- Para la Cinta Oscilante:
- Cambio de Cadena.
 - Cambio de Sprocket.
 - Cambio de Ruedas de Transmisión.
 - Cambio de Riel.

1.6.- Limitaciones

Las limitaciones encontradas para la realización de este trabajo de investigación fueron las siguientes:

- El análisis se realizó únicamente en el turno diurno. (7:00a.m. – 4:00p.m.).
- Ambiente de trabajo peligroso.
- Disponibilidad del personal de ejecución de mantenimiento para recopilar la información.
- La planta no se encuentra operativa, lo que no permitió obtener una mejor visión del trabajo de los equipos.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.- Descripción de la Empresa

C.V.G Ferrominera Orinoco, es una empresa del Estado, tutelada por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y adscrita al Ministerio de Industrias Básicas y Minería del Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela.

Su función principal es la extracción, procesamiento, comercialización y venta de mineral de hierro y sus derivados en el territorio venezolano, donde proveemos a una acería y cinco plantas de reducción directa y exportamos a diversos países ubicados en Europa, Asia y América Latina. Tal como está disponible en la intranet de la empresa.

Tiene una capacidad instalada de producción de 25 millones de toneladas por año y una explotación constante en nuestras minas a cielo abierto, ubicadas en el Estado Bolívar.

Cuenta con una Estación de Transferencia de mineral ubicada en Boca de Serpientes, frente al Delta del río Orinoco en el océano Atlántico, que puede almacenar hasta 180 mil toneladas métricas de mineral, lo cual le permite una capacidad de transferencia anual del orden de 6,5 millones de toneladas. Asimismo, operamos una red ferroviaria de 320 kilómetros.

Experiencia, calidad y responsabilidad social hacen de CVG Ferrominera Orinoco pilar fundamental de la industria ferrosiderúrgica nacional, garantizando el crecimiento de la cadena productiva del acero y propiciando la generación de productos de valor agregado, para impulsar el desarrollo endógeno de nuestro país.

2.1.- Filosofía de Gestión.

Misión: C.V.G. FERROMINERA ORINOCO C.A., empresa del Estado Venezolano, tiene como responsabilidad la explotación de la industria del mineral de hierro y derivados con productividad, calidad y competitividad, de forma sostenible y sustentable, para abastecer oportuna y suficientemente a la industria siderúrgica nacional y aquellos mercados internacionales que resulten económicos y estratégicamente atractivos, garantizando la rentabilidad de la empresa y contribuir al desarrollo económico del país.

Visión: Ser una empresa que satisface y responde oportunamente a las necesidades del mercado siderúrgico mundial, creando valor para el accionista, calidad de vida para sus trabajadores y bienestar para la comunidad.

2.3.- Política Integral de Sistema de Gestión.

La política en CVG Ferrominera Orinoco es extraer, procesar y suministrar mineral de hierro y derivados, cumpliendo con la normativa legal, los compromisos acordados con nuestros clientes y los requisitos aplicables relacionados con la calidad, el medio ambiente, la seguridad y la salud ocupacional.

Demostramos nuestro compromiso al mejorar continuamente el sistema de gestión, con el objeto de:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
- Evitar, reducir y controlar los riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios
- Promover la participación y el bienestar de nuestros trabajadores, contratistas, proveedores, visitantes y el entorno donde operamos.

2.4.- Ubicación Geográfica.

C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., se encuentra ubicada en el parque industrial MINORCA, Sector Punta de Cuchillo, Zona Industrial Matanzas, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, con un área de planta de 700.000 m². Geométricamente está ubicada a 800 km al sureste de Caracas, Capital de la República Bolivariana de Venezuela y a menos de 200 km de reservas probadas de mineral de hierro, explotados por C.V.G. FMO. (Ver figura 1).

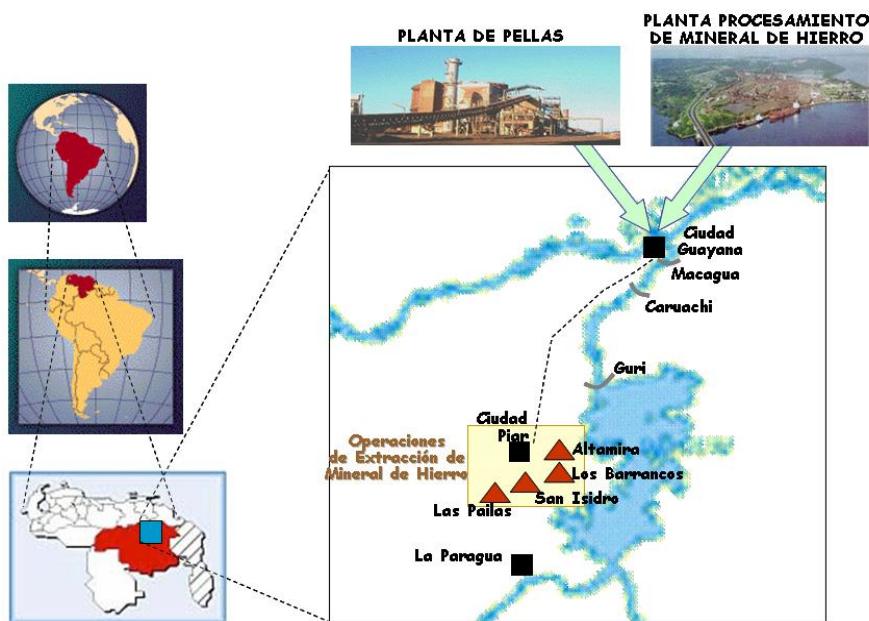


Figura 1: Ubicación Geográfica

Fuente: www.ferrominera.com

2.5.- Estructura Organizativa.

A continuación se presenta la estructura organizativa de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco. (Ver figura 2).



Figura 2: Estructura Organizativa

Fuente: www.ferrominera.com

2.6.- Operaciones.

2.6.1.- Minería

La producción del mineral de hierro, se realiza en base a los planes de minas a largo, mediano y corto plazo, los cuales se elaboran tomando como base la cantidad y calidad de las reservas y la demanda exigida por los clientes. Para la evaluación de recursos, planificación y diseño de la secuencia de excavación en las minas se utilizan sistemas computarizados.

Los procesos involucrados en la explotación del mineral son:

2.6.1.1.- Exploración

El paso inicial en la explotación del mineral de hierro consiste en la prospección y exploración de los yacimientos, con el propósito de identificar la cantidad de recursos así como sus características físicas y químicas.

2.6.1.2.- Perforación

Esta operación se realiza con 4 taladros eléctricos rotativos que perforan huecos con brocas entre 0,11 m y 0,31 m de diámetro a profundidades de 17,5m y patrones de perforación de 7mx12m y 10mx12m lo que permite bancos efectivos de explotación de 15 m de altura.

2.6.1.3.- Voladura

Se utiliza como explosivo el ANFO, sustancia compuesta por 94% de nitrato de amonio, mezclado con 6% de gasoil y el ANFOAL compuesto por 87% de nitrato de amonio, 3% de gasoil y 10% de aluminio metálico.

2.6.1.4.- Excavación

Una vez fracturado el mineral por efecto de la voladura, es removido por palas eléctricas desde los frentes de producción. Se cuenta con 5 palas eléctricas con baldes de 10,70 m³ y 3 con baldes de 7,6 m³.

2.6.1.5.- Acarreo:

Se cuenta con 22 camiones de 90 t de capacidad que se encargan de acarrear el mineral para depositarlo en vagones góndolas ubicadas en las plataformas o muelles de carga.

El suministro de mineral de hierro a la Planta de Trituración Los Barrancos se realiza con camiones de 170 t.

2.7.- Procesamiento del Mineral de Hierro en FMO.

Al llegar a Puerto Ordaz los trenes cargados con mineral no procesado proveniente de la mina (Todo en Uno) con granulometría de hasta 1 m son seccionados en grupos de 35 vagones, que luego son vaciados individualmente, mediante un volteador de vagones con capacidad para 60 vagones por hora. Una vez volteados los vagones, el mineral es transferido al proceso de trituración para ser reducido al tamaño máximo de 44,45 mm.

2.7.1.- Cernido: Luego de la etapa de trituración del mineral Todo en Uno, el mineral fino se transporta hacia las pilas de homogeneización y el mineral grueso hacia la Planta de Secado y de allí va a los patios de almacenamiento de productos gruesos.

2.7.2.- Homogeneización y Transferencia: En esta etapa, el mineral fino es depositado en capas superpuestas hasta conformar pilas de mineral homogeneizado física y químicamente de acuerdo con las especificaciones de cada producto, de allí el producto es despachado a los clientes o transferido hacia los patios de almacenamiento, los cuales están ubicados en: Pila Norte (Finos), Pila Sur (Gruesos), Pila Principal (Finos y Pellas) y Pila Clientes Locales (Gruesos y pellas).

2.7.3.- Despacho: El producto destinado para la exportación se encuentra depositado en las pilas de almacenamiento en Puerto Ordaz y en la Estación de Transferencia. El embarque de mineral se realiza por medio de sistemas de carga compuestos básicamente por equipos de recuperación y carga de mineral, correas transportadoras y balanzas de pesaje, para registrar la cantidad de mineral despachada. (Ver figura 3).

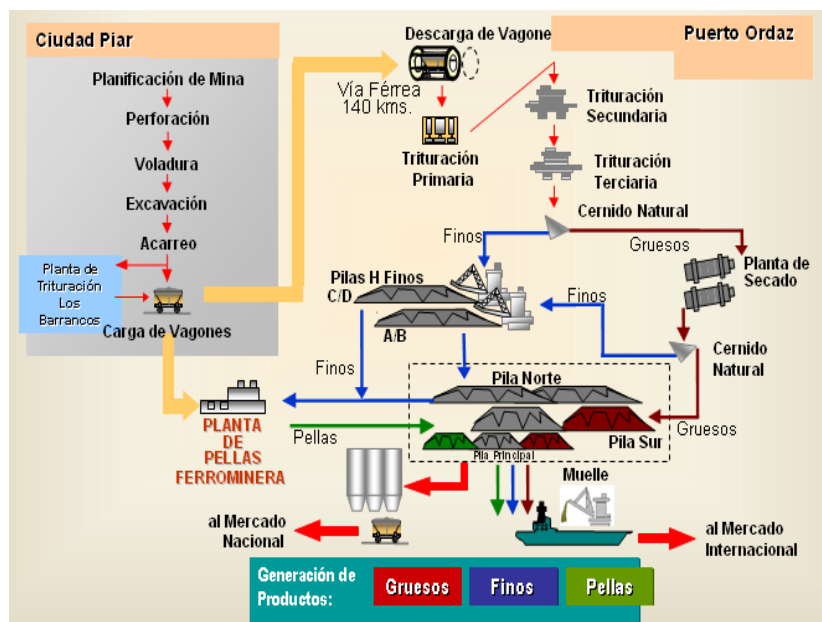


Figura 3: Procesamiento del Mineral de Hierro en FMO

Fuente: www.ferrominera.com

2.8.- Gerencia de Planta de Pellas.

La Planta de Pellas de C.V.G. Ferrominera Orinoco, C.A. está ubicada dentro del complejo industrial Punta Cuchillo, área industrial Matanzas, en Puerto Ordaz.

Esta planta es del tipo “parrilla – horno rotatorio” (grate – kiln), proceso Allis Chalmers, inició operaciones en el año 1992, fue construida originalmente con una capacidad de producción nominal de 3,3 millones de toneladas por año de pellas para reducción directa y/o para altos hornos. La construcción se ejecutó con recursos propios de FERROMINERA y financiamiento privado.

La planta y sus productos son 100% propiedad de C.V.G. Ferrominera Orinoco, C.A., quien ha contratado los servicios de una empresa operadora

(Topp, C.A.) para la administración de la planta, la producción, los despachos y el mantenimiento de las instalaciones.

La planta de pellas de Ferrominera fue inaugurada el 22 de Octubre de 1994, con una capacidad instalada de producción de 3.300.000 Ton/año de pellas oxidadas a partir del mineral fino de hierro proveniente de las instalaciones de procesamiento de mineral de hierro (P.M.H) ubicadas en Puerto Ordaz o directo de las minas existentes en Ciudad Piar.

2.9.- Productos

2.9.1.- Tipos de Pellas

El tipo de pellas depende de las especificaciones químicas de las mismas.

Entre los tipos de pellas se encuentran:

- ✓ **Pella PS6** (Pella de SIDOR N° 6)
- ✓ **Pella PM7** (Pella Minorca N° 7 de FMO)
- ✓ **Pella PS** (Pella OPCO)
- ✓ **Pella PS3 y PS5** (Bajo contenido de ganga, pella SIDOR)

Para la preparación de estos tipos de pella se requiere la utilización de distintos materiales, cargados en distintas cantidades, lo cual permite darle las características químicas, físicas, granulométricas y metalúrgicas requeridas.

2.10.- Estructura Organizativa de Gerencia de Planta de Pellas.

A continuación se presenta la estructura organizativa de la Gerencia de Planta de Pellas de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco. (Ver figura 4).

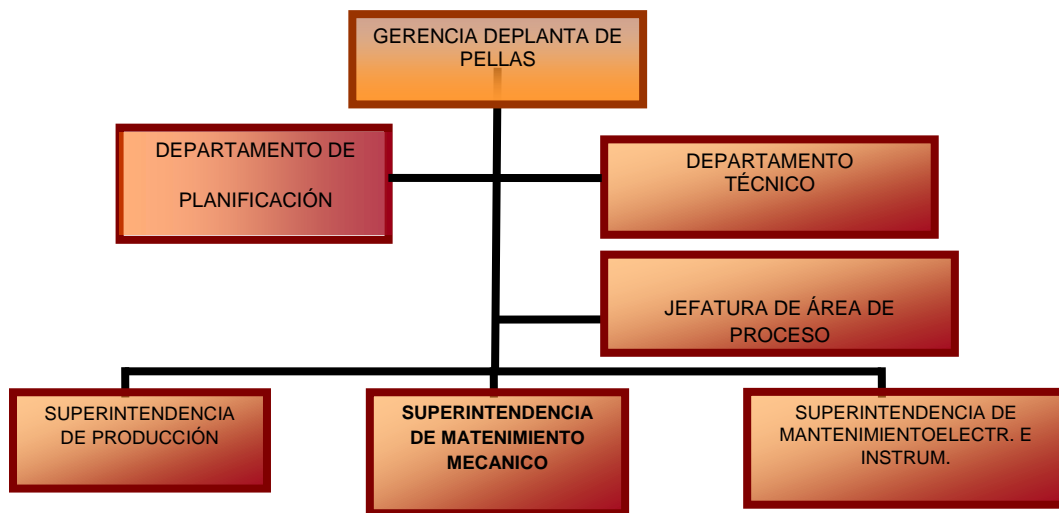


Figura 4: Estructura Organizativa de Gerencia de Planta de Pellas

Fuente: Red Intranet Gerencia de Planta de Pellas PAPP “correopellas” (V:)

2.11.- Estructura Organizativa de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico.

Seguidamente se presenta la estructura organizativa de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico perteneciente a la gerencia de Planta de Pellas de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco. (Ver figura 5).

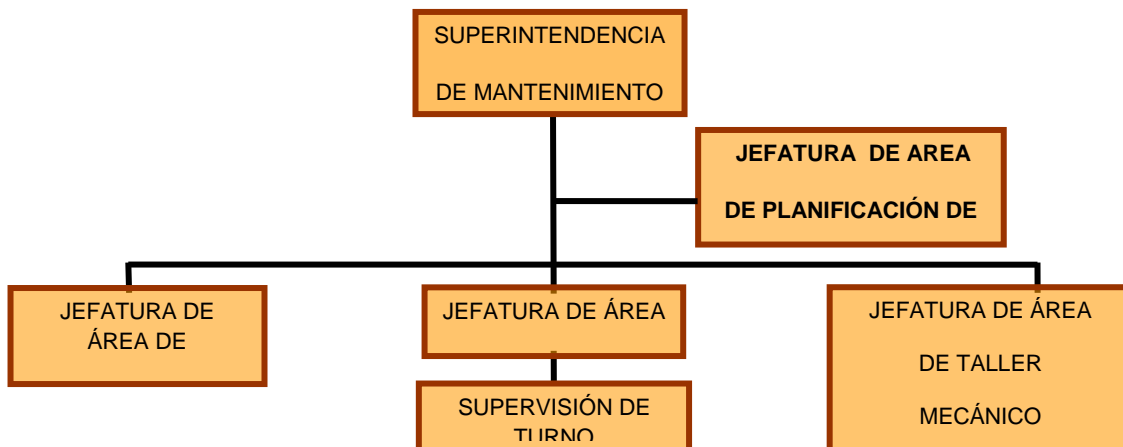


Figura 5: Estructura Organizativa de Gerencia de Planta de Pellas

Fuente: Red Intranet Gerencia de Planta de Pellas PAPP “correopellas” (V:)

2.12.- Proceso Productivo de Planta de Pellas.

La peletización es un proceso que consiste en la aglomeración del mineral finamente molido o un concentrado por la adición de aglomerantes como el caso de la bentonita y determinada cantidad de agua para darle forma de partículas esféricas (pellas verdes) las cuales son endurecidas por cocción en hornos rotatorios.

A continuación se presenta el proceso productivo llevado a cabo en la Planta de Pellas de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco. (Ver figura 6).

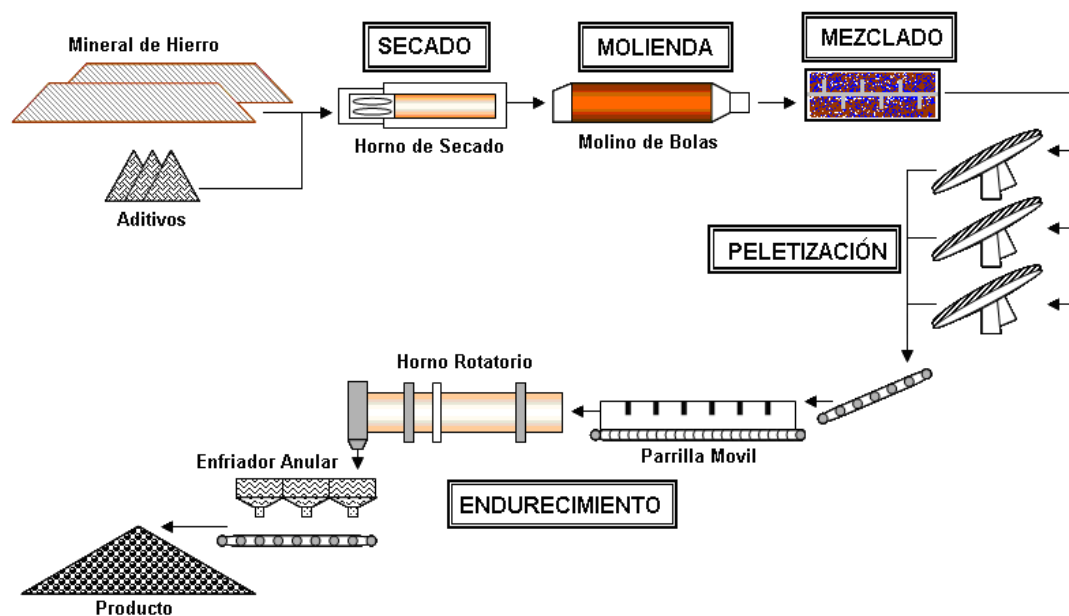


Figura 7: Proceso productivo de Gerencia de Planta de Pellas

Fuente: Departamento de Procesos, Gerencia Planta de Pellas. 2.012

2.13.- Descripción del Área de Trabajo

La planta de pellas de FMO, está organizada por áreas, que en conjunto se encargan de planificar y ejecutar las operaciones y procesos que dan como producto final la pella. Estas áreas enlazadas una con otra

conforman el flujo de procesos en la producción de pellas, siendo designadas de la siguiente manera:

- ✓ **Área 100.** Sistema de recepción, almacenaje y recuperación del mineral de hierro.
- ✓ **Área 200.** Secado y triturado del mineral de hierro y aditivos.
- ✓ **Área 400.** Mezclado y prehumedecido.
- ✓ **Área 500.** Sistema de Peletización (Área de Balling)
- ✓ **Área 600.** Área de Endurecimiento Térmico.
- ✓ **Área 700.** Sistema de almacenaje, recuperación y carga del producto.
- ✓ **Área 800.** Sistema de recuperación de desechos

2.14.- Descripción del Área 500. Sistema de Peletización (Área de Balling)

La función principal de esta área es, aglomerar la mezcla proveniente de mezclador en forma casi esférica con los fines de obtener un producto que en este caso es las pellas verdes.

El material húmedo que sale de los mezcladores, pasa a través de cintas transportadoras a seis tolvas que alimentarán cada una a los discos (6) Peletizadores (Ver figura 8). En los discos se forman las pellas verdes, las cuales son clasificadas a través de las Cribas de cada disco, para luego darles una forma característica a la camada de pellas verdes ya formada que posteriormente va a la parrilla móvil.

La aglomeración del mineral, para formar pellas es realizado a través de dos métodos: por discos y tambores. En la planta de pellas de Ferrominera el proceso de aglomeración es efectuado por medio de discos peletizadores de 7,5 m de diámetro, donde la pella es descargada del disco a través de un

tobogán (chute) a las cintas transportadoras o a una criba clasificadora de sobre tamaño y bajo tamaño. (Ver figura 9).

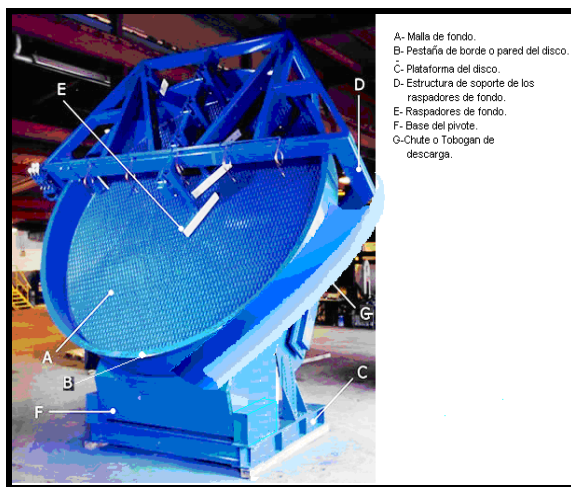


Figura 8: Disco Peletizador

Fuente: Red Intranet Gerencia de Planta de Pellas PAPP “correopellas” (V:)



Figura 9: Criba de Rodillos descargando Pellas verdes

Fuente: Red Intranet Gerencia de Planta de Pellas PAPP “correopellas” (V:)

En la criba de rodillos son separadas las pellas de acuerdo a su tamaño, las mayores a 16,5 mm y las menores a 5 mm son desechadas, estas pellas fuera de especificaciones son retornadas nuevamente a los discos peletizadores. (Ver figura 10).

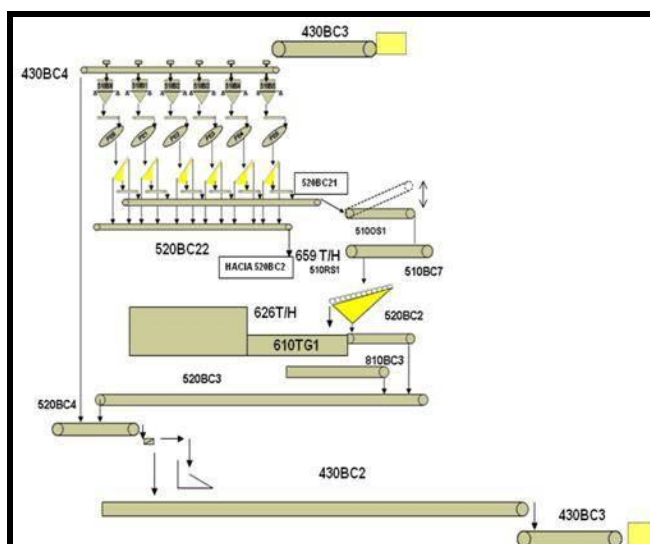


Figura 10: Área de Peletización

Fuente: Red Intranet Gerencia de Planta de Pellas PAPP “correopellas” (V:)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1.- Prácticas de Trabajo Seguro: Son prácticas aplicadas por la industria, generalmente a través de procedimientos elaborados de acuerdo a lineamientos, normas y leyes para la ejecución segura de actividades. Estas prácticas estarán siempre en forma escrita.

3.1.1.- Objetivo: Identificar los peligros potenciales en las diferentes actividades durante los trabajos de ALTO RIESGO y posterior presentación al Grupo Interno de Seguridad, con la finalidad de determinar las causas y tomar las acciones preventivas o de mitigación necesarias para evitar eventos no deseados.

3.2.- Acto Inseguro: Es toda actividad voluntaria por acción u omisión que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o practica segura establecida tanto por la empresa como por el estado, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

3.2.1.- Actos Inseguros: Practicas incorrectas. Lo referido al comportamiento humano (distracción, temeridad, exceso de confianza, falta de conocimiento:

- Exceso de confianza.
- No usar los EPP.

- Imprudencia del trabajador.
- Falta de conocimiento de la actividades y operaciones a realizar.
- Adoptar posiciones inseguras.
- Malos procedimientos de trabajo.
- Trabajar junto a equipos en movimiento.

3.3.- Condición Insegura: Es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvíe de aquella que es aceptable, normal o correcta capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad profesional o fatiga al trabajo.

3.3.1.- Condiciones Inseguras:

- Falta de protección a equipos, herramientas y maquinaria de trabajo.
- Falta de supervisión.
- Falta de EPP o inadecuado.
- Incumplimiento del procedimiento de trabajo.
- Falta en las condiciones en los lugares de trabajo.
- Falta de señalización.
- Falta de información en los trabajadores.
- Falta de dispositivos de seguridad a los equipos de trabajo.
- Malos procedimientos de trabajo.
- Falta de orden y limpieza.
- Instalaciones eléctricas inadecuadas.

3.4.- Peligro: También denominado factor de riesgo, es una condición física, química, biológica y/o ergonómica que tiene potencial para causar daño a las personas, a las propiedades y/o al ambiente. Es decir, son condiciones, propiedades o características inherentes a la materia, energía, actividad,

actitud y/o proceso, con potencial de causar daños a las personas, a las propiedades y/o al ambiente

3.5.- Riesgo: Es la medida potencial de pérdida económica o humana, centrada en la probabilidad de Según la ocurrencia de un evento inesperado, debido a condiciones inherentes e inseparables a una actividad. Término que combina la probabilidad de que ocurra un evento no deseado, peligroso y sus consecuencias. Se puede definir como la medida de la posibilidad de ocurrencia y magnitud de efectos adversos, incluyendo lesiones personales, enfermedades, pérdidas económicas o ambientales.

3.6.- Probabilidad que Ocurra un Accidente: Cada Uno de Nosotros puede mantener su área de trabajo limpia, pero se necesita una acción en conjunto para mantener toda la planta limpia. Hoy quiero hablar sobre el orden y la limpieza en nuestro departamento para ver si todos estamos haciendo lo posible por tener una planta limpia y ordenada.

3.6.1.- En el Trabajo: El Orden y la Limpieza es probablemente la fase más importante de la prevención de accidentes. Las plantas y los departamentos donde reina el desorden, generalmente tienen un récord de accidentes muy pobres. Nuestra gerencia cree que si tenemos una planta limpia y ordenada nuestras posibilidades de tener un récord de accidentes bueno se mejoran grandemente.

3.6.2.- Fuera del Trabajo: El buen orden y limpieza significa que más de una vez tendremos que tomar una escoba y barrer rápidamente un área en particular, ya que los trabajadores pueden resbalarse y caerse a causa de objetos tirados en el suelo, ustedes tiene que trabajar continuamente para evitar tener un lugar de trabajo o un banco o una maquina sucia y desordenada.

3.7.- Clasificación de los Riesgos: Norma Covenin 2260.

Riesgo Físico, Riesgo Químico, Riesgo Biológico, Condiciones Disergonómicas y Riesgo Psicosocial.

3.7.1.- Peligros físicos: Los peligros físicos de acuerdo a la ubicación de la energía, pueden ser categorizados en:

- **Energía interna:** Energía potencial (recipientes a presión), Energía cinética (movimiento), Física (explosión) y Eléctrica (transformadores, generadores), entre otros.
- **Energía externa:** Ambiente de trabajo (ruido, temperaturas extremas, radiaciones, vibraciones, iluminación deficiente). Ambiente natural (rayos, terremotos, huracanes, lluvia, entre otras).

3.7.2.- Peligros físicos en el ambiente de trabajo.

Estos pueden ser: Ruido, Vibraciones, Iluminación, Temperaturas extremas, Presión, Radiaciones ionizantes y no ionizantes, Superficies calientes, Superficies resbaladizas, Objetos en caída libre, Suelos o tierra inestable, Objetos cortantes o filosos, Maquinarias o equipos en movimiento y Electricidad, entre otros.

- **Ruido:** Consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración que por su intensidad y composición espectral, puede resultar indeseable o es capaz de alterar la salud. Sonido innecesario e indeseable.

- **Iluminación:** Es la cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. Los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; estos conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

Las recomendaciones de iluminación en aulas son de 300 a 700 luxes, para que no reflejen se puede controlar con un reóstato.

- **Clases Lúmenes:**

1. Tareas visuales variables y sencillas 250 a 500.
2. Observación continúa de detalles 500 a 1000.
3. Tareas visuales continuas y de precisión 1000 a 2000.
4. Trabajos muy delicados y de detalles + de 2000.

- **Temperatura:** En el otro extremo, existen cargos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas.

- **Efectos de las altas temperaturas:** Cuando el calor cedido por el organismo al medio ambiente es menor que el calor recibido el metabolismo del el organismo, tiende a aumentar su temperatura y para evitar la

hipertermia, se ponen en marcha los siguientes mecanismos: La vasodilatación sanguínea: contribuye a aumentar el intercambio de calor. Activación de las glándulas sudoríparas: que aumenta el intercambio de calor por evaporación del sudor líquido, aumento de la circulación sanguínea periférica.

- **Efectos de temperaturas bajas:** Cuando el calor cedido al medio ambiente es superior al calor recibido o cuando la suma del calor producido por el metabolismo y por el trabajo el organismo tiende a enfriarse, para evitar la hipotermia se ponen en marcha diferentes mecanismos que son: La vasoconstricción sanguínea, la desactivación de las glándulas sudoríparas, la disminución de la circulación periférica.

- **Vibraciones:** se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.

Las partes del cuerpo más afectadas son el segmento mano-brazo, cuando se habla de vibraciones parciales. También hay vibraciones globales de todo el cuerpo:

- **Vibraciones Mano-Brazo** (vibraciones parciales): A menudo son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina). Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

- **Vibraciones Globales** (vibraciones en todo el cuerpo). La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.

- Los efectos más usuales son:

1. **Traumatismos en la columna vertebral**, Dolores abdominales y digestivos, Problemas de equilibrio y Dolores de cabeza.

2. **Presiones**: Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de las cosas. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan disturbios entre los trabajadores

3. **Radiaciones**: Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

Se originan en el átomo y tienen suficiente energía para romper enlaces químicos y producir ionización, al interactuar con la materia

- **Las radiaciones no ionizantes**: constituyen, en general, la parte del espectro electromagnético cuya energía fotónica es demasiado débil para romper enlaces atómicos. Entre ellas cabe citar la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja, los campos de radiofrecuencias y microondas, los campos de frecuencias extremadamente bajas y los campos eléctricos y magnéticos estáticos.

Las radiaciones no ionizantes, aun cuando sean de alta intensidad, no pueden causar ionización en un sistema biológico. Sin embargo, se ha comprobado que esas radiaciones producen otros efectos biológicos, como por ejemplo calentamiento, alteración de las reacciones químicas o inducción de corrientes eléctricas en los tejidos y las células.

Respecto a las radiaciones No Ionizantes, al conjunto de todas ellas se les llama espectro electromagnético.

Ordenado de mayor a menor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- Campos eléctricos y magnéticos estáticos.
- Ondas electromagnéticas de baja, muy baja y de radio frecuencia.
- Microondas (MO).
- Infrarrojos (IR).
- Luz Visible.
- Ultravioleta (UV)

- **Clasificación de los Peligros Químicos:**

Definiciones. Sustancia de alto riesgo: son las que pueden producir, tanto en forma aguda como crónica, efectos serios de salud en el personal propio, de contratistas o en personas de la comunidad vecina:

- Muerte o peligro inmediato a la vida
- Incapacidad laboral seria y permanente a corto o largo plazo
- Riesgo crónico asociado a carcinogenicidad.

- **Entre las Sustancias podemos Considerar:**

- Gas sulfhídrico
- Ácido Sulfúrico
- Ácido Fluorhídrico
- Gas Cloro
- Benceno
- Amoniaco
- Sustancias pirofóricas.

- **Gases y neblinas:** Son los fluidos amorfos que ocupan el espacio del recipiente que los contienen y pueden cambiar de estado físico únicamente modificando su presión y/o temperatura. Es el estado físico normal de una sustancia a 25°C y 760 mm de Hg. de presión.

- **Polvos Particulados:**

- **Líquidos:** Son fluidos que se caracterizan por el libre movimiento de sus moléculas, sin la tendencia a separarse entre si, por eso son amorfos, poseen volumen propio y adoptan la forma del recipiente que los contiene.

- **Sólidos:** Es el estado físico de una sustancia que posee forma y volumen propio.

- **Vapores:** Es la fase gaseosa de una sustancia ordinariamente líquida o sólida a condiciones normales de temperatura y presión: 25°C y 760 mm de Hg. de presión.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de una investigación se requiere de la implementación de una metodología de investigación que permita utilizar las herramientas y técnicas adecuadas a través de las cuáles se puede obtener toda la información necesaria para la evaluación y búsqueda de soluciones al problema presentado.

En el desarrollo de esta investigación fue necesaria la aplicación de la siguiente metodología:

4.1.- Tipo de Estudio

La investigación se basó en un estudio no experimental y se consideró de tipo aplicada y de campo, debido a que todo se hizo bajo un enfoque sistemático a través del análisis de las actividades de mantenimiento mecánico.

- Aplicada: el objetivo principal fue elaborar prácticas de trabajo seguro que garanticen el correcto procedimiento de las actividades de mantenimiento mecánico.

- De Campo: teniendo en cuenta que la recolección de datos se obtuvo directamente de los Técnicos de la Jefatura de Planificación de Mantenimiento Mecánico de la Gerencia de Planta de Pellas y permitió identificar los inconvenientes y deficiencias que presentan el desarrollo de las actividades de mantenimiento mecánico de esta área. La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

4.2.- Diseño de investigación

Atendiendo a los objetivos delimitados, la investigación se orientó hacia un Diseño de Campo. Por cuanto, este diseño de investigación se basó en observar y recolectar los datos directamente de la realidad del objeto de estudio, en su ambiente cotidiano.

4.3.- Población y Muestra

Según ROBERTO HERNANDÉZ SAMPIER “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selítiz, 1974)”.

Para efectos del estudio realizado, se seleccionaron todos equipos del área 500 de la planta de pellas; es por ello que se tomó como población las actividades que contemplan el plan de mantenimiento mecánico dirigido a éstos equipos, y la muestra seleccionada son los equipos: Cintas transportadoras, Disco Peletizadores, Cribas clasificadoras y la Cinta Oscilante.

4.4.- Recursos

Dentro de la investigación realizada en el área 500 de la Gerencia de Planta de Pellas, se utilizaron las siguientes herramientas para la realización del estudio:

- **Recurso Humano:**

El recurso humano estuvo formado por:

- Tutor industrial
- Tutor académico

- **Recurso Físico:**

El recurso físico estuvo formado por:

- Libreta de anotación tamaño carta
- Lápices
- Instrumentos de Medición (Cinta Métrica, Vernier, etc.)
- Cámara Fotográfica
- Computadora
- Excel
- Word

Es importante utilizar diferentes recursos, ya que son los medios de enlace entre los objetivos de la investigación y el problema.

4.5.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En función de los objetivos planteados en el presente estudio, ubicado dentro de la investigación de campo, se emplearon una serie de instrumentos

y técnicas para la recolección de información, orientada de manera esencial para alcanzar los fines propuestos.

Las técnicas utilizadas fueron las siguientes:

- **Observación Directa**

Esta se realizó en el Área 500 de Planta de Pellas, donde se lleva a cabo el proceso de peletización.

Mediante esta técnica se logró observar las actividades de mantenimiento mecánico llevadas a cabo por los técnicos a los equipos seleccionados para así, llenar la información requerida para elaborar el PTS respectivo.

- **Consultas académicas e industriales**

Se efectuaron a los tutores académicos e industriales, para obtener orientación y definir así los pasos a seguir para el desarrollo de la investigación, además de aclarar dudas relacionadas con la misma.

- **Entrevista no estructurada**

En el desarrollo de esta investigación se realizaron entrevistas a los Técnicos y Asistentes Técnico, encargados de llevar a cabo las actividades de mantenimiento mecánico, con la finalidad de recolectar información para llevar a cabo la investigación.

- **Análisis Documental**

En el desarrollo de la investigación se realizaron análisis de la información suministrada con respecto a la ejecución de las actividades de mantenimiento.

- **Los paquetes computarizados**

Utilizados para el desarrollo, obtención, codificación de los datos, así como la estructuración formal del proyecto de grado. Paquetes computarizados: Word, Power Point y Excel.

- **Técnicas y herramientas de ingeniería industrial**

El análisis de esta información se realizó utilizando las herramientas de la Ingeniería Industrial adquiridas a lo largo de la carrera, entre las que se destacan, herramientas de Higiene y Seguridad Industrial, Planificación y Control de Mantenimiento, Diagrama Causa-Efecto y Matriz FODA, Conocimientos en el área Mecánica, entre otras.

4.6.- Procedimiento Metodológico

Para obtener la información necesaria se realizaron los siguientes pasos:

1. Recopilación y revisión de información sobre las actividades y el proceso que se realiza en la planta de pellas, con el fin de tener noción del proceso que se lleva a cabo en el área.

2. Identificación de las áreas de la planta a través de planos y manuales, que permitieron conocer las máquinas y equipos usados para llevar el proceso de formación de las pellas.
3. Búsqueda de información del proceso de producción de pellas a través de la Intranet de la Empresa.
4. Análisis de la información sobre las actividades de mantenimiento mecánico suministrado por los Técnicos y Supervisores de las áreas de la planta.
5. Recorrido por cada una de las áreas de la planta de pellas, para observar de forma directa el proceso y como los técnicos ejecutan las actividades de mantenimiento, con la finalidad de diagnosticar la situación actual de la planta.
6. Identificación de los equipos del área seleccionada (área 500) a los que se le realizaron las Prácticas de Trabajo Seguro.
7. Realización de entrevistas a los técnicos de mantenimiento mecánico para recopilar información necesaria para llevar a cabo la investigación.
8. Elaboración de las Prácticas de Trabajo seguro de las actividades de mantenimiento mecánico a los equipos seleccionados.
9. Presentación de las Prácticas de Trabajo Seguro al personal de Planificación de Mantenimiento Mecánico de la Gerencia de Planta de Pellas.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

Descripción de la situación actual del Área 500 perteneciente al Sistema de Peletización, adscrita a la Gerencia de Planta de Pellas “Hernán Quivera” de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A, se realizó una inspección y análisis de las condiciones de trabajo seguro en las distintas actividades de mantenimiento mecánico que se contemplan para los equipos ubicados en esta área de producción.

5.1.- Descripción del área en estudio. Sistema de Peletización (Área 500)

La función principal de esta área es, aglomerar el material proveniente de mezclador en forma casi esférica con los fines de obtener un producto que en este caso es las pellas verdes.

El material húmedo que sale de los mezcladores, pasa a través de **cintas transportadoras** a seis tolvas que alimentarán cada una a los **discos (6) peletizadores**. En los discos se forman las pellas verdes, las cuales son clasificadas a través de las Cribas de cada disco, para luego darles una forma característica a la camada de pellas verdes ya formada que posteriormente va a la parrilla móvil.

La aglomeración del mineral, para formar pellas es realizado a través de dos métodos: por discos y tambores. En la planta de pellas de Ferrominera el

proceso de aglomeración es efectuado por medio de discos peletizadores de 7,5 m de diámetro, donde la pella es descargada del disco a través de un tobogán (chute) a una criba clasificadora de sobre tamaño y bajo tamaño y luego a las cintas transportadoras hasta llegar a una criba de rodillo.

En la **criba de rodillos** son separadas las pellas de acuerdo a su tamaño, las mayores a 16,5 mm y las menores a 5 mm son desechadas, estas pellas fuera de especificaciones son retornadas nuevamente a los discos peletizadores.

5.2.- Diagnóstico

Luego de realizar diversas entrevistas a los técnicos de mantenimiento mecánico para recopilar información necesaria y llevar a cabo la investigación, se determinó que los equipos de ruta crítica en esta área requieren de un soporte técnico que establezca el procedimiento correcto y seguro a los mismos, para la ejecución de las actividades de mantenimiento mecánico y a su vez la utilización adecuada de herramientas y equipos, esto para garantizar el correcto mantenimiento e instalación de los repuestos y asegurar el funcionamiento de la planta.

Los siguientes equipos que conforman el proceso de peletización no cuentan con Prácticas de Trabajo Seguro (PTS), éstos son: Cintas transportadoras, los Discos Peletizadores, las Cribas de Rodillos y la Cinta Oscilante, lo que puede conllevar a ocasionar riesgos significativos para el personal mecánico y posibles pérdidas en la producción al momento de que alguno de estos genere una parada por fallas, debido a la importancia que estos asumen.

La elaboración de Prácticas de Trabajo seguro (PTS) para las actividades de mantenimiento planificadas para estos equipos, refleja la forma adecuada de realizar las diferentes actividades de mantenimiento mecánico, así como, los posibles riesgos que se pueden presentar durante éstas. Además de, garantizar que el personal esté capacitado para realizar las actividades bien sean operativas o de inspecciones de estos equipos.

De esta manera, se llevó a cabo la realización de las prácticas de trabajo seguro para las actividades de mantenimiento mecánico dirigidas a los equipos antes mencionados.

5.3.- Elaboración del Diagrama Causa-Efecto

Existen diversos factores que inciden de manera directa en el buen desarrollo de las actividades de mantenimiento mecánico, es por ello que, aunado a las entrevistas realizadas al personal mecánico y visitas técnicas al área, también se realizó un diagrama causa-efecto donde se persigue apreciar con claridad las relaciones entre el problema (ausencia de prácticas de trabajo seguro) y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que éste ocurra. (Ver figura N° 11).

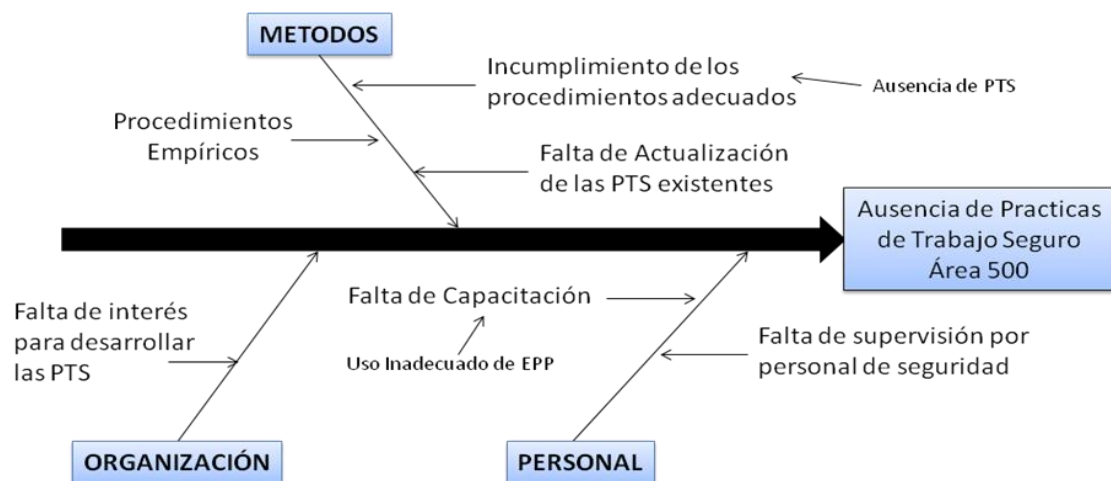


Figura 11.- Diagrama Causa-Efecto

Fuente: (El Autor)

5.4.- Elaboración de la matriz FODA.

Para elaborar la matriz FODA, se debe estudiar tanto el contexto interno como externo, de tal manera que se puedan diseñar estrategias orientadas a producir un buen ajuste entre la capacidad de recursos de la empresa y su situación externa.

Contexto Interno:

- **Fortalezas (F):**

- ✓ La Superintendencia de mantenimiento mecánico, cuenta con un personal dispuesto para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento.
- ✓ La Jefatura de Planificación de Mantenimiento Mecánico a través del personal que la conforma lleva a cabo una buena programación de las actividades de mantenimiento mecánico que deben llevarse a cabo

para las diversas áreas de producción, además del seguimiento de las mismas.

- ✓ El personal cuenta con la disponibilidad de actualizar y desarrollar nuevas prácticas de trabajo seguro para todos los equipos que no cuenten con éstas.

- **Debilidades (D):**

- ✓ La falta de capacitación del personal de mantenimiento mecánico, conduce al incumplimiento en el uso de los equipos de protección personal requerida para llevar a cabo el trabajo y a realizar procedimientos empíricos.
- ✓ Ausencia de prácticas de trabajo seguro para diversas actividades de mantenimiento en general.
- ✓ El área de mantenimiento no cuenta con la supervisión necesaria para llevar a cabo el cumplimiento de las normativas de seguridad.

Contexto Externo:

- **Oportunidades (O):**

- ✓ El buen funcionamiento de los equipos puede ser un factor importante para que aumente la productividad.
- ✓ Aprobación a nivel nacional e internacional del sistema de calidad y normas ISO.

- **Amenazas (A):**

- ✓ Pérdidas económicas por las paradas originadas por fallas en los equipos.
- ✓ El incumplimiento de las normas en materia de seguridad e higiene laboral tales como, ISO: 34000 y COVENIN induce a posibles sanciones para la empresa.

A continuación se presenta la matriz FODA con el análisis de los contextos internos y externos.

Matriz FODA		
<div> <div>CONTEXT INTERNO</div> <div>CONTEXT EXTERNO</div> </div>	Fortalezas (F): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Personal dispuesto para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento. ✓ Buena programación y seguimiento de las actividades de mantenimiento mecánico. ✓ Disponibilidad de actualizar y desarrollar nuevas PTS. 	Debilidades (D): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incumplimiento en el uso de los EPPP requeridos. ✓ Ausencia de PTS para diversas actividades de mantenimiento en general. ✓ El área de mantenimiento no cuenta con la supervisión necesaria para llevar a cabo el cumplimiento de las normativas de seguridad.
	Oportunidades (O): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento de la Productividad. ✓ Aprobación a nivel nacional e internacional del sistema de calidad y normas ISO. 	
	Amenazas (A): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdidas económicas por las paradas originadas por fallas en los equipos. ✓ El incumplimiento de las normas en materia de seguridad e higiene laboral tales como, ISO:34000 y COVENIN induce a posibles sanciones para la empresa. 	

Tabla Nº 1: Matriz FODA

Fuente: El Autor

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos del trabajo realizado, que comprende un análisis de la elaboración del diagrama causa efecto, un estudio de la matriz FODA y por último el diseño de las prácticas de trabajo seguro, para el implemento de estrategias que fortalezcan a la empresa en general. A continuación se presentan los resultados producto de la investigación bibliográfica y del seguimiento en el campo de las actividades estudiadas:

6.1.- Análisis del Diagrama Causa-Efecto

La elaboración del Diagrama Causa-Efecto arrojo el siguiente análisis:

- **Métodos de trabajo:**

La ausencia de Prácticas de Trabajo Seguro en el Área 500 conlleva a realizar los procedimientos inadecuados para las actividades de mantenimiento mecánico y de manera empírica, además de no utilizar de manera correcta las herramientas y máquinas de trabajo.

De igual manera, el personal que labora en el área de mantenimiento mecánico necesita tener bien claro los procedimientos correctos que debe cumplir diariamente para la ejecución de las actividades. Es necesario

igualmente llevar un seguimiento para que se cumplan los planes programados por la jefatura de Planificación de Mantenimiento Mecánico.

- **Organización:**

La falta de interés por parte de la organización para desarrollar y actualizar las Prácticas de Trabajo Seguro tanto en el área 500 como en las otras áreas que conforman el proceso productivo, permite que se sigan incurriendo en posibles riesgos laborales y fallas en los equipos al no ejercer un buen procedimiento en las actividades de mantenimiento mecánico respectivo a cada equipo.

- **Mano de Obra o Personal:**

La falta de supervisión del personal encargado en seguridad e higiene laboral, conduce a que el personal (técnicos mecánicos) no utilice los equipos de protección personal (EPP) de manera adecuada, representando un riesgo latente para éstos.

Con todo lo observado y recopilado se procede a la elaboración de las prácticas de trabajo seguro (PTS) de las actividades de mantenimiento mecánico de las máquinas correspondientes al Área 500.

6.2.- Análisis de la matriz FODA

Luego de analizar tanto el contexto interno como el externo, es recomendable que la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico implemente las estrategias mencionadas en la matriz. Es importante que a corto plazo tomen en cuenta las estrategias FA, (Fortalezas-Amenazas) pues a través de estas se puede comenzar a mejorar el procedimiento utilizado para la ejecución de las actividades de mantenimiento mecánico. (Ver tabla N° 2).

Matriz FODA		
<div> <div>CONTEXTO INTERNO</div> <div>CONTEXTO EXTERNO</div> </div>	Fortalezas (F): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Personal dispuesto para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento. ✓ Buena programación y seguimiento de las actividades de mantenimiento mecánico. ✓ Disponibilidad de actualizar y desarrollar nuevas PTS. 	Debilidades (D): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incumplimiento en el uso de los EPPP requeridos. ✓ Ausencia de PTS para diversas actividades de mantenimiento en general. ✓ El área de mantenimiento no cuenta con la supervisión necesaria para llevar a cabo el cumplimiento de las normativas de seguridad.
	FO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechar la disposición del personal de mantenimiento y la programación de las actividades, para llevar un seguimiento correcto de las mismas con la finalidad de disminuir las paradas por fallas e incrementar la producción. ▪ Incrementar en la gerencia la importancia de desarrollar nuevas PTS y consolidarse en el ámbito de seguridad laboral. 	DO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar el cumplimiento de las normas de seguridad puntualizadas en la LOPCYMAT E ISO en la gerencia, así se motiva a realizar PTS tanto para las actividades de mantenimiento, como para todas aquellas esenciales para llevar a cabo el proceso productivo, así como también coordinar las actividades de supervisión de las mismas.
Amenazas (A): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdidas económicas por las paradas originadas por fallas en los equipos. ✓ El incumplimiento de las normas en materia de seguridad e higiene laboral tales como, ISO:34000 y COVENIN induce a posibles sanciones para la empresa. 	FA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar seguimiento constante a la programación de las actividades de mantenimiento de manera tal que ejecuten eficientemente, evitando fallas en los equipos. ▪ Estar en la búsqueda continua para la actualización y desarrollo de las PTS con el fin de garantizar el cumplimiento de las normativas de seguridad laboral. 	DA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisar constantemente todas las actividades de mantenimiento en general, de manera que se cumplan con el uso apropiado de los EPP, las herramientas necesarias y se sigan los procedimientos establecidos en las PTS.

Tabla Nº2: Matriz FODA (estrategias)

Fuente: El Autor

6.3.- Diseño de las Prácticas de Trabajo Seguro

Se elaboraron las prácticas de trabajo seguro (PTS) de las principales actividades de mantenimiento mecánico, aplicadas para las máquinas que conforman el Área 500, en las cuales se certifica la realización correcta y segura de cada actividad estudiada.

Las prácticas fueron elaboradas con información obtenida directamente de los trabajadores que ejecutan las actividades, de los supervisores de éstos y de los técnicos mecánicos, también se recurrió a la información bibliográfica de varios planos del área, textos relacionados con mantenimiento mecánico y su procedimiento.

A continuación se muestra el diseño utilizado bajo el cual se llevo a cabo la realización de las prácticas de trabajo seguro, para ello se citó como ejemplo una de las PTS la cual es: CAMBIO DE LA CADENA DE LA CINTA OSCILANTE.

A. PROPÓSITO: Describe el contenido a desarrollar en la PTS dirigido la actividad de mantenimiento.

Establecer el procedimiento necesario, además de los equipos y herramientas requeridas para garantizar el cambio de la cadena del sistema oscilante de una manera segura y eficaz.

B. ALCANCE: Indica hasta qué equipo o área se limita el procedimiento planteado.

Aplica para la Cinta Oscilante 510OS1.

C. REFERENCIAS: Muestra las reseñas bibliográficas citadas para el desarrollo del PTS, además de los reactivos, materiales y patrones investigados.

C.1.- REACTIVOS, MATERIALES Y PATRONES:

C.2.- MANUALES: Manual de Operación y Mantenimiento para Cinta Oscilante y Cinta Transportadora. Serial No.:M5. P-4-6.

D. PERSONAL RESPONSABLE: Indica el personal encargado en programar y supervisar la ejecución de la actividad de mantenimiento.

Inspector Mecánico, Supervisor de Turno de Mantenimiento Mecánico.

E. EPP, EQUIPOS – HERRAMIENTAS Y MATERIALES: Muestra el equipo de protección reglamentario, además de los materiales y herramientas necesarias para la ejecución de la actividad de mantenimiento.

E.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Botas de Seguridad.
- Casco de Seguridad.
- Mascarilla.
- Lentes de seguridad
- Gorro protector
- Protectores Auditivos.

E.2.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Ratchet con Ataque de 1/2"
- Dado 17mm.
- (150) Tornillos M10.
- (150) Tuercas M10.

- Llave de 30mm.
- Paños de Limpieza.

F. RECURSOS: Indica el personal requerido para la realización de la actividad de mantenimiento.

- (03) Mecánicos

G. REPUESTOS: Describe los insumos requeridos para la actividad, además muestra las especificaciones técnicas del material a reemplazar (siempre y cuando se trate de una actividad de reemplazo de piezas).

- (01) Cadena de Rodillo RS140 75LINK
- Solvente (Varsol)

H. PERSONAL EJECUTOR: Muestra el personal encargado de llevar a cabo la actividad de mantenimiento.

Técnicos de Mantenimiento Mecánico

I. PASOS A SEGUIR: Describe de manera específica el procedimiento correcto para ejecutar la actividad de mantenimiento.

1. Se realiza la solicitud del equipo.
2. Se efectúan los procedimientos de Solicitud de Despeje Eléctrico Ferro-5682.
3. Se verifica que haya condiciones seguras en la zona de trabajo y que esta se encuentre limpia. De ser necesario corregir las condiciones de riesgo y limpiar el lugar.
4. Con el objetivo de lograr un mejor espacio de trabajo, se separa la base del moto-reductor de la cadena aflojando los (04) tornillos de sujeción de la base, utilizando llave de 30mm y mandarina para lograr más distancia entre el motor y la cadena.

5. Con la llave de 17mm, se retiran los tornillos de fijación de la cadena y se desmonta.
6. Se limpia la zona de instalación de la cadena utilizando paños de limpieza y varsol.
7. Se instala la cadena nueva y se colocan uno a uno los tornillos de fijación de la misma.
8. Se ajustan los tornillos de fijación de la cadena utilizando ratchet con extensión y ataque de ½”.
9. Se asegura dejar limpio el lugar de trabajo y se retiran las partes dañadas.
10. Se entrega el equipo.

J. PELIGROS, EFECTOS A LA SALUD Y MEDIDAS DE CONTROL:

Muestra cada uno de los riesgos en los cuales se emerge el personal ejecutor de la actividad de mantenimiento, los efectos a la salud y las medidas de control a tomar en caso de ocurrir alguno de éstos.

PELIGROS	EFECTOS A LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL
Uso de herramientas manuales	Lumbalgias, contusiones y aplastamiento, esguinces, luxaciones, heridas, fracturas, traumatismo (generalizado e intracraneal.) amputaciones y enucleaciones.	Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo y los respectivos Equipos de protección personal (si aplica). Inspeccionar las herramientas, cables, extensiones, conectores y enchufes antes de iniciar las labores.
Remplazar piezas	Contusiones y aplastamiento, heridas, traumatismos, fracturas.	Utilizar los elementos de seguridad y herramientas adecuadas. Para evitar atrapamientos y lesiones. Mantener prácticas de higiene postural.

		Utilizar medios de levantamiento de cargas, evitar sobreesfuerzo, pida ayuda.
Manipulación de carga manualmente	Contusiones, esguinces, luxaciones, heridas, Traumatismos, fracturas, hernias.	<p>En lo posible utilice equipos para el manejo de cargas o pida ayuda.</p> <p>No se deben sobrepasar los límites establecidos de manejo de cargas teniendo en cuenta el sexo y la edad del trabajador. (Hombres: 18 Kg. y Mujeres: 12 Kg.)</p> <p>Informarse sobre las técnicas de manutención y levantamiento de cargas de forma manual.</p>

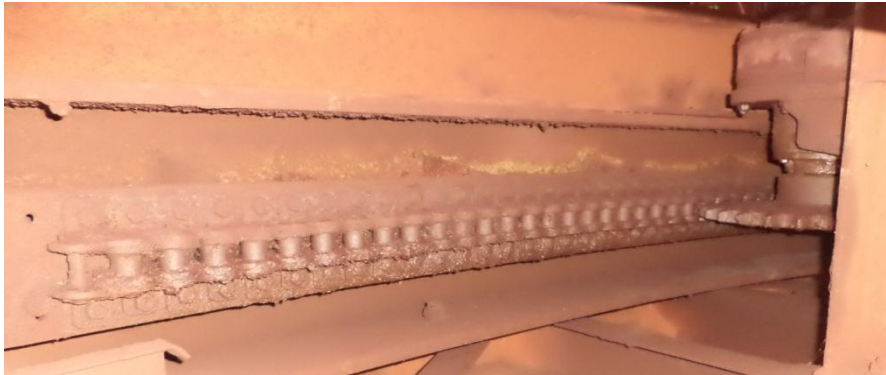
J. ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: Indica los daños al medio ambiente que ocasiona la actividad de mantenimiento.

Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa, Desechos sólidos de origen industrial asimilables a domésticos.

K. MEDIDAS AMBIENTALES: Describe cuales son las medidas correctas a tomar para la prevención y minimizar los daños ambientales originados por la actividad de mantenimiento.

- a. Recoger y depositar la Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa en los recipientes de color gris dispuestos para tal fin, según lo establecido en el Programa de Manejo de Excedentes Industriales de CVG Ferrominera Orinoco. Orden y limpieza del sitio de trabajo.
- b. Recoger y depositar los Desechos Sólidos en los recipientes de color amarillo dispuestos para tal fin, según lo establecido en el Programa de Manejo de Excedentes Industriales de CVG Ferrominera Orinoco.

L. ANEXOS: Sirve como referencia para la realización de la actividad de mantenimiento ya que, muestra en imágenes el equipo además de planos del área donde se va a ejecutar la actividad.



Anexo 1: Cadena de la Cinta Oscilante

M. FIRMA DE APROBACIÓN: Los jefes de Mantenimiento y personal encargado firman la PTS una vez realizada la respectiva evaluación.

Así mismo, se elaboraron las prácticas de trabajo seguro corresponden a las siguientes 14 actividades de mantenimiento mecánico restantes (Ver Apéndice A):

- Para las Cintas Transportadoras:

- 1) Cambio de Polea Motriz
- 2) Cambio de Polea de Cola
- 3) Cambio de Cinta
- 4) Cambio de Motoreductor

- Para los Discos Peletizadores:
 - 5) Cambio de Motor Eléctrico
 - 6) Ajuste al raspador de Disco
 - 7) Cambio de Correas de Transmisión

- Para la Criba de Rodillos:
 - 8) Cambio de Cadenas
 - 9) Cambio de Rodillos Clasificadores
 - 10) Calibrar Rodillos Clasificadores
 - 11) Limpieza y cambio de aceite del Sistema de Lubricación de la cadena

- Para la Cinta Oscilante:
 - 12) Cambio de Sprocket.
 - 13) Cambio de Ruedas de Transmisión.
 - 14) Cambio de Riel.

CONCLUSIONES

El presente trabajo consistió en la elaboración de las prácticas de trabajo seguro de las principales actividades de mantenimiento mecánico realizadas a los equipos que conforman el Área 500 de la gerencia de planta de Pellas. Una vez culminado el mismo se puede concluir que:

1. Se determinaron las principales actividades de mantenimiento mecánico realizadas a los equipos del área de peletización, que no contaban con prácticas de trabajo seguro a través de entrevistas y consultas con los inspectores mecánicos de la misma.
2. Se realizaron las visitas técnicas al área de trabajo, en donde se observaron los procedimientos de ejecución de las principales actividades de mantenimiento mecánico.
3. La información fue recolectada a través de entrevistas a los técnicos mecánicos y se tomaron muestras fotográficas de los equipos, herramientas utilizadas y de la ejecución de las actividades.
4. Se analizó de manera detallada toda la información obtenida; En base a este análisis se establecieron lineamientos de ejecución específicos para la elaboración de las prácticas de trabajo seguro (PTS) de las principales actividades de mantenimiento mecánico.
5. Con la elaboración del Diagrama Causa - Efecto, fue viable conocer las posibles causas que inciden de manera directa en la ausencia de prácticas de trabajo seguro en el área 500, tomando como las más

relevantes el método de trabajo, la mano de obra o personal y la organización.

- 6.** A través de .la Matriz FODA se obtuvo un diagnóstico preciso de la situación actual del área 500 en materia de seguridad y ejecución de las actividades de mantenimiento mecánico, lo que ha permitido diseñar estrategias para tomar decisiones afines de objetivos y metas planteadas.

RECOMENDACIONES

En función de los resultados y conclusiones que se obtuvieron con el desarrollo del informe y el cumplimiento de los objetivos, se recomiendan las siguientes acciones:

1. Elaboración de las prácticas de trabajo seguro para todas las actividades de mantenimiento que ejecuta la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico.
2. Dar a conocer de manera detallada las prácticas de trabajo seguro a todo el personal, tanto de la Gerencia de Planta de Pellas como el de todas las gerencias que conforman Ferrominera Orinoco, de modo que todos manejen y trabajen bajo el mismo lineamiento.
3. Verificar a través de inspecciones más específicas, que el personal ejecute las actividades de acuerdo a lo establecido en las prácticas de trabajo seguro.
4. Realizar la revisión periódica de las prácticas de trabajo seguro, de manera que constantemente se estén actualizando con los nuevos equipos y las nuevas tecnologías que vayan surgiendo.
5. Implementar las estrategias recomendadas en la Matriz FODA, comenzando en el corto plazo con las FA, con la finalidad de reducir las fallas y por ende aumentar la eficacia, la eficiencia y la satisfacción del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EYSSAUTIER DE LA MORA, Maurice. **Metodología de la Investigación:**

Desarrollo de la Inteligencia. (2006). Cengage Learning. 5ta Edición. México.

FEDUPEL. **Manual de Trabajos de Grado de Especialización Maestría y Tesis Doctorales.** (2006). Vice rectorado de Investigación y Postgrado UPEL. 4ta Edición. Venezuela.

Manual de Operación y Mantenimiento para Cinta Oscilante y Cinta Transportadora. Serial No.:M5. P-4-6.

Matriz FODA. Documento. En línea. Disponible en. www.infomipyme.com

SABINO, C. **“El proceso de Investigación”.** Caracas. Panapo de Venezuela. Caracas. Segunda Edición. (1996).

Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (**LOPCYMAT**). Gaceta Oficial N°38.236. (2005).

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. **Metodología de la Investigación.** (2002). Editorial Limusa. 2da Edición. México.

APÉNDICES