

U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSE DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

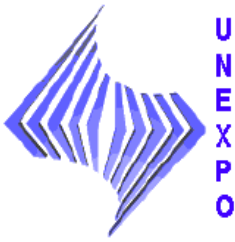
TRABAJO DE GRADO

**EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE
TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A**

Br. Cabello Velásquez Ysheel Cristina

U
N
E
X
P
O

CIUDAD GUAYANA, MAYO 2013



U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSE DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

**EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE
TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A**

Trabajo de Grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz., como requisito para optar al Título de Ingeniería Industrial.

Br. Cabello Velasquez Ysheel Cristina

MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Académico

Lic. Yusmerys Rivas

Tutor Industrial

CIUDAD GUAYANA, MAYO 2013

Cabello Velásquez, Ysheel Cristina (2013)

EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.

280 Pags.

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental “Antonio José de Sucre”.
Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ing. Industrial.

TUTOR ACADEMICO: MSc. Ing. Iván Turmero

TUTOR INDUSTRIAL: Lic. Yusmerys Rivas

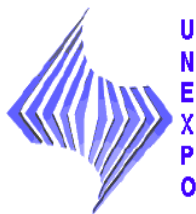
Bibliografía Pág. 248

Capítulos: I. Generalidades de la Empresa, II. El Problema, III. Marco Teórico, IV. Marco Metodológico, V. Diagnostico, VI. Propuesta. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía.



**EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE
TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.**

U
N
E
X
P
O



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSE DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la **Br. Cabello Velásquez Ysheel Cristina**, portadora de la Cedula de Identidad **N° 19.094.431**, titulado **“EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A”**, como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**

MSc. Ing. Iván Turmero
Tutor Académico

Lic. Yusmerys Rivas
Tutor Industrial

Natasha Alarcón
Jurado Evaluador

Jairo J. Pico F.
Jurado Evaluador

CIUDAD GUAYANA, MAYO 2013

DEDICATORIA

A Dios por ser el motor que mueve mi vida.

A mis queridos Padres y Hermano por su apoyo y amor incondicional.

A la memoria de mis amados abuelos: Liduvina Velásquez, Maria Antonia Requena, Luisa Elena Moreno y Luis Octavio Cabello.

¡Muchas Gracias!

Ysheel C. Cabello V.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios Todopoderoso, quien me permitió superar los retos y llegar hasta donde estoy ahora, quien siempre me acompaña y esta a mi lado.

A mis amados padres Merly Velásquez y Octavio Cabello quienes me han brindado su apoyo, consejo y han luchado a mi lado durante toda mi carrera.

A mí querido hermano Khristian Cabello, quien es una alegría en mi vida.

A mis amados Abuelos Liduvina Lezama, Maria Antonia Requena, Luis Octavio Cabello, Luisa Elena Moreno y Pedro Velásquez.

A mí querida Familia quienes siempre han sido una fuerza inigualable e incondicional para mí. Tíos, primos, sin ustedes no lo hubiera logrado. En especial a mi tía Iveth Cabello, quien fue un apoyo, moral y técnico en la ejecución de este trabajo.

A mis hermanos de Corazón: Jennifer Solis, Maria Jose Cabello, Anais Colmenarares, Daniela Solis, Victor Caraucan, Elluz Lobo y Maryoscar Castro, quienes forman una parte fundamental en mi vida y me han dado su apoyo y cariño sin condiciones. En especial a Vanessa Marcano, sin tu amistad, apoyo y nuestras “pijamadas electrónicas” esto no habría sido posible mana.

A mis queridos Amigos: Valeria Benitez, Sabina Benitez, Jose Khawan, Alejandro Rivera, Juan Rocillo (posho), Linorkys Prado, Mayerlid Caraballo, Juan Marquez, Maria Marcano, Pedro López, Alí Brito, Gonzalo Atencio, Rebeca Solís, Eva Alcalde, Eukaris Chaffardet Manuel Cedeño, Francelys Carvajal, Claritza Pajaro y a mi querida Elite.

A mis tías de Corazón: Iraima Cabeza, Yralis Jaime y María Lara.

A las agrupaciones que formaron parte de mi vida y se convirtieron en mi Familia: U.E. Colegio “Integral Guayana”, Yuppon Guayana, especialmente a Marcos Aguirre, Danitza Abache, Sther Colmenares, Jenny Olivares, Jesus Arango; Benkyukai, al la Dependencia del Vicerrectorado Puerto Ordaz, Orfeón Universitario Rafael Montaña, Group’s Evil.

A mi estimado Tutor Iván Turmero Astros, quien se convirtió en un amigo y apoyo para que esto fuera posible, muchas gracias por sus ánimos y orientación.

A mis queridos profesores, por brindarme su apoyo moral, su amistad y sus enseñanzas, en los momentos que más he necesitado. En especial a mí querido Prof. Jairo Pico, Prof. Natasha Alarcón, Prof. Hernán Flores, Prof. Scandra Mora, Prof. Mónica Torres, Prof. Emerson Suarez y Prof. Mireya Andara, Prof. Félix Martínez Muchas Gracias.

A mi querida prima Thailuna Gonzales, por su apoyo y colaboración en la parte de seguridad.

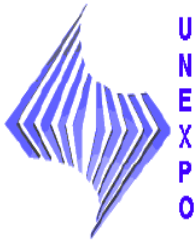
A la Empresa Punto & Plano C.A., en especial a Juan Pablo Monsalve por su colaboración la normalización de los planos realizados.

A la Industria de Transformación Ferrosa C.A., y su plantilla de trabajadores, por permitirme desarrollar mi trabajo en sus instalaciones y apoyarme en todo lo referente a mi Trabajo de Grado. En especial al Dr. José Mustafá Flores, Lic. Yusmerys Rivas y a Vanessa González.

A los amigos que se me escapan.....

¡Muchas Gracias!

Ysheel C. Cabello V.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSE DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO

EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.

Autor: Cabello Velásquez, Ysheel Cristina

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Lic. Yusmerys Rivas

Mayo 2013

RESUMEN

En el siguiente trabajo se presenta una Evaluación de los Procesos de la Industria de Transformación Ferrosa C.A., con el objetivo de lograr mejoras en los procesos desarrollados en la planta. El procedimiento para la elaboración de la propuesta consistió en una Diagnostico de la situación actual de la planta, la cual fue realizada mediante la aplicación de diversas técnicas de análisis, tales como la pregunta de la OIT, la Técnica del Interrogatorio, Diagramas de Proceso y Flujo y Recorrido, Norma COVENIN 2500-93, Mapa de Riesgos, Cuestionario Evaluativo de Norma ISO 9001:2008, entre otros. Basado en los resultados del análisis de la situación actual, fue propuesta una Distribución por Producto, fundamentada en los principios básicos de distribución de planta y manejo de materiales, junto a sus respectivo Diagrama del proceso y Flujo y Recorrido, Así como los Lineamientos Básicos respecto a la Organización, Seguridad, Calidad y Mantenimiento, necesarios para su funcionamiento formal.

Palabras Clave: Distribución de Planta, Distribución por Producto, Diagrama del Proceso, Diagrama de Flujo y Recorrido, Calidad, Mantenimiento, Seguridad, Lineamientos Organizacionales.

INDICE GENERAL

Índice de Tablas.....	xix
Índice de Figuras.....	xxi
Índice de Gráficos.....	xxiii
Introducción.....	1
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
Empresa.....	4
Descripción de la Empresa.....	4
Reseña Histórica.....	4
Objetivos de la Empresa.....	5
Misión y Visión.....	5
Sector Productivo.....	5
Clasificación de la Empresa.....	5
Descripción del Proceso.....	6
Productos.....	12
Propiedades y Aplicaciones del Producto.....	14
Clientes.....	15
Estructura Organizativa.....	16
CAPITULO II: EL PROBLEMA	
Antecedentes.....	18
Planteamiento del Problema.....	18
Justificación.....	22
Limitación.....	23

Alcance.....	23
Objetivos.....	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos.....	24
CAPITULO III: MARCO TEORICO	
Distribución de Planta.....	25
Objetivos y Principios Básicos de la Distribución de Planta.....	25
Tipos de Procesos, Tipos de Distribución y sus Características.....	26
Métodos de Distribución.....	28
Manejo de Materiales.....	29
Materia Prima.....	31
Organización de Empresas.....	36
Misión.....	36
Visión.....	37
Objetivos.....	38
Politica.....	41
Relaciones.....	41
Descripción de Cargo.....	42
Organigrama.....	42
Mantenimiento.....	43
Gestión de Mantenimiento.....	43
Objetivo de Mantenimiento.....	43
Políticas de Mantenimiento.....	43

Objetos de Mantenimiento.....	44
Trabajos de Mantenimiento.....	44
Recursos de Mantenimiento.....	44
Ingeniería de Mantenimiento.....	44
Tipos de Mantenimiento.....	44
Calidad.....	47
Sistema de Gestión de la Calidad.....	47
Organización Internacional de Normalización ISO.....	48
Calidad – Terminología Funcional.....	49
Seguridad.....	49
Seguridad Industrial.....	49
Higiene Industrial.....	50
Ergonomía.....	50
Prevención de Accidentes.....	50
Riesgos Profesionales.....	50
Accidentes Laborales.....	50
Accidente Común.....	51
Enfermedad Ocupacional- Profesional.....	51
Enfermedad Común.....	51
Actos Inseguros.....	51
Condiciones Inseguras.....	51
Métodos y Análisis de Información.....	52
Análisis Operacional.....	52

Técnica del Interrogatorio.....	58
Preguntas de la OIT.....	61
Matriz FODA.....	69
Diagrama Causa-Efecto.....	70
Diagrama del Proceso.....	71
Diagrama de Flujo y Recorrido.....	72
Norma COVENIN 2500-93.....	73
Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008.....	78
Evaluación del Riesgo Simplificada.....	87
Instrumentos Empleados.....	90
Cronometro.....	90
Cinta Métrica.....	90
CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO	
Tipo de Investigación.....	91
Diseño de la Investigación.....	91
Unidades de Análisis.....	92
Población.....	92
Muestra.....	92
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	93
Procedimiento de Recolección de Datos.....	95
Procesamiento de la Información.....	97
Análisis de la Información.....	98
Procedimiento Metodológico.....	98

CAPITULO V: DIAGNOSTICO

Preguntas de la OIT.....	101
Técnica del Interrogatorio.....	107
Análisis Operacional.....	108
Análisis FODA.....	113
Diagrama Causa – Efecto.....	119
Diagrama del Proceso Actual.....	123
Diagrama de Flujo – Recorrido Actual.....	128
Plano de Distribución Actual.....	135
Evaluación de la Calidad.....	136
Encuesta para consenso de los Estándares básicos de la Calidad.....	141
Evaluación de Riesgo.....	144
Evaluación del Mantenimiento.....	158
Análisis General.....	180

CAPITULO VI: PROPUESTA

Propuesta Respecto a la Distribución de Planta.....	184
Descripción del Proceso Propuesto.....	184
Diagrama del Proceso Propuesto.....	186
Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto.....	191
Plano de Distribución Propuesto.....	196
Evaluación de Factibilidad de la Propuesta de Distribución en Planta.....	199
Plan de acción para cumplimiento de la Propuesta de Distribución en Planta.....	203
Propuesta Respecto al Establecimiento de Lineamientos Organizacionales.....	205

Lineamientos Organizacionales Generales.....	205
Misión.....	205
Visión.....	205
Optimización de los Objetivos.....	205
Política de la Empresa.....	206
Relaciones Extremas e Internas.....	206
Breve Descripción de Cargos.....	207
Organigrama Actual.....	209
Logo Propuesto.....	210
Propuestas Respecto al Área de Calidad.....	211
Política de la Calidad.....	211
Objetivos de la Calidad.....	211
Autoridad y Responsabilidades.....	212
Identificación Única del Producto.....	212
Ficha Técnica del Producto.....	214
Gestión de Reclamaciones.....	216
Sistema de Medición de Satisfacción de los Clientes.....	218
Propuesta Respecto al Área de Seguridad.....	219
Política de Seguridad.....	219
Objetivos de Seguridad.....	219
Autoridad y Responsabilidades.....	219
Medidas Preventivas de Riesgos Importantes.....	220
Ficha Técnica para Registro de Incidentes.....	224

Propuesta Respecto al Área de Mantenimiento.....	225
Estrategias para Disminuir las Brechas de la Aplicación de la Norma COVENIN2500-93.....	225
Política del Mantenimiento.....	226
Objetivos del Mantenimiento.....	227
Autoridad y Responsabilidades.....	227
Identificación Única de los Equipos.....	229
Ficha Técnica de Equipos.....	232
Planificación del Mantenimiento.....	234
Registro de Actividades Diarias.....	237
Registro de Fallas.....	238
Plan de Acción para cumplimiento de la Propuesta de Lineamientos Organizacionales.....	239
Evaluación de Factibilidad de la Propuesta de Lineamientos Organizacionales.....	240
CONCLUSIONES.....	242
RECOMENDACIONES.....	246
BIBLIOGRAFIA.....	248
APENDICES.....	251
ANEXOS.....	271

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: PONDERACIÓN CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	79
TABLA 2: MUESTRA CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	80
TABLA 3: MUESTRA I, TABULACIÓN DE DATOS CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	80
TABLA 4: MUESTRA II, TABULACIÓN DE DATOS, CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO.....	81
TABLA 5: MUESTRA III, TABULACIÓN DE DATOS CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	81
TABLA 6: MUESTRA IV, TABULACIÓN DE DATOS CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	82
TABLA 7: VALORACIÓN DEL RESULTADO, CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	83
TABLA 8: CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	85
TABLA 9: TABULACIÓN DE DATOS (FORMATO VACIO), CUESTIONARIO EVALUATIVO ISO 9001:2008	86
TABLA 10: CONSECUENCIAS (EVALUACIÓN DEL RIESGO SIMPLIFICADA)	87
TABLA 11: PROBABILIDAD (EVALUACIÓN DEL RIESGO SIMPLIFICADA)	88
TABLA 12: NIVEL DE RIESGO (EVALUACIÓN DEL RIESGO SIMPLIFICADA).....	88
TABLA 13: LEYENDA NIVEL DE RIESGO	89
TABLA 14: CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008 (APLICADO).....	138
TABLA 15: TABULACIÓN DE DATOS (APLICADO), CUESTIONARIO EVALUATIVO NORMA ISO 9001:2008	139
TABLA 16: MUESTRA TABLAS DE RIESGO	145
TABLA 17: LEYENDA CUARTO CUADRANTE DE TABLA DE RIESGOS.....	145
TABLA 18: RIESGOS MECÁNICOS	146
TABLA 19: RIESGOS FÍSICOS	147
TABLA 20: RIESGOS QUÍMICOS	148

TABLA 21: RIESGO FÍSICO - QUÍMICOS	149
TABLA 22: RIESGOS ELÉCTRICOS.....	149
TABLA 23: RIESGOS PSICOSOCIALES.....	150
TABLA 24: RIESGOS BIOLÓGICOS.....	150
TABLA 25: RIESGOS GENERALES	151
TABLA 26: RIESGOS DISERGONÓMICOS.....	151
TABLA 27: FICHA TÉCNICA NORMA COVENIN 2500-93	160
TABLA 28: IDENTIFICACIÓN (MANTENIMIENTO)	168
TABLA 29: PRIORIZACIÓN (MANTENIMIENTO)	171
TABLA 30: PROGRAMACIÓN (MANTENIMIENTO)	173
TABLA 31: EJECUCIÓN (MANTENIMIENTO).....	176
TABLA 32: MEDICIÓN (MANTENIMIENTO).....	178
TABLA 33: RELACIÓN DE PRECIOS (AÑO: 2012-13)	182
TABLA 34: RELACIÓN ENTRADA DE MATERIAL (AÑO 2012)	183
TABLA 35: RELACIÓN SALIDA DE MATERIAL (AÑO 2012).....	183
TABLA 36: COMPARACIÓN DIAGRAMAS ACTUAL-PROPUESTO	200
TABLA 37: EVALUACIÓN DE COSTO (DISTRIBUCIÓN DE PLANTA).....	202
TABLA 38: COSTO HORAS-HOMBRE DIARIO.....	203
TABLA 39: CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS (MATERIA PRIMA/ PRODUCTO TERMINADO)	212
TABLA 40: CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS (PARCIALMENTE FERROSOS/ FERROSOS).....	213
TABLA 41: IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS.....	214
TABLA 42: BRECHAS DE APLICACIÓN COVENIN 2500-93	225
TABLA 43: EQUIPOS FIJOS.....	229
TABLA 44: EQUIPOS MÓVILES	230
TABLA 45: IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS	231

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: MATERIA PRIMA	8
FIGURA 2: MATERIAL PARCIALMENTE FERROSO PARA PROCESAR.....	8
FIGURA 3: MATERIAL FERROSO PARA PROCESAR	9
FIGURA 4: TUNDISH	9
FIGURA 5: CONCHAS	10
FIGURA 6: MATERIAL FERROSO SUELTO.....	10
FIGURA 7: MATERIAL FERROSO.....	13
FIGURA 8: MATERIAL TIPO I, DIÁMETRO 0" A ½ "	13
FIGURA 9: MATERIAL TIPO II, DIÁMETRO 0" A 1"	14
FIGURA 10: MATERIAL INTEGRAL 0" A 4"	14
FIGURA 11: ASPECTO DE LA ESCORIA NEGRA.....	35
FIGURA 12: ASPECTO DE LA ESCORIA BLANCA, CON IMPUREZAS DE HIERRO	36
FIGURA 13: MUESTRA DE FORMATO NORMA COVENIN 2500-93	78
FIGURA 14: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	119
FIGURA 15: DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL	124
FIGURA 16: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL.....	128
FIGURA 17: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL (MATERIAL ENTRANTE)	129
FIGURA 18: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL (MATERIAL SALIENTE)	130
FIGURA 19: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL (FLUJO DE MATERIAL FERROSO)	131
FIGURA 20: DIAGRAMA DE FLUJO-RECORRIDO ACTUAL (ACERCAMIENTO)	132
FIGURA 21: LEYENDA DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL.....	133
FIGURA 22: ENCUESTA ESTÁNDARES DE CALIDAD	142
FIGURA 23: ÁREA DE PATIO II ROTULADA	153
FIGURA 24: MAPA DE RIESGOS ÁREA DE PATIO II	154
FIGURA 25: MUESTRA NORMA COVENIN (APLICADA) 2500-93	159

FIGURA 26: DIAGRAMA DEL PROCESO PROPUESTO.....	187
FIGURA 27: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO PROPUESTO.....	191
FIGURA 28: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO PROPUESTO (MATERIAL ENTRANTE).....	192
FIGURA 29: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO PROPUESTO (MATERIAL SALIENTE)	193
FIGURA 30: DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL (MATERIAL FERROSO).....	194
FIGURA 31: LEYENDA DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO.....	195
FIGURA 32: LOGO PROPUESTO	210
FIGURA 33: CODIFICACIÓN.....	213
FIGURA 34: FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	215
FIGURA 35: EJEMPLO FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO.....	216
FIGURA 36: FORMATO GESTIÓN DE RECLAMACIONES.....	217
FIGURA 37: FORMATO SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	218
FIGURA 38: FORMATO REGISTRO DE INCIDENTES.....	224
FIGURA 39: ORGANIGRAMA UNIDAD DE MANTENIMIENTO.....	228
FIGURA 40: CODIFICACIÓN EQUIPOS	231
FIGURA 41: FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.....	232
FIGURA 42: EJEMPLO FICHA TÉCNICA DE EQUIPO	233
FIGURA 43: FORMATO REGISTRO DE ACTIVIDADES DIARIAS.....	237
FIGURA 44: FORMATO REGISTRO DE FALLAS	238

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: EVALUACIÓN GENERAL CALIDAD.....	139
GRÁFICO 2: PORCENTAJE DE APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO	161
GRÁFICO 3: EVALUACIÓN GENERAL DEL MANTENIMIENTO	162
GRÁFICO 4: IDENTIFICACIÓN (BRECHA).....	168
GRÁFICO 5: IDENTIFICACIÓN (EVALUACIÓN POR ZONA/ VALOR PROMEDIO)	170
GRÁFICO 6: PRIORIZACIÓN (BRECHA).....	171
GRÁFICO 7: PRIORIZACIÓN (EVALUACIÓN POR ZONA/ VALOR PROMEDIO).....	172
GRÁFICO 8: PROGRAMACIÓN (BRECHA).....	173
GRÁFICO 9: PROGRAMACIÓN (EVALUACIÓN POR ZONA/ VALOR PROMEDIO)	175
GRÁFICO 10: EJECUCIÓN (BRECHA).....	176
GRÁFICO 11: EJECUCIÓN (EVALUACIÓN POR ZONA/ VALOR PROMEDIO).....	177
GRÁFICO 12: MEDICIÓN (BRECHA)	178
GRÁFICO 13: MEDICIÓN (EVALUACIÓN POR ZONA/ VALOR PROMEDIO)	179

INTRODUCCIÓN

Para ser competitivos a nivel empresarial, se debe trabajar de manera óptima en todas las actividades que desarrolla la empresa lo que al final conduce a elaborar un producto, de calidad y a un precio competitivo en el mercado. El Diagnóstico Empresarial constituye una herramienta sencilla y de gran utilidad a los fines de conocer la situación actual de una organización y los problemas que impiden su crecimiento, sobrevivencia o desarrollo.

Gracias a este tipo de diagnóstico se pueden detectar las causas principales de los problemas "raíces", de manera de poder enfocar los esfuerzos futuros en buscar las medidas más efectivas y evitar el desperdicio de energías. Determinar y optimizar la capacidad de producción de una planta, número de turnos a trabajar, grado de automatización de la tecnología, número de obreros, capacidad de los equipos, distribución de las áreas de la planta; son partes vitales que conllevan a la evolución de una empresa, de manera que esta se mantenga en el tiempo y con miras hacia el futuro.

De todo este conjunto destacan: la Distribución de las Áreas de Trabajo, y la evaluación del estado de: Calidad, Seguridad y Mantenimiento, debido a que son aspectos esenciales para el manejo de una empresa de forma eficaz y eficiente.

La importancia de la *Distribución de planta* radica en el máximo aprovechamiento del espacio cubico disponible en una planta, minimizando los altos costos de producción al controlar: la pérdida de tiempo y traslados;

así como, la materia prima, producción y mano de obra, cumpliendo a la vez, con el objetivo de responder a la demanda de productos y mejorar la competitividad de una empresa.

En la *Calidad*, descansa la responsabilidad de cumplir las expectativas del cliente, así como producir el mejor producto al menor costo posible.

Por su parte la *Seguridad Industrial*, permite la prevención y estudios de los accidentes y enfermedades laborales salvaguardando la vida de los operarios.

Finalmente, el *Mantenimiento* permite el funcionamiento óptimo y continuo de la maquinaria, previniendo accidentes y reparaciones que pueden desembocar en la pérdida de vidas humanas, o una gran pérdida económica para la empresa.

En esto radica la importancia de tratarlas en conjunto y de ser tomadas como los pilares fundamentales para manejar una empresa. Pero dichos pilares están incompletos, sin el establecimiento de los *Lineamientos Organizacionales* que representan los elementos básicos para desarrollar las concepciones estratégicas acerca de una empresa u organización de acuerdo con las actividades que este realiza.

El conocimiento y aplicación de estos lineamientos es fundamental para la conformación de un buen equipo de trabajo y el fomentar una cultura organizacional óptima, que permita lograr los objetivos que persigue la organización.

El trabajo que se presenta a continuación consiste en la Evaluación de los Procesos de la Industria de Transformación Ferrosa C.A. con el objetivo de identificar los problemas latentes y proponer soluciones útiles para mejorar el estado actual y la productividad de la empresa.

En este estudio, se aplicarán diferentes Métodos de Recolección y Procesamiento de datos como: Entrevista no estructurada, Medición del Terreno, Diagrama de Proceso, Técnica del Interrogatorio, Preguntas de la OIT, Norma COVENIN 2500-93, Cuestionario Evaluativo de la Norma ISO 9001:2008, Mapa de Riesgos, entre otros, con el objetivo de recolectar y exponer los datos e información obtenidos de la manera más clara, concisa y precisa posible.

Finalmente se analizarán los datos obtenidos, para elaborar la Propuesta y emitir las conclusiones y recomendaciones de la evaluación realizada.

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este Capítulo se explica, la Ubicación, Objetivos, Proceso Productivo y Estructura Organizativa de la Empresa de Estudio

Empresa

Industria de Transformación Ferrosa C. A.

Ubicación Geográfica

Zona Industrial Matanzas calle s/n, Manzana 01, Parcela #18 UD-503, Puerto Ordaz – Edo. Bolívar- Venezuela. (**Ver anexo A**)

Descripción de la Empresa

Industria de Transformación Ferrosa C.A., se dedica al procesamiento de escoria proveniente de SIDOR, obteniendo Material Ferroso y No ferroso para su comercialización.

- **Reseña Histórica**

Fue constituida e inscrita ante el Registro Mercantil Primero del Segundo Circuito de la Circunscripción Judicial del Estado Bolívar, bajo el No. 1, tomo 69-A de fecha 27 de Agosto 2010, domiciliada en la ciudad de Puerto Ordaz, Unidad de Desarrollo 503, Zona Industrial Matanzas.

Esta empresa es pionera en la zona, al ser la única, en procesar las escorias solidificadas de acería provenientes de los hornos eléctricos ubicados en SIDOR.

- **Objetivos de la Empresa**

- ✓ Procesar escorias solidificadas de acería de hornos eléctricos (materiales ferrosos y no ferrosos subproductos del proceso de producción del acero líquido).
- ✓ Comercializar sus productos a nivel nacional e internacional.
- ✓ Brindar asesoría y servicio a sus clientes, en materia de permisología de exportación, importación, solvencias, etc.

- **Misión y Visión:**

La empresa se encuentra actualmente en proceso de definir de su visión y misión, por lo que se contribuirá con propuestas a las mismas.

- **Sector Productivo:**

Esta empresa, pertenece al sector productivo secundario, el cual por definición, se caracteriza por realizar actividades que mediante procesos de transformación en los que se emplean múltiples instrumentos de trabajo, logran aumentar el valor de los recursos que se extraen del suelo y subsuelo o de los de la materia prima.

- **Clasificación de la Empresa:**

A continuación se presenta una clasificación de esta empresa respecto a los 3 tipos de clasificación más importantes. Acorde a:

➤ ***Su Actividad o Giro:***

Es una empresa de tipo Industrial, debido a que produce bienes mediante la transformación de materiales. Es manufacturera, pues transforma su materia prima en un producto terminado y finalmente es de bienes de producción, pues satisface la demanda de otras.

➤ ***Origen de Capital:***

Es una empresa privada y nacional, debido a que es propiedad de inversionistas venezolanos y la finalidad es eminentemente lucrativa.

➤ ***Magnitud de la Empresa:***

Respecto a:

- ✓ ***Personal:*** Es pequeña, pues su plantilla es menor de 250 trabajadores.
- ✓ ***Producción:*** Es mediana pues posee tanto maquinaria como equipo humano para su funcionamiento.
- ✓ ***Ventas:*** Es grande, pues cubre un mercado tanto nacional como internacional.

• **Descripción del Proceso:**

➤ ***Antecedentes del Material:***

Las Escorias de acería de horno eléctrico son un subproducto del proceso de producción del acero líquido, según la ASTM (Sociedad Americana para la prueba de materiales) se define como un agregado rugoso de origen mineral que se compone de silicatos de calcio y ferritas combinados a su vez con óxidos de hierro, óxidos de aluminio, óxidos de manganeso

y óxidos de magnesio, la escoria permite absorber todas las impurezas del acero. Su combinación de propiedades físicas de dureza y textura superficial, la hacen superior a la piedra picada en cuanto ha agregado para uso en obras viales. En el proceso de elaboración del acero, las escorias debido a su menor densidad, flotan sobre el mismo; es decir, se produce una separación por gravedad. En estado líquido y altas temperaturas son vertidas en recipientes especiales que posteriormente son transportados por vehículos de carga pesada denominado POST CARRIER que finalmente vierten el contenido líquido en los patios de escoria, donde se dejan enfriar a razón de 1 a 2 semanas, hay tratamientos que surten agua luego de una semana y media para inducir un rápido enfriamiento.

Las escorias solidificadas de acería de horno eléctrico no tienen una aplicación directa salvo que se ejecute una operación de trituración, separación y clasificación, lo cual es la razón de ser del proceso productivo de la empresa.

Esta empresa posee como único Proveedor a la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR).

➤ **Descripción de la Materia Prima:**

La Materia Prima en su etapa inicial es una mezcla de componentes ferrosos y no ferrosos tal y como se muestra en la figura 1.



Figura 1: Materia Prima

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

Posteriormente es separado para su procesamiento en Materiales Ferrosos y Materiales Parcialmente Ferrosos (ver figuras 2 y 3), debido a que los últimos a pesar de ser separados aun conservan aun un porcentaje importante de ferrosidad.



Figura 2: Material Parcialmente Ferroso para Procesar

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa



Figura 3: Material Ferroso para Procesar
Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

El material Ferroso separado para procesar se divide en 3 tipos tal y como se muestran en las figuras 4, 5 y 6.

- **Tundish:** Son bloques de acero, en forma de lingote.



Figura 4: Tundish
Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

- **Conchas:** Son formaciones de acero presente en formas variadas.



Figura 5: Conchas

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

- **Material Ferroso Suelto:** compuesto de polvo, acero en forma de piedra de diferentes granulometrías.



Figura 6: Material Ferroso Suelto

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

➤ **Proceso de la Empresa:**

La escoria de acero es transportada desde los patios de SIDOR hasta la sede de la empresa. El material que ingresa a la planta se encuentra compuesto de arena, piedras y formaciones ferrosas de diferentes granulometrías y tamaños, éste es sometido en una primera etapa a un proceso primario de separación, obteniéndose 2 subtipos: Ferroso y Parcialmente Ferroso.

El Material Parcialmente Ferroso, es sometido a su vez a un proceso de transformación que se cumple en 3 etapas:

Primera Etapa: el material es transportado desde la zona de separación hasta el alimentador vibratorio donde mediante el uso de una cinta transportadora, pasa a través del Circuito de Trituración Eagle, al cual ingresan piedras y arena, en su mayoría No Ferrosas de diversas granulometrías; allí es sometido a una molienda primaria de la cual el material Ferroso es separado mediante la utilización de magnetos y llevado fuera de la maquina a través de otra cinta transportadora. El contenido restante pasa a una molienda secundaria, donde se obtiene un producto con un rango de granulometría de 0" a 6". Se debe acotar que aun en esta etapa quedan partículas ferrosas en el contenido procesado.

Segunda etapa: En esta etapa, el material ingresa al Equipo de trituración doble mandíbula power screen, en el cual es sometido a una trituración doble, logrando separar el material ferroso restante para ser expulsado fuera de la maquina. El

resto del producto se obtiene en 3 rangos de granulometría 0"- $\frac{1}{2}$ ", 0"- 1", 0"- 4" el cual pasa a la etapa final del proceso.

Tercera Etapa: Consiste en la separación y apilado del material, haciendo uso de una cribadora power screen.

(Ver apéndice 1)

Por su parte el Material Ferroso, es sometido al siguiente procedimiento:

El Material Ferroso separado, es tomado del almacén y llevado al área de preparación del material, donde es golpeado con la ayuda de la retroexcavadora CAT, con el objetivo de liberar los residuos de material parcialmente ferroso, que puedan estar adheridos al mismo, y que dificulten el proceso de corte.

Posteriormente es llevado al área de cortado, donde, mediante un proceso de oxicorte, el material es reducido a piezas de un tamaño comprendido en los siguientes rangos: Alto (70-90 cm), Ancho (60-75 cm), Largo (25-38 cm).

- **Productos:**

La empresa posee dos tipos de productos:

- ***Materiales Ferrosos*** (Ver Figura 7):

El Material Ferroso para su venta, tiene una presentación única, una Pieza de Acero con las siguientes dimensiones: Alto (70-90 cm), Ancho (60-75 cm), Largo (25-38 cm).



Figura 7: Material Ferroso

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

➤ **Materiales No Ferrosos:**

El Material no Ferroso, se obtiene en 3 presentaciones cuyas especificaciones se encuentran especificadas en las figuras 8,9 y 10.

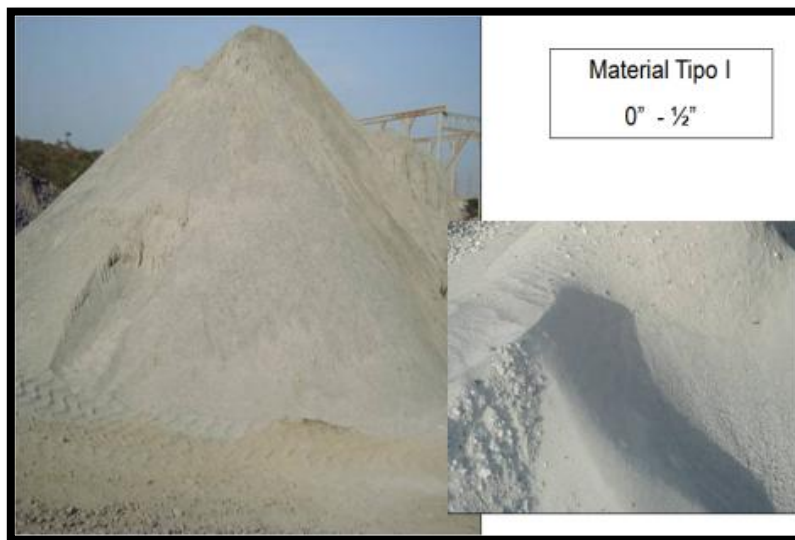


Figura 8: Material Tipo I, diámetro 0" a 1/2 "

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa



Figura 9: Material Tipo II, Diámetro 0'' a 1''
Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

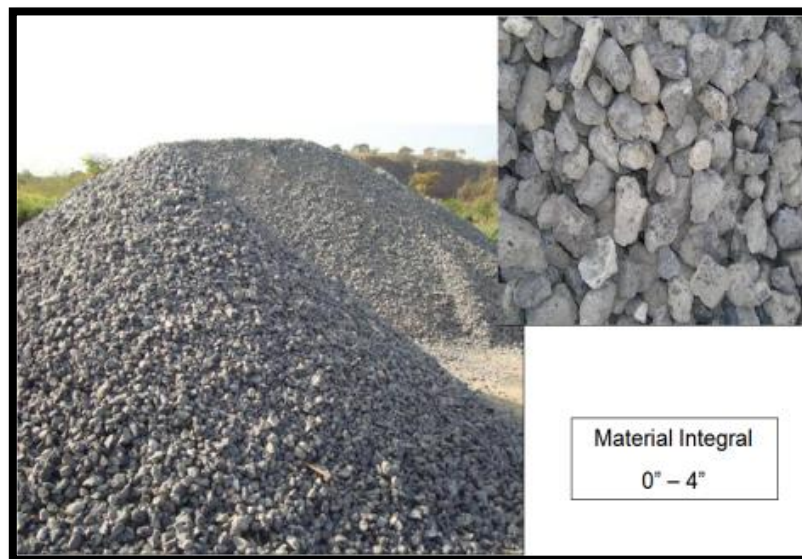


Figura 10: Material Integral 0'' a 4''
Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa

- **Propiedades y Aplicaciones del Producto:**

El Material Ferroso procedente de la Escoria, es utilizado en la fabricación de productos no convencionales como por ejemplo: Palanquillas de hasta 6 metros de largo, que constituyen la materia

prima para la fabricación de barras calibradas, bridas petroleras, flanches, cantoneras, codos, etc.

Por otra parte, algunas de las propiedades y usos comunes de la escoria procesada como material parcialmente ferroso, se presentan a continuación:

- **Estabilidad:** La escoria permanece donde se coloca, sus piezas rugosas se entrelazan automáticamente formando una superficie estable y con resistencia a la tracción. Debido a esta propiedad, se usa como estabilizadora lateral de carreteras.
- **Resistencia a la intemperie:** La porosidad la hace muy resistente a cambios de clima y humedad. Para condiciones extremas es el mejor agregado existente. Supera los límites establecidos en las normas ASTM-C-88. Dada esta condición se usa como agregado para estacionamientos siempre que el tamaño de grano este dentro de los rangos de 0 hasta 1 pulgadas.
- **Resistencia al desgaste:** Es un material tan duro que soporta el impacto de cargas pesadas y llantas a alta velocidad, su dureza oscila entre 6-8 dentro de la escala de MOHS, excede las pruebas de abrasión dando un 20% a 50 R. P. M.. Otro uso es la capacidad de carga y de unión interna de la escoria lo que la hacen ideal como balasto de vías para ferrocarril.
- **Inhibe la Vegetación:** No contiene sustancias orgánicas. Al producirse a altas temperaturas es totalmente limpia y no ayuda al crecimiento de la vegetación indeseable.

- **Absorbe sustancias líquidas, químicas y/o grasosas:**
en SIDOR se usa frecuentemente para adecuar estacionamientos de equipos móviles, tambores de aceite, químicos, u otros elementos que pueden ocasionar derrames. La escoria por su porosidad permite la absorción de productos, solo que luego de tiempo requiere de su extracción para ser sustituida por más escoria a efectos de mantener el área limpia.
- **Superior en mezclas Bituminosas:** La escoria es ampliamente utilizada para mezclas asfálticas en importantes vialidades por la gran resistencia a derrapes. Su estabilidad, resistencia y propiedad de bajar la absorción de humedad, le permite alargar la duración del pavimento y, secar rápidamente, lo que le da características superiores como agregado para este caso.
- **Clientes:**
La empresa posee un mercado tanto nacional como internacional. Para su cartera de clientes nacionales, ofrecen su gama de productos No ferrosos, mientras que para su gama de clientes internacionales, ofrecen sus productos ferrosos.
- **Estructura Organizativa:**
La estructura organizativa de la empresa no se encuentra claramente establecida, razón por la cual, en el presente trabajo se elaborará un organigrama de la estructura actual de la empresa y se propondrá mejoras para el mismo.

Su plantilla de trabajadores se encuentra compuesta de la siguiente manera:

- 1 Presidente
- 1 Vicepresidente
- 1 Gerente General
- 1 Asistente de Gerencia
- 1 Asistente Administrativo
- 1 Operador de Equipos Fijos
- 4 Operadores de Maquinaria Pesada
- 4 Cortadores
- 1 Mecánico
- 1 Ayudante de Mecánico.
- 1 Lubricador
- 1 Ayudante de Lubricador
- 2 Despachadores (1 en planta, 1 en SIDOR)
- 2 Vigilantes
- 4 Obreros

CAPITULO II

EL PROBLEMA

Este capítulo contiene la descripción, causas del problema y los posibles orígenes del mismo, además de lo referente a los objetivos de la investigación, delimitación y justificación.

Antecedentes

Industria de Transformación Ferrosa C.A, es una empresa de reciente constitución, tal como se indicó en su reseña histórica, de allí la necesidad de desarrollar múltiples acciones entre las cuales resulta primordial lo relativo a la elaboración de estudios técnicos, tales como, Propuestas de Distribución de Planta, Diseño de su organización, Manual de Organización, Estudio de Métodos, Manual de Normas y Procedimientos entre otros. Del mismo modo, se hace necesario conocer con mayor precisión todo lo relativo al proceso productivo de esta clase de industrias, en virtud de ser la primera en su tipo que se establece en la zona.

Planteamiento del problema

Debido a las razones anteriormente expuestas, se puede deducir que la empresa presenta múltiples inconvenientes, los cuales serán desglosados a continuación por áreas prioritarias:

- La Distribución de la planta. Este problema posee diversas causas:
 - ✓ Tipo de material con que trabaja la planta, debido a que es de difícil contención y almacenaje, además de ser en su mayoría de pequeña granulometría, lo que conlleva a que el estado del material en época de lluvia se convierta en una especie de lodo, provocando a su vez que la maquinaria no pueda trabajar o no lo haga de manera óptima.
 - ✓ El aprovechamiento total del terreno, motivado a que existe un área que aun no ha sido completamente acondicionada para su utilización óptima.
 - ✓ Desniveles presentes en el terreno, lo cual plantea una dificultad a la hora de optimizar la distribución del mismo.
 - ✓ El tamaño de la planta, ya que el espacio planificado para el área de maquinas y almacenamiento, tanto de materia prima como de productos, es reducido, lo que genera un constante reacomodo del material, que a su vez implica demoras en el proceso y fatiga del operario a cargo.
 - ✓ Proceso de adquisición de nueva maquinaria, genera una reducción importante del flujo de maquinaria y materiales.
 - ✓ Áreas de la planta en proceso de definición, lo cual actualmente implica un problema en el recorrido del material, debido a que el espacio no se encuentra claramente delimitado, creando confusión en la identificación de los materiales.

- El Mantenimiento de la maquinaria cuyas causas son:
 - ✓ La maquinaria existente fue adquirida en condiciones medianamente óptimas, lo que produce demoras en el inicio de las operaciones y retraso del ciclo productivo, sumado al hecho de que la reparación o ajuste de una de las máquinas implica la paralización de todo el proceso.
 - ✓ La empresa no cuenta con un plan de mantenimiento establecido para los equipos, ni registro de las reparaciones realizadas, lo que implica improvisaciones a la hora de responder ante un mantenimiento correctivo y la ausencia total de mantenimiento preventivo.
 - ✓ La empresa no cuenta con parámetros de mantenimiento establecidos, ni un estudio previo de los niveles de mantenimiento actuales, para saber en qué área del mantenimiento enfocarse, lo que aumenta la improvisación de los hechos implicados en el mismo.

- La Calidad de la Materia Prima y Productos, lo que se debe a:
 - ✓ No existen parámetros de calidad establecidos, lo que trae como consecuencia que la empresa no pueda tener una garantía del producto que ofrecer a sus compradores, ni como demostrar que su calidad es superior en comparación con una empresa competidora.

- La Seguridad en la planta cuyas razones se deben a:
 - ✓ Se requiere la optimización y aplicación de las normas de seguridad establecidas.
 - ✓ Es necesaria la evaluación de los Riesgos Actuales presentes en la planta.
 - ✓ No existe un plan de prevención de Riesgos en la planta.
- El desconocimiento por parte del personal, respecto a los lineamientos de la organización y descripción de cargo específica:
 - ✓ La empresa no posee un manual de organización, lo que trae como consecuencia que los lineamientos empresariales, el organigrama de la empresa y la descripción de cargos de la misma, no se encuentren claramente establecidos.
 - ✓ No posee un manual de normas y procedimientos donde se describan con exactitud las actividades que ejecuta la empresa.
 - ✓ Falta de descripción formal de los métodos y procedimientos aplicados para el control del inventario de materia prima y producto terminado.

Basado en los antecedentes de la planta y las observaciones realizadas, es evidente que la empresa aun no se encuentra lo suficientemente desarrollada, como para implementar los sistemas de gestión correspondientes a cada área descrita, ya que no cuenta con el personal adecuado y capacitado para dirigir cada una de estas áreas, ni con el

espacio físico y departamentos necesarios para lo mismo, además de que la capacidad económica para afrontar en conjunto la serie de gastos necesarios para la implementación global de sistemas de gestión por áreas, implica un valor muy elevado que la empresa solo podrá afrontar por partes y con un plan de inversión a largo plazo.

Es por ello que nace la idea de crear una Propuesta de Desarrollo Gerencial, donde se **establezcan los parámetros básicos por los cuales debe regirse la empresa en las áreas prioritarias**, con la finalidad de ser competente respecto a otras empresas en el mercado, así como marcar un rumbo definido, para la futura creación de los departamentos y sistemas de gestión necesario, para que la misma se desarrolle.

Sumado a lo anterior, se hace evidente la necesidad de realizar evaluaciones tanto a nivel general, como específicos para determinar el estado actual en que se encuentra la planta y establecer estrategias para su desarrollo a partir del punto en el cual se ubica actualmente.

Justificación

Esta investigación se realizará con el objetivo de aportar soluciones al problema de gestión y desarrollo, por el cual está atravesando la empresa en estudio actualmente y de esa manera generar un impacto positivo en el área de planta al permitir su óptimo funcionamiento. Este tipo de impacto se lograra a través de la identificación, estudio y propuestas de soluciones a las causas que generan los problemas que irrumpen en el desarrollo de la planta, lo que a su vez implica un mejoramiento de las áreas y operaciones realizadas en la misma.

Limitaciones

- Falta de estudios técnicos realizados en la empresa, dentro de los cuales se encuentran: Manual de Organización, Estudio de Métodos, Manual de Normas y Procedimientos entre otros, lo cual implica falta de información y datos a los que se pueda recurrir.
- Gran volumen de información por codificar, respecto a los procesos, procedimientos e información referida a la empresa.

Alcance

El presente trabajo se centrara primordialmente en los equipos, áreas y aspectos correspondientes al Material Parcialmente Ferroso, los cuales representan actualmente el área critica de la planta; Exceptuando la Descripción del Proceso y el Diagrama de Proceso de la empresa, debido a que los procesos, área y aspectos correspondientes al Material Ferroso han sido establecidos recientemente, y se encuentran en un periodo de delimitación, estandarización y estudio. Por lo tanto, hasta no cumplir con esos pasos previos, la información actual es muy imprecisa y no puede realizarse de momento, un estudio más profundo respecto a esa área.

Objetivos

- **Objetivo General:**

“Evaluar los procesos de la Industria de Transformación Ferrosa C.A”

- **Objetivos Específicos:**

- 1.- Describir el proceso de separación y procesamiento del material ferroso y parcialmente ferroso, mediante técnicas de diagramación y planimetría.
- 2.- Diagnosticar la situación actual de la empresa respecto a su nivel operativo, enfocándose en el Mantenimiento, Calidad y Seguridad de la misma.
- 3.- Diagnosticar los niveles de Mantenimiento y Calidad actuales a través de la aplicación de la Norma COVENIN 2500-93 y el cuestionario evaluativo de la norma ISO 9001:2008.
- 4.- Determinar los Riesgos del área de material parcialmente ferroso, a través de un Mapa de Riesgos.
- 5.- Diseñar la Descripción del Proceso, Diagramas de proceso y flujo-recorrido y Plano de distribución mejorado de la empresa.
- 6.- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta de distribución de planta.
- 7.- Diseñar los lineamientos organizacionales de la empresa, así como los lineamientos básicos que la empresa debe seguir respecto a las áreas de Mantenimiento, Calidad y Seguridad de la planta.
- 8.- Diseñar el plan de acción para cumplir las propuestas realizadas.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

Este capítulo contiene las bases teóricas y descripción de las herramientas empleadas para la ejecución de este estudio.

Distribución de Planta

La distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo. La distribución física constituye un elemento importante en todo sistema de producción que incluye tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, enrutamiento y despacho. Todos estos elementos deben estar cuidadosamente integrados para cumplir con el objetivo establecido. La pobre distribución de las plantas da como resultado elevados costos.

El gasto en mano de obra indirecta que representa los extensos desplazamientos, rastreos previos, retrasos y paros de trabajo debido a cuellos de botella en el desperdicio de transporte, son característicos de una planta con una distribución costosa y anticuada.

Objetivos y Principios Básicos de la Distribución de Planta

Una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución en planta son los siguientes:

- 1) *Integración Total*: Consiste en integrar, en lo posible, todos los factores que afectan la distribución, para tener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- 2) *Mínima distancia de Recorrido*: Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible, el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- 3) *Utilización del espacio Cúbico*: Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- 4) *Seguridad y Bienestar para el trabajador*: Este debe ser uno de los objetivos principales en toda la distribución.
- 5) *Flexibilidad*: Se debe obtener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera económica, si fuera necesario.

Tipos de Procesos, Tipos de Distribución y sus características

Una determinada distribución puede ser la mejor en una serie de condiciones y, sin embargo, puede ser pobre en otra. En general, todas las distribuciones de planta representan una combinación de dos distribuciones básicas: distribución por producto o en línea recta y distribución por funciones o por procesos.

Cualquiera que sea la manera en que esté hecha una distribución de planta, afecta el manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de

inventario, la productividad de los trabajadores, e inclusive la comunicación del grupo y la moral de los empleados. El tipo de distribución está determinada en gran medida por:

- 1) El tipo de producto (ya sea un bien o servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).
- 2) El tipo de Proceso Productivo (tecnología empleada y tipo de materiales que se requieren).
- 3) El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).

Existen 3 tipos de distribución:

- a) Distribución por proceso: Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares. Hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales. Estas son las principales características de la distribución por proceso:

Son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los paros. El equipo es poco costoso, pero se requiere de mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor satisfacción al trabajador. Por lo anterior, el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es más complejo.

- b) Distribución por producto: Agrupa a los trabajadores y al equipo, de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta

distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas. Sus principales características son:

Existe una alta utilización del personal y equipo, éste último muy especializado y costoso. El costo del manejo de materiales es bajo y la mano de obra necesaria no es especializada. Como los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas, el trabajo se vuelve monótono. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes, por lo que la mayoría de este tipo de distribución es inflexible.

- c) Distribución por componente fijo: Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo concurren en el sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio o un barco.

Actualmente hay muchos avances en la implantación de distribuciones flexibles. Esto es, distribuciones de fácil y económica adaptación a un cambio de proceso de producción, que incorpore las ventajas de la distribución por proceso y por producto, lo cual haría a una empresa mucho más competitiva en su área.

Métodos de distribución.

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite la eficiencia de los trabajadores. El objetivo de cada una de las distribuciones es:

-
- a) Distribución por proceso: Reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo al volumen y la cantidad de flujo de los productos.
 - b) Distribución por producto: Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo tiempo ocioso.

Manejo de Materiales

Los analistas siempre deben buscar formas de eliminar el manejo ineficiente de los materiales sin que esto signifique poner en riesgo la seguridad. Para ayudar al analista de métodos en esta misión, el Instituto de Manejo de Materiales (1998) ha desarrollado 10 principios para ello:

1. *Principio de la Planeación*: Todo manejo de materiales debe ser el resultado de un plan deliberado en el que las necesidades, objetivos de desempeño y especificaciones funcionales de los métodos propuestos serán definidos totalmente desde el inicio.
2. *Principio de Estandarización*: Los métodos para manejar materiales, equipo, controles y software deben estar estandarizados dentro de los límites del logro de los objetivos de desempeño.
3. *Principio del Trabajo*: El trabajo del manejo de materiales debe minimizarse sin sacrificar la productividad o nivel de servicio que la operación requiere.

4. *Principio de la Ergonomía:* Las virtudes y limitaciones de los seres humanos deben reconocerse y respetarse en el diseño de las tareas en el manejo de materiales y del equipo, para garantizar que las operaciones se lleven a cabo de una manera segura y eficaz.
5. *Principio de las Cargas Unitarias:* Las cargas unitarias deben ser dimensionadas y configuradas de manera adecuada de forma tal que cumplan con los objetivos de flujo de materiales e inventarios en cada etapa de la cadena de suministros.
6. *Principio de la Utilización del espacio:* Se debe hacer uso eficaz y eficiente de todo el espacio disponible.
7. *Principio del Sistema:* Las actividades de movimiento y almacenamiento de materiales deben estar totalmente integradas para formar un sistema operativo y coordinado que abarque la recepción, inspección, almacenamiento, producción, ensamblado, empaquetado, unificación, selección del orden, embarque, transporte y manejo de devoluciones.
8. *Principio de la automatización:* Las operaciones de manejo de materiales deben estar mecanizadas o automatizadas donde sea factible, con el fin de incrementar la eficiencia operativa, elevar el grado de respuesta, mejorar la consistencia y predicibilidad, reducir los costos operativos y eliminar la mano de obra repetitiva y potencialmente insegura.

9. *Principio Ambiental:* El efecto en el ambiente y el consumo de energía son criterios que se deben tomar en cuenta en el diseño y selección de equipo alterno y de sistemas de manejo de materiales.
10. *Principio del Costo de Ciclo de Vida:* Un análisis económico y minucioso debe tomar en cuenta el ciclo de vida completo de todo el equipo para el manejo de materiales y los sistemas que resulten.

Materia Prima

La escoria siderúrgica se genera en el proceso de producción del acero, existen básicamente tres procesos de fabricación, que se distinguen según el tipo de horno utilizado, el Siemens- Martin, el Convertidor al oxígeno y el Horno de Arco Eléctrico.

Los dos procesos mundialmente más utilizados son el de fusión y afino de chatarra en hornos de arco eléctrico, y el de afino en convertidores al oxígeno. La utilización de hornos Siemens-Martin está actualmente en desuso, ya que en ellos se inyecta aire en lugar de oxígeno y con eso el rendimiento energético es mucho menor.

El horno de arco eléctrico es cilíndrico y está recubierto de refractario, dispone de una bóveda por donde se alimentan las diferentes materias primas con la ayuda de una cesta, una compuerta utilizada durante la fusión y para desescoriar, y una piquera situada en el fondo o en un costado del horno que se utiliza para colar el acero.

La materia prima fundamental es la chatarra junto con pequeñas cantidades de mineral de hierro, prerreducidos, ferroaleaciones,

cal, espato- flúor, coke y oxígeno.

El prerreducido es la carga virgen que se utiliza para diluir los metales indeseables que pueda contener la chatarra utilizada para la fabricación de acero.

Las etapas básicas de la fabricación de acero por el procedimiento de horno eléctrico son la fusión de las chatarras por una corriente eléctrica y el afino posterior del baño fundido.

La etapa de fusión incluye una serie de fases como la oxidación, dirigida a eliminar las impurezas de manganeso y silicio, la defosforación y la formación de escoria espumante en la que se acumulan todas las impurezas.

La etapa de afino incluye la desoxidación que permite eliminar los óxidos metálicos del baño, la desulfuración y la descarburación del acero. Cuando los electrodos entran en contacto con la chatarra y se hace saltar el arco eléctrico, se producen saltos entre los electrodos del horno y la chatarra, que empieza a fundirse. La aparición de líquido fundido hace que el trabajo sea más regular.

Se alimenta el horno con oxígeno puro, cal y cal dolomítica. La reacción de oxidación del hierro es la primera en producirse debido a la cantidad de hierro presente en la chatarra. A continuación el óxido de hierro oxida al manganeso y al silicio. Estas reacciones son altamente exotérmicas, por lo que produce un aumento brusco de la temperatura de fusión, reduciéndose el consumo energético.

Los óxidos de hierro, manganeso y silicio pasan a formar parte de la escoria que cubre el líquido fundido.

Finalmente, cuando se ha oxidado prácticamente todo el silicio y gran parte del manganeso, la escoria tiene suficiente porcentaje de FeO libre. La adición de carbón en polvo permite la reducción del FeO. Con ello se genera monóxido de carbono, gas que al desprenderse del líquido produce lo que se conoce como hervido del baño, que facilita la uniformización de la composición y temperatura del baño así como la eliminación de gases.

Además, el paso de monóxido de carbono a través de la escoria, que produce lo que se conoce como escoria espumante, facilita la penetración de la escoria en los electrodos e incrementa la eficiencia energética.

La reducción de la ebullición del líquido fundido es un indicador de que la mayor parte del carbono se ha oxidado.

La presencia de cal asegura la eliminación de fósforo del líquido, que de otro modo se manifestaría en una gran fragilidad del acero en frío.

Esta escoria es la que se conoce como escoria negra u oxidante, es de colores muy oscuros, tiene aspecto poroso, morfología irregular, cúbica y de fractura puntiaguda.

A continuación comienza la fase de afino, con la finalidad de obtener un metal de bajo contenido en oxígeno y eliminar la mayor parte del azufre.

El líquido fundido alimenta al horno de afino (también llamado horno- cuchara) y se cubre inmediatamente con una escoria reductora,

formada por tres partes de cal, una de espato-flúor y una de coke o grafito.

En esta etapa se consigue la desoxidación del líquido fundido, por simple contacto del mismo con la escoria fuertemente reductora. El líquido tiende a oxidar la escoria y ésta a desoxidar el líquido fundido, por lo que en ese momento la mayor preocupación del encargado del afino es la de mantener la escoria reductora añadiendo el carbono en polvo necesario, ya que supone una buena garantía de la correcta desoxidación del líquido fundido.

La desoxidación definitiva del acero se consigue cuando se añaden ferroaleaciones de silicio y manganeso. Conviene añadir primero el manganeso y luego el silicio. Así se consigue formar en el baño metálico partículas líquidas, primero de óxido de manganeso (MnO) y luego de sílice (SiO_2) que tienen tendencia a cohesionarse entre sí dando lugar a partículas que suben a la escoria.

Paralelamente a esta etapa se produce la desulfuración. Su finalidad es minimizar la presencia de azufre en el acero, ya que éste hace que los cristales de hierro pierdan cohesión. La desulfuración se da en presencia de una cantidad suficiente de óxido de calcio y carbón.

Antes de colar el líquido fundido se vuelve a desescoriar, eliminando la escoria blanca.

En el caso de fabricación de aceros aleados se procederá al ajuste de otros parámetros como nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, carbono, etc, en función de las especificaciones del acero a fabricar.

En general, se calcula que aproximadamente por cada tonelada de acero se generan de 110 a 150 kg de escoria negra y de 20 a 30 kg

de escoria blanca.

De modo general, las escorias de acería presentan elevada masa específica, forma angular, textura superficial áspera, gran dureza y absorción de agua media. En relación a su uso como árido, presentan buena resistencia a la abrasión, fragmentación y compresión.

De hecho, al comparar el árido siderúrgico con el convencional se observa que el primero tiene un comportamiento semejante o superior a los áridos de roca granítica.

Cabe recordar que para cada colada de acero producida en una factoría de horno de arco eléctrico, se originan dos tipos de escoria distintos. En el horno de fusión se produce lo que se denomina escoria negra u oxidante, mientras que en el horno de refino se produce lo que se conoce como escoria blanca o reductora.

La escoria negra tiene propiedades mucho más resistentes que la blanca y un color gris muy oscuro, casi negro. En cambio la escoria blanca es como su nombre lo indica, de color blanquecino, pulverulenta y se disgrega al tocarla (ver figuras 11 y 12).



Figura 11: Aspecto de la Escoria Negra

Fuente: *Hernández Puy Joan*, Estudio de la Estabilidad Volumétrica, Propiedades Físicas y Químicas de la Escoria Negra de Acería de Horno Eléctrico.



Figura 12: Aspecto de la Escoria Blanca, con impurezas de Hierro
Fuente: *Hernández Puy Joan*, Estudio de la Estabilidad Volumétrica, Propiedades Físicas y Químicas de la Escoria Negra de Acería de Horno Eléctrico.

Como la escoria blanca se produce en el proceso de afino, posterior al de fusión, puede contener impurezas de escoria negra que se hayan movilizado con el vertido del caldo de acero del horno de fusión al de cuchara.

Organización de Empresas

Misión

Toda organización tiene una Misión que expresa su propósito y que, en esencia, pretende contestar esta pregunta ¿En qué negocio estamos?. El definir la misión de la organización, obliga a la administración a determinar con cuidado el espacio de su producto o servicio, lo que es aplicable tanto a organizaciones no lucrativas como a las que lo son.

"Es una declaración duradera de objetivos que distinguen a una organización de otras similares."

Es un compendio de la razón de ser de una empresa, esencial para determinar objetivos y formular estrategias. También se la denomina declaración del credo, de propósito, de filosofía, de creencias, de principios empresariales, o declaración "definiendo nuestra empresa".

La formulación de una Misión muestra una visión a largo plazo de una organización, en términos de qué quiere ser y a quién desea servir, describe: el propósito, los clientes, los productos o servicios, los mercados, la filosofía y la tecnología básica de una empresa. La formulación de una misión debe:

1. Definir qué es la organización y lo que aspira a ser.
2. Ser lo suficientemente específica para excluir ciertas actividades y lo suficientemente amplia para permitir el crecimiento creativo.
3. Distinguir a una organización de todas las demás.
4. Servir como marco para evaluar las actividades presentes y futuras.
5. Formulada en términos tan claros que pueda ser entendida en toda la empresa. La misión hace que las actividades de formulación, ejecución y evaluación de estrategias sean mucho más fáciles.

Visión

La Visión define de manera muy amplia lo que se espera a futuro de la organización, cuál es el alcance en cuanto a sector, crecimiento y reconocimiento efectivo, y el porqué de ese reconocimiento.

Conjunto de ideas generales que proveen el marco de referencia de lo que una empresa quiere y espera ver en el futuro.

La visión señala el camino que permite a la alta gerencia establecer el rumbo para lograr el desarrollo esperado de la organización en el futuro.

Elementos:

- a) Formulada por los líderes de la organización.
- b) Dimensión del tiempo.
- c) Integradora.
- d) Amplia y detallada.
- e) Positiva y alentadora.
- f) Realista - Posible.
- g) Consistente.
- h) Difundida Interna y Externamente.

Objetivos

Los objetivos son resultados que una empresa pretende alcanzar, o situaciones hacia donde ésta pretende llegar.

Importancia de los objetivos:

Establecer objetivos es esencial para el éxito de una empresa, éstos establecen un curso a seguir y sirven como fuente de motivación para todos los miembros de la empresa.

Otras de las razones para establecer objetivos son:

- Permiten enfocar esfuerzos hacia una misma dirección.
- Son una guía para la formulación de estrategias.
- Se emplean para la asignación de recursos.

- Sirven de base para la realización de tareas o actividades.
- Permiten evaluar resultados, al comparar los resultados obtenidos con los objetivos propuestos y, de ese modo, medir la eficacia o productividad de la empresa, de cada área, de cada grupo o de cada trabajador.
- Generan coordinación, organización y control.
- Generan participación, compromiso y motivación; y, al alcanzarlos, generan un grado de satisfacción.
- Revelan prioridades.
- Producen sinergia.
- Disminuyen la incertidumbre.

Características de los objetivos

Los objetivos deben ser:

Medibles

Los objetivos deben ser mensurables, es decir, deben ser cuantitativos y estar ligados a un límite de tiempo.

Claros

Los objetivos deben tener una definición clara, entendible y precisa, no deben prestarse a confusiones ni dejar demasiados márgenes de interpretación.

Alcanzables

Los objetivos deben ser posibles de alcanzar, deben estar dentro de las posibilidades de la empresa, teniendo en cuenta la capacidad o recursos (humanos, financieros, tecnológicos, etc.) que ésta posea. Se debe tener en cuenta también la disponibilidad de tiempo necesario para cumplirlos.

Desafiantes

Deben ser retadores, pero realistas. No deben ser algo que de todas maneras sucederá, sino algo que signifique un desafío o un reto. Objetivos poco ambiciosos no son de mucha utilidad, aunque objetivos fáciles al principio pueden servir de estímulo para no abandonar el camino apenas éste se haya iniciado.

Realistas

Deben tener en cuenta las condiciones y circunstancias del entorno en donde se pretenden cumplir, por ejemplo, un objetivo poco realista sería aumentar de 10 a 1000 empleados en un mes. Los objetivos deben ser razonables, teniendo en cuenta el entorno, la capacidad y los recursos de la empresa.

Coherentes

Deben estar alineados y ser coherentes con otros objetivos, con la visión, la misión, las políticas, la cultura organizacional y valores de la empresa.

Política

La política de empresa tiene como finalidad, crear un entorno más favorable a la creación y al desarrollo de las empresas, especialmente de las pequeñas y medianas. La política se centra principalmente en:

- La promoción del espíritu empresarial (estimular la creación de empresas y apoyarlas en su fase inicial y de crecimiento).
- La promoción de la competitividad (fomentar la adaptación de las empresas a los cambios estructurales y mantener un crecimiento elevado y continuo de la productividad).
- La toma en consideración de las características y necesidades específicas de los distintos sectores industriales.
- El fomento de la innovación (seguimiento de la evolución de las tecnologías y de nuevos conceptos de productos y desarrollo de nuevas formas de comercialización).
- Un mejor acceso a la financiación, a los programas y a las redes de apoyo.
- La simplificación del marco regulador y administrativo.

La política de empresa contribuye, pues, al crecimiento sostenible y a la creación de empleo, así como a la consecución del objetivo de la empresa.

Relaciones

Son los nexos, que mantiene la empresa y los componentes que la conforman, tanto a nivel interno como externo a la misma, dicho de otra manera, son las entidades con las cuales la Unidad estudiada interactúa para el logro de sus objetivos. En el desarrollo de esta debe establecerse con Quién y Para Qué.

Descripción de cargo

Es un documento resumido de información objetiva y continua que identifica y determina las exigencias de la mano de obra para cumplir la carga de trabajo esperada, mediante el uso de las normas publicadas en materia de mano de obra. Planea, coordina y regula la formación de personal para la realización más económica de todas las etapas del trabajo dentro de los diferentes departamentos que conforman la empresa.

La descripción del cargo es la forma escrita en la cual se consignan las funciones que deberá realizarse en un cargo, o bien describe los trabajos efectuados, responsabilidades o entrenamiento requerido, condiciones bajo las cuales se efectúa el trabajo, relaciones con los otros puestos y requisitos para el cargo, es decir, se establece: ¿Qué se hace? ¿Cómo se hace? ¿Para qué se hace? ¿Con qué?

La validez de una descripción de cargos ha de ser permanente, de forma que las variaciones en las actividades no modifiquen su esencia y que los cambios sustantivos no impliquen la redacción de una nueva descripción. Su propósito fundamental es el de proporcionar información confiable y vigente del contenido de los cargos de una empresa determinada.

Dentro de la información necesaria para efectuar las descripciones de cargos se tienen: propósito y naturaleza del cargo, objetivos del cargo, motivos que facilitan o rechazan el logro, actividades a desarrollar en el puesto de trabajo.

Organigrama

Es una técnica o herramienta necesaria para llevar a cabo una organización racional, indispensable durante el proceso de organización, y aplicable de acuerdo con las necesidades de cada grupo social.

Conocido también como gráficas de organización o cartas de organización, los organigramas son representaciones gráficas de la estructura formal de una organización que muestran las interrelaciones, las funciones, los niveles jerárquicos, las obligaciones y la autoridad existente dentro de ellos.

Mantenimiento

Mantenimiento

Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un SP (Sistema de Producción) a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.

Gestión de Mantenimiento

Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

Objetivo de Mantenimiento

Es mantener un SP en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida en empresas de servicio, a un costo global óptimo.

Políticas de Mantenimiento

Son los lineamientos para lograr los objetivos de mantenimiento. Los SP que deben ser mantenidos de forma tal que la producción o servicio obtenido sea el deseado.

Objetos de Mantenimiento

Los SP que deben ser mantenidos de forma tal que la producción o servicio obtenido sea el deseado.

Trabajos de Mantenimiento

Son las actividades a ejecutar para cumplir con los objetivos de la organización.

Recursos de Mantenimiento

Son todos los insumos necesarios para realizar la gestión de mantenimiento, tales como: humanos, materiales, financieros u otros.

Ingeniería de Mantenimiento

Es la función responsable de la definición de procedimientos, métodos, análisis de técnicas a utilizar, contratos, estudios de costos y los medios para hacer el mantenimiento, incluyendo la investigación y desarrollo del mismo.

Tipos de Mantenimiento

- a) *Mantenimiento Rutinario*: Es el que comprende actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración u otras; su frecuencia de ejecución es hasta períodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los SP y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de dichos SP evitando su desgaste.

- b) *Mantenimiento Programado*: Toma como basamento las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores,

diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un SP a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente períodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual.

- c) *Mantenimiento por avería o reparación:* Se define como la atención a un SP cuando aparece una falla. Su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dichos sistemas, minimizando sus tiempos de parada. Es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento. La atención a las fallas debe ser inmediata y por tanto no da tiempo a ser “programada” pues implica el aumento en costos y de paradas innecesarias de personal y equipos.

- d) *Mantenimiento Correctivo:* Comprende las actividades de todo tipo, encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Las acciones más comunes que se realizan son: modificación de elementos de máquinas, modificación de alternativas de proceso, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento y/o por entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos, especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas.

- e) *Mantenimiento Circunstancial*: Este tipo de mantenimiento es una mezcla entre rutinario, programado, avería y correctivo ya que por su intermedio se ejecutan acciones de rutina pero no tienen un punto fijo en el tiempo para iniciar su ejecución, porque los sistemas atendidos funcionan de manera alterna; se ejecutan acciones que están programadas en un calendario anual pero que tampoco tienen un punto fijo de inicio por la razón anterior, se atienden averías cuando el sistema se detiene, existiendo por supuesto otro sistema que cumpla su función; y el estudio de la falla permite la programación de su corrección eliminando dicha avería a mediano plazo. La atención de los SP bajo este tipo de mantenimiento depende no de la organización de mantenimiento que tiene a dichos SP dentro de sus planes y programas, sino de otros entes de la organización del SP, los cuales sugieren aumento en capacidad de producción, cambios de procesos, disminución en ventas, reducción de personal y/o turnos de trabajo.
- f) *Mantenimiento Preventivo*: El estudio de fallas de un SP deriva dos tipos de averías; aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los SP mediante mantenimiento correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameritan su prevención. El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determina la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil, u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de las fallas.

Calidad

Calidad

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, "calidad" es "la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie". Según otra acepción significa "superioridad o excelencia" y por esta razón durante mucho tiempo el término "calidad" se utilizó para describir atributos tales como el precio alto y el lujo. Las Normas ISO 9000 que constituyen el origen de los modelos de Sistemas de Calidad vigentes, definen la calidad como "el grado en el que un conjunto de características inherentes a un producto cumple con los requisitos".

Sistema de Gestión de la Calidad

Para que se pueda abordar la conceptualización de las principales características de un Sistema de la Calidad, es necesaria una breve introducción sobre el concepto general de Sistema. Un Sistema es una entidad física o conceptual, compuesta de partes interdependientes que interactúan, dentro de límites preestablecidos, para alcanzar una meta o metas comunes. Los sistemas normalmente incorporan medios de control, que tienen por función detectar desequilibrios, o sea, diferencias entre la salida real y la salida esperada, actuando sobre la entrada del sistema y buscando eliminar la diferencia en la salida. Esos desequilibrios, muchas veces, son denominados desvíos o errores.

Alcanzar la Calidad es una tarea de gran cobertura, comprendiendo prácticamente a todos los sectores de la empresa, desde la concepción hasta la ejecución de un producto o servicio. Ejecutar tal tarea, dada su magnitud, requiere una coordinación de acciones y recursos, materiales y

humanos, que permita su desarrollo de manera ordenada. Es aquí donde entran los sistemas de gestión de la calidad.

La ISO 9000:2000 define la Gestión de la Calidad como las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. En general se puede definir la Gestión de la Calidad como el aspecto de la gestión general de la empresa que determina y aplica la política de calidad con el objetivo de orientar las actividades de la empresa para obtener y mantener el nivel de calidad del producto o el servicio, de acuerdo con las necesidades del cliente

Así mismo, el concepto de Sistema de Gestión de la Calidad abarca la estructura organizacional, incluyendo definición de responsabilidades, procedimientos y recursos, los cuales en conjunto, permiten asegurar que los productos, procesos y servicios satisfacen los requisitos de Calidad. Consecuentemente, el Sistema de la Calidad debe incluir todos los sectores y recursos que afectan la Calidad a lo largo de todo el ciclo de Calidad del producto (Integridad), normalmente contando con la retroalimentación capaz de introducir correcciones que perfeccionen el sistema.

Organización internacional de Normalización ISO

ISO es una federación mundial formada por organismos nacionales de normalización. Los comités técnicos de ISO elaboran las normas internacionales. Cada organización miembro interesada en algún tema para el cual se ha establecido un comité técnico tiene el derecho de estar representada en el comité. Otras organizaciones internacionales, gubernamentales y no-gubernamentales conjuntamente con ISO e IEC, también participan en los trabajos. La sede de ISO está en Ginebra , Suiza.

Calidad – Terminología Funcional

Existe terminología que frecuentemente se asocia con la palabra “calidad” y que tendemos a utilizar cuando hablamos de un “Sistema de Calidad”, de un “Manual de Calidad” y de la “Gestión de la Calidad”. La expresión “Sistema de Calidad” se refiere a los procesos que tienen lugar dentro de una organización y que le permiten alcanzar su propósito con eficacia. Una organización generalmente produce algún tipo de producto o presta algún servicio. Un “Manual de Calidad” identifica y documenta todos los procesos importantes involucrados en la producción de un producto o servicio de calidad. La “Gestión de la Calidad” es la actividad que garantiza que los procesos del sistema que están identificados en el manual de calidad sean bien documentados, entendidos e implantados por las personas asignadas a dichos procesos.

Seguridad

Seguridad

Es el grado ideal de compenetración del Hombre, consigo mismo y con el medio ambiente que lo rodea, donde su salud, integridad física y la satisfacción de todas sus necesidades, estén garantizadas por un margen del 100 % de probabilidad.

Seguridad Industrial

Es una disciplina que establece normas preventivas con el fin de evitar Accidentes y Enfermedades Ocupacionales-Profesionales, causados por los diferentes tipos de agentes.

Higiene Industrial

Es la rama de la Medicina Preventiva, que trata de los medios que deben usarse en el trabajo, tanto en su ambiente como en sus propias tareas, para evitar daños a la salud de los trabajadores.

Ergonomía

Es la moderna Ciencia del mejoramiento de las condiciones de trabajo humano, en función de las facultades y limitaciones reales de los hombres que desarrollan su labor productiva. Viene de: Ergón - Género - Trabajo y de Nomos - Ley o Norma.

Prevención de Accidentes

Es la Ciencia destinada a evitar los Accidentes en todas las actividades de la vida humana.

Riesgos Profesionales

Es el grado de probabilidad al cual se enfrenta una persona que le ocurran Accidentes o Enfermedades Ocupacionales-Profesionales en o con ocasión del trabajo. **Riesgo:** Umbral del Peligro. **Profesión:** Oficio al cual se dedica una persona.

Accidentes Laborales

Es un acontecimiento deseado o no, que trae como resultado un daño físico a la persona o a la propiedad, a consecuencia del contacto con una fuente de energía que sobrepasa la capacidad de resistencia límite del cuerpo o estructura.

Accidente Común

Son las lesiones funcionales o corporales resultantes de la acción violenta de una fuerza exterior, comprendida en un período fuera del horario de trabajo.

Enfermedad Ocupacional-Profesional

Son los estados patológicos resultantes del trabajo, causado por el medio ambiente laboral en el cual se encuentra obligado a trabajar, causando un trastorno funcional o lesión en el organismo.

Enfermedad Común

Es el trastorno funcional del trabajador ocurrido fuera o en ocasión del trabajo desempeñado.

Actos Inseguros

Es toda violación que comete el ser humano a las normas consideradas seguras en la Seguridad Industrial.

Condiciones Inseguras

Son todos aquellos riesgos o peligros mecánicos o físicos, provenientes de máquinas, instalaciones, herramientas, inmuebles, medio ambiente laboral, etc., que amenazan la integridad física del trabajador.

Métodos de Análisis de Información

Análisis Operacional

Realizar un estudio enfocándose en: el diseño, materiales, tolerancia, procesos y herramientas, y en base a esto se plantean las siguientes interrogantes con el propósito de poder detectar los posibles cambios en cada uno de ellos, ya sea haciéndolos más eficientes, productivos, o en su defecto poder eliminar procesos innecesarios.

Las interrogantes planteadas en forma general serían:

- Estudiar los elementos productivos e improductivos de una operación.
- Dirigir la atención del operario y el diseño del trabajo preguntando quién.
- Realizar un estudio en la distribución de planta preguntando dónde.
- Realizar arreglos, ya sea: simplificando, eliminando, combinando y arreglando las operaciones.

El análisis operacional tiene como objetivo, aplicar interrogantes con el fin de mejorar los métodos, procesos y tiempos.

Los nueve puntos del análisis de la operación se encuentran explicados de manera breve a continuación:

Propósito de la Operación

Una regla primordial a observar es tratar de eliminar o combinar una operación antes de mejorarla. Las operaciones innecesarias son frecuentemente resultado de una planeación inapropiada en el momento de iniciar el trabajo, estas pueden originarse por la ejecución inapropiada de una

operación previa o cuando se introduce una operación para facilitar otra que la sigue.

Diseño de la Pieza

Los diseños no son permanentes y pueden cambiarse y si resulta un mejoramiento y la importancia del trabajo es significativa, entonces se debe realizar el cambio.

Algunas indicaciones para diseños de costo menor:

- Reducir el número de partes, simplificando el diseño.
- Reducir el número de operaciones y la magnitud de los recorridos en la fabricación uniendo mejor las partes y haciendo más fáciles el acabado a máquina y el ensamble.
- Utilizar el mejor material.
- Liberalizar las tolerancias y confiar en la exactitud de las operaciones "clave" en vez de series de límites estrechos.
- La simplificación del diseño se puede aplicar tanto a un proceso como a un producto.

Tolerancias y Especificaciones

Es común que este punto se considere al revisar el diseño. Sin embargo, generalmente esto no es adecuado y conviene considerar el asunto de las tolerancias y especificaciones, independientemente de los otros enfoques, en el análisis de la operación.

Actualmente la "representación geométrica de dimensionamiento y fijación de tolerancias" es un lenguaje grafo técnico ampliamente utilizado en las industrias manufactureras y organismos gubernamentales, como un medio para especificar la configuración geométrica o forma de una pieza en un dibujo en ingeniería, Esta técnica también proporciona información acerca de cómo debe inspeccionarse dicha parte a fin de asegurar el propósito del diseño.

Mediante la investigación de tolerancias y especificaciones y la implantación de medidas correctivas en casos necesarios, se reducen los costos de inspección, se disminuye al mínimo el desperdicio, se abaten los costos de reparaciones y se mantiene una alta calidad.

Material

Se deben tener en mente siete (7) consideraciones relativas a los materiales directos e indirectos utilizados en un proceso:

- Buscar un material menos costoso.
- Encontrar materiales más fáciles de procesar.
- Emplear materiales en forma más económica
- Utilizar materiales de desecho.
- Usar más económicamente los suministros y herramientas.
- Estandarizar los materiales.
- Buscar el mejor proveedor desde el punto de vista del precio y surtido disponible.

Procesos de Manufactura

Para el mejoramiento de los procesos de manufactura hay que efectuar una investigación de cuatro aspectos:

- Al cambio de una operación, considerar los posibles efectos sobre otras operaciones.
- Mecanización de las operaciones manuales.
- Utilización de mejores máquinas y herramientas en las operaciones mecánicas.
- Operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones mecánicas.

Preparación y Herramental

El elemento más importante a considerar en todos los tipos de herramienta y preparación es el económico. La cantidad de herramental más ventajosa depende de:

- La cantidad de piezas a producir.
- La posibilidad de repetición del pedido.
- La mano de obra que se requiere.
- Las condiciones de entrega.
- El capital necesario.

Condiciones de Trabajo

Está comprobado que establecimientos que mantienen buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a los que carecen de ellas. Por lo que hay un beneficio económico que se obtiene de la inversión en mantener buenas condiciones de trabajo.

Algunas consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo:

- Mejoramiento del alumbrado.
- Control de la temperatura.
- Ventilación adecuada.
- Control del ruido.
- Promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales.
- Eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvo, humo, vapores, gases y nieblas.
- Protección en los puntos de peligro como sitios de corte y de transmisión de movimiento
- Dotación del equipo necesario de protección personal.
- Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.

Manejo de Materiales

Las consideraciones a tomar en cuenta aquí son: tiempo, lugar, cantidad y espacio.

Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar.

Segundo, como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada del material no demasiado anticipada o muy tardía.

Tercero, El manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material en el lugar correcto.

Cuarto, el manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar sin ningún daño en la cantidad correcta y Quinto, el manejo de materiales debe considerar el espacio para almacenamiento, tanto temporal como potencial.

Distribución del Equipo en Planta

El objetivo principal de la distribución efectiva del equipo en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseado, con la calidad también deseada y al menor costo posible.

Básicamente se tienen dos tipos de distribución de planta: en línea recta o por producto y el funcional o por proceso.

Sin importar el tipo de distribución, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Producción en serie: el material que se acumule al lado de una estación de trabajo, debe estar en condiciones de entrar a la siguiente operación.
- Producción diversificada: Se debe permitir traslados cortos, el material debe estar al alcance del operario.

- El operario debe tener fácil acceso visual a las estaciones de trabajo, principalmente en las secciones que requieren control.
- Diseño de la estación, el operario debe poder cambiar de posición regularmente.
- Operaciones en máquinas múltiples: El equipo se debe agrupar alrededor del operario.
- Almacenamiento eficiente de productos: Se debe tener el almacenamiento de forma que se minimice la búsqueda y el doble manejo.
- Mayor eficiencia del obrero: Los sitios de servicios deben estar cerca de las áreas de producción.
- En las oficinas, se debe tener una separación entre empleados de al menos 1.5 m.

Técnica del Interrogatorio

Es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas. Se tienen a su vez dos fases:

FASE I: Consiste en describir los cinco elementos básicos

- El propósito ¿Con qué Propósito-objetivo-qué?
- El lugar ¿Dónde Lugar-dónde?
- La sucesión ¿En qué Sucesión-secuencia/orden-cómo?
- La persona ¿Por la qué Medios-máquina?
- Los medios ¿Por los qué Persona-individuos?

Se comprenden las actividades con objeto de: eliminar, combinar, reordenar y reducir las operaciones factibles al cambio.

En esta primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

Combinando las dos preguntas preliminares y las dos preguntas de fondo de cada tema (propósito, lugar, etc.) se llega a la lista completa de interrogaciones, es decir:

PROPÓSITO:

- ¿Qué se hace?
- ¿Por qué se hace?
- ¿Qué otra cosa podría hacerse?
- ¿Qué debería hacerse?

LUGAR:

- ¿Dónde se hace?
- ¿Por qué se hace allí?
- ¿En qué otro lugar podría hacerse?
- ¿Dónde debería hacerse?

SUCESIÓN:

- ¿Cuándo se hace?
- ¿Por qué se hace entonces?
- ¿Cuándo podría hacerse?
- ¿Cuándo debería hacerse?

PERSONA:

- ¿Quién lo hace?
- ¿Por qué lo hace esa persona?
- ¿Qué otra persona podría hacerlo?
- ¿Quién debería hacerlo?

MEDIOS:

- ¿Cómo se hace?
- ¿Por qué se hace de ese modo?
- ¿De qué otro modo podría hacerse?
- ¿Cómo debería hacerse?

Esas preguntas, en ese orden deben hacerse sistemáticamente cada vez que se empieza un estudio de métodos, porque son la condición básica de un buen resultado.

FASE II: Preguntas de fondo

Estas preguntas prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible

reemplazar por otro el lugar, la sucesión, la persona, el medio o todos. Investiga qué se hace y el por qué se hace según el “debe ser”.

En esta se busca la posibilidad de plantear una nueva forma de hacer el trabajo teniendo en cuenta las especificaciones de cada caso.

Preguntas de la OIT

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de aspectos relativos al trabajo y las relaciones laborales. Son acuerdos suscritos por Estados y de obligado cumplimiento. Se puede definir también como la institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las normas internacionales del trabajo. Este organismo especializado de las Naciones Unidas, está consagrado a la promoción de oportunidades de trabajo decente y productivo para mujeres y hombres, en condiciones de libertad, igualdad, seguridad y dignidad humana.

Existe una lista indicativa de preguntas utilizables, al aplicar el interrogatorio previsto en el estudio de métodos que sugiere la Organización Internacional del Trabajo. Están agrupadas bajo los siguientes epígrafes:

A.- Operaciones

1. *¿Qué propósito tiene la operación?*
2. *¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella?*
4. *¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?*
5. *¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿o se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?*

6. *¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?*
7. *¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?*

B.- Diseño de piezas y productos

1. *¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?*
2. *¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?*
3. *¿Pueden obtenerse resultados equivalentes cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?*
4. *¿Puede mejorarse el aspecto del artículo sin perjuicio para su utilidad?*
5. *¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores que se puedan presentar en plaza por el mismo precio?*

C. Normas de Calidad

1. *¿Todas las partes interesadas se han puesto de acuerdo acerca de lo que constituye una calidad aceptable?*
2. *¿Qué condiciones de inspección debe llevar esta operación?*
3. *¿El operario puede inspeccionar su propio trabajo?*
4. *¿Son realmente apropiadas las normas de tolerancia y demás?*
5. *¿Se podrían elevar las normas para mejorar la calidad sin aumentar necesariamente los costos?*
6. *¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?*

-
7. *¿Existe alguna forma de dar al producto un acabado de calidad superior al actual?*
 8. *¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?*
 9. *¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?*
 10. *Si se cambiaran las normas y las condiciones de inspección, ¿aumentarían o disminuirían las mermas, desperdicios y gastos de la operación del taller y del sector?*
 11. *¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?*
 12. *¿Una modificación a la composición del producto podría dar como resultado una calidad más uniforme?*

D. Utilización de Materiales

1. *¿El material que se utiliza es realmente adecuado?*
2. *¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?*
3. *¿No se podría utilizar un material más ligero?*
4. *¿El material es entregado lo suficientemente limpio?*
5. *¿Se saca el máximo partido al material al elaborarlo? ¿Y al cortarlo?*
6. *¿Son adecuados los demás materiales utilizados en la elaboración: aceites, aguas, pintura, aire comprimido, electricidad...? ¿Se controla su uso y se trata de economizarlos?*
7. *¿No se podría modificar el método para eliminar el exceso de mermas y desperdicios?*
8. *¿Se podrían utilizar los sobrantes o los retazos?*

9. *¿Se podrían clasificar los sobrantes o retazos para venderlos mejor?*
10. *¿La calidad de materiales es uniforme?*
11. *¿El material es entregado sin bordes filosos o rebabas?*
12. *¿Se altera el material con el almacenamiento?*

E. Disposición del lugar de trabajo

1. *¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?*
2. *¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?*
3. *¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?*
4. *¿Existen superficies adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias, como la inspección y el desbarbado?*
5. *¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?*
6. *¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?*
7. *¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?*
8. *¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y calibradores?*
9. *¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?*

F.- Manipulación de Materiales

1. *¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?*
2. *¿Se deberían utilizar carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?*
3. *¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?*
4. *¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?*
5. *¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿Qué tipo sería más apropiado para el uso previsto?*
6. *¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?*
7. *¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?*
8. *¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?*
9. *¿Podría usarse con provecho algún dispositivo neumático o hidráulico para izar?*
10. *¿Se resolvería más fácilmente el problema en curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?*
11. *¿Está el almacén en un lugar cómodo?*
12. *¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?*

-
13. *¿Podría la materia prima que llega, ser despachada desde el primer lugar de trabajo para así evitar la manipulación doble?*
 14. *¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la manipulación doble?*
 15. *¿Se pueden comprar materiales en tamaños más fáciles de manipular?*
 16. *¿Se ahorrarían demoras si hubieran señales (luces, timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?*
 17. *¿Se evitarían las esperas por el montacargas con una mejor planificación?*
 18. *¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?*

G.-Organización del trabajo

1. *¿Cómo se atribuye la tarea al operario?*
2. *¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?*
3. *¿Cómo se dan las instrucciones al operario?*
4. *¿Cómo se consiguen los materiales?*
5. *¿Cómo se entregan los planos y herramientas?*
6. *¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?*
7. *¿Los materiales están bien situados?*
8. *¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?*

9. *¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?*
10. *¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de las herramientas?*
11. *¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?*
12. *¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les da suficientes explicaciones?*
13. *Cuándo los trabajadores no alcanzan cierta forma de desempeño, ¿se averiguan las razones?*
14. *¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?*

H.- Condiciones de trabajo

1. *¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?*
2. *¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario, ¿no podrían utilizar ventiladores o estufas?*
3. *¿Se justificaría la instalación de aparatos ventiladores?*
4. *¿Se pueden reducir los niveles de ruido?*
5. *¿Se pueden eliminar los vapores, humo y el polvo con sistemas de evacuación?*
6. *¿Se puede proporcionar una silla o cualquier otro artefacto similar?*
7. *¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?*
8. *¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?*
9. *¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?*

10. *¿Se le enseñó al trabajador a evitar los accidentes?*
11. *¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?*
12. *¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?*
13. *¿Con cuanta minucia se limpia el lugar de trabajo?*
14. *¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?*

I. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto

1. *¿Es la tarea aburrida o monótona?*
2. *¿Puede hacerse la operación más interesante?*
3. *¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes?*
4. *¿Cuál es el tiempo del ciclo?*
5. *¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?*
6. *¿Puede el operario efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?*
7. *¿Puede el operario hacer la pieza completa?*
8. *¿Es posible y deseable la rotación entre los puestos de trabajo?*
9. *¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?*

J.- Análisis del Proceso

1. *¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?*

2. *¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones? ¿o mejoraría si se modificara el orden?*
3. *¿La sucesión de operaciones es la mejor posible?*
4. *¿Podría efectuarse la misma operación en otro lugar para evitar los costos de manipulación?*
5. *Si se modificara la operación ¿Qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?; ¿y sobre el producto acabado?*
6. *¿Podrían combinarse la operación y la inspección?*
7. *¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?*

Matriz FODA

Es una importante herramienta de la planeación estratégica que conduce al desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA. Las letras F, O, D y A representan fortalezas (I), oportunidades (E), debilidades (I) y amenazas (E) respectivamente y constituyen el ámbito externo e interno de una organización (E,I).

Ámbito interno: se analizan las debilidades y fortalezas de una empresa en los aspectos claves de gerencia, finanzas, mercadeo, maquinaria, tecnología, rentabilidad, producción, investigación y desarrollo, capacidad instalada y utilizada de la empresa, recursos humanos, índice de rotación de empleados, si existe descripción de cargos, antigüedad de empleados, políticas de remuneración, sueldos con respecto a la competencia.

Ámbito externo: enfoca las oportunidades y amenazas en los aspectos sociales, culturales, demográficos, geográficos, políticas gubernamentales y jurídicas, tecnológicos, competitivos y económicos: inflación, control de cambio, intereses.

Diagrama Causa-Efecto

El Diagrama de Causa y Efecto (o Espina de Pescado) es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra.

Construido con la apariencia de una espina de pescado, esta herramienta fue aplicada por primera vez en 1953, en el Japón, por el profesor de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar las opiniones de los ingenieros de una fábrica, cuando discutían problemas de calidad.

Es empleado para:

- Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.
- Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- Analizar procesos en búsqueda de mejoras.
- Conducir a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones - muchas veces - sencillas y baratas.
- Educar sobre la comprensión de un problema.
- Guía objetiva para la discusión y la motivación.
- Mostrar el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.
- Prever los problemas y ayudar a controlarlos, no sólo al final, sino durante cada etapa del proceso.

Diagrama del Proceso

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado, en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de: operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal.

Antes de que se pueda mejorar un diseño se deben examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto. Análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema, y determinar en qué áreas existen las mejores posibilidades de mejoramiento. El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema, pues si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto.

Diagrama de Flujo y Recorrido

Este diagrama presenta, en forma de matriz, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo cualesquiera. Las unidades son por lo general el peso o la cantidad transportada y la frecuencia de los viajes.

El diagrama de recorrido es una especie de forma tabular del diagrama de cordel. Se usa a menudo para el manejo de materiales y el trabajo de distribución. El equivalente de este es el diagrama de frecuencia de los recorridos.

Con toda probabilidad pueden encontrarse posibilidades de mejorar una distribución de equipo en planta si se buscan sistemáticamente. Deberán disponerse las estaciones de trabajo y las máquinas de manera que permitan el procesado más eficiente de un producto con el mínimo de manipulación. No se recomienda hacer cambio alguno en una distribución, hasta hacer un estudio detallado de todos los factores que intervienen. El analista de métodos debe aprender a reconocer una distribución deficiente y presentar los hechos al ingeniero de fábrica o planta para su consideración. Los programas de computadora pueden proporcionar rápidamente distribuciones que constituyen un buen principio en el desarrollo de la distribución recomendada.

Cuando se hacen nuevas disposiciones o se cambian las ya existentes, el analista debe hacer recomendaciones que no sólo sean efectivas sino que también reduzcan las dificultades para hacer cambios futuros. Un ejemplo es mantener los servicios de planta, como el sistema eléctrico y el de ventilación principalmente. Otro es mantener la flexibilidad en relación con el equipo de manejo de material y mantener todas las

instalaciones fijas, como elevadores, en áreas que probablemente nunca necesitarán ser cambiadas. Las áreas de almacenamiento deberían ser localizadas en aquellos sectores donde se han contemplado cambios o pueden ocurrir en cierto tiempo, de manera que éstas sean las menos costosas de alterar.

Norma COVENIN 2500-93

Método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, con el objetivo de determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento, mediante el análisis y calificación de una serie de factores.

A continuación se presenta una transcripción de las instrucciones de la Norma y una muestra del formato vacío de la misma (Ver Figura 13):

NORMA VENEZOLANA COVENIN 2500-93

MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA.

Objeto y Campo de Aplicación

Esta Norma Venezolana contempla un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

- Organización de la empresa.
- Organización de la función de mantenimiento.
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento.
- Competencia del personal.

El manual está enfocado para su aplicación en empresas o plantas en funcionamiento. Para aquellas en fase de proyecto se requiere de una planificación que contemple aspectos funcionales y de ingeniería tales como criterios de selección de equipos y maquinarias, especificación de materiales de construcción, distribución de plantas, u otros.

Procedimientos para Evaluación

Antes de insertar este manual, es necesario disponer de la definición de los conceptos de principios básicos y deméritos, de igual manera que el establecimiento de los criterios para su ponderación. Cualquier definición adicional puede ser consultada en la Norma Venezolana COVENIN 3042.

Definiciones

Principio Básico

Es aquel concepto que refleja las normas de organización y funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse en mayor o menor proporción para lograr los objetivos del mantenimiento.

Deméritos

Es aquel aspecto parcial referido a un principio básico, que por omisión o su

incidencia negativa origina que la efectividad de este no sea completa, disminuyendo en consecuencia la puntuación total de dicho principio.

Criterios para la ponderación del Principio Básico

El evaluador debe mantener una entrevista con el sector dirigente de la empresa con el objeto de efectuar un análisis de los aspectos cualitativos recogidos en los distintos principios básicos.

En el contacto inicial no debe profundizarse en el análisis, por lo tanto no deben considerarse los posibles deméritos, limitando la investigación a los aspectos contemplados en el principio básico.

Si de este primer contacto se desprende que existe el principio básico, aún desconociendo su eficiencia real en la práctica, el evaluador asignará la puntuación completa correspondiente dependiendo del valor respectivo.

Si en la entrevista inicial se deduce la no existencia del principio básico el evaluador procederá a evaluarlo en cero puntos, en consecuencia no será necesario entrar en el análisis de los posibles deméritos del principio básico.

Criterios para la ponderación de los deméritos

Para determinar la existencia real de deméritos en cada principio básico que se haya comprobado su existencia, el evaluador hará una investigación exhaustiva y minuciosa, en el mismo lugar en que cada aspecto pueda dar lugar a su existencia, considerando cada detalle que pueda contribuir a disminuir la eficacia del contenido del principio básico.

Los deméritos restantes al principio básico hasta la cantidad máxima que se indica para cada uno de ellos en la columna correspondiente de cada capítulo, pueden restar cualquier valor comprendido entre cero y el valor

máximo que se indica para cada uno de ellos, dependiendo de la intensidad con que el demérito se presenta.

Ficha de Evaluación

Al final se ha incluido un formato para llevar el resultado de la evaluación y obtener el perfil de la empresa; para lo cual se indican las siguientes instrucciones para su correcto uso.

- Encabezamiento
- Empresa:
- Debe indicarse el Nombre o Razón Social.
- Fecha, evaluador y No. de inspección:
- Se indica la fecha en la cual se realiza la evaluación, el nombre del evaluador y el No. de la inspección.

Puntuación

Columna D (D, + D2 +..... + Dn)

Se indica el valor de los deméritos obtenidos por la empresa en cada principio básico.

Columna E

Se indica la suma total de los deméritos total en la columna anterior.

Columna F

Se coloca la diferencia entre la puntuación máxima de la Columna C y el valor total de los deméritos de la Columna E.

Puntuación Grafica

En las casillas correspondientes a los totales obtenidos se indica la suma de las puntuaciones obtenidas en la columna F.

El valor Obtenido en el punto anterior se compara con la puntuación obtenible (Columna C) y se calcula el porcentaje.

Se trazan barras horizontales que parten de la casilla correspondiente a los totales obtenidos en la Columna F y se prolongan hasta el porcentaje parcial de cada capítulo obtenido y previamente indicado en la Columna G.

Mediante una línea poligonal que una los extremos de estas barras horizontales se obtienen el perfil de la empresa.

Puntuación Porcentual

Se indica al final de la columna F, el total de las puntuaciones obtenidas (casilla indicada con el numero (2)).

Se coloca al final de la columna C la puntuación máxima obtenible (casilla indica con el numero (1)).

$$puntuacion\ porcentual\ global = \frac{(2) \times 100}{(1)}$$

Informe Final

El informe de la evaluación de constar de las siguientes partes:

- Resumen.
- Observaciones y recomendaciones de algunas áreas.
- Deméritos por área.
- Ficha de evaluación.

	Puntuación máxima	Deméritos	Calificación
AREA I: ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA			
I.1 Funciones y Responsabilidades. Principios			60
Principio Básico			
La Organización posee un organigrama general y por departamentos. Se tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción).	60		
Deméritos			
I.1.1 La Organización no posee organigramas acordes con su estructura o no están actualizados; tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.		20	
I.1.2 Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.		20	
I.1.3 La definición de funciones y la asignación de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		20	
I.2 Autoridad y Autonomía			40
Principio Básico			
Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la organización, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.	40		
Deméritos			
I.2.1 La línea de autoridad no está claramente definida		10	
I.2.2 Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no tienen pleno conocimiento de sus funciones		10	
I.2.3 Existe duplicidad de funciones		10	
I.2.4 La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia o unidad, tiene que ser efectuada previa consulta a los niveles superiores		10	

Figura 13: Muestra de Formato Norma COVENIN 2500-93
Fuente: Norma COVENIN 2500-93

Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9000:2008

El Cuestionario, para Evaluar la Situación de la Empresa, respecto al Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9000:2008, tiene la finalidad, de analizar la situación de la empresa, con la intención de conocer el estado de la misma, respecto a los parámetros esenciales que se debe cumplir, para la elaboración y aplicación de un Sistema de Gestión de la Calidad. (Ver tablas 8 y 9)

Procedimiento:

Para la ejecución de este cuestionario, debe efectuarse el siguiente procedimiento:

Primero, se contesta las preguntas del cuestionario, colocando una valoración de 0 al 4. Este valor será estimado mediante la apreciación de quien realiza la observación, guiado a través del siguiente cuadro (Ver Tabla 1):

VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Prácticamente no se realiza
1	Se realiza parcialmente (en ocasiones puntuales)
2	Se realiza generalmente (en la mayoría de los casos)
3	Se realiza sistemáticamente y en casi todas las áreas.
4	Se realiza siempre y forma total. Es un ejemplo del sector.

Tabla 1: Ponderación Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008
Fuente: Norma ISO 9001:2008

El valor, debe ser el que más se adapte a la situación actual de la organización. Después de responder el cuestionario, se cuenta el número de veces que cada valor aparece en el mismo, como se muestra en el siguiente ejemplo (Ver tabla 2):

N°	PREGUNTAS EVALUATIVAS ISO 9000:2008	PTOS.
1	¿Se comunica a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y reglamentarios?	1
2	¿Está establecida, la política de la calidad y los objetivos de la Calidad?	0
3	¿Se llevan a cabo revisiones del Sistema de Calidad por la Dirección?	0
4	¿Están definidas las responsabilidades y autoridad, entre ellas la función de calidad?	0
5	¿Está establecido y se Mantiene actualizado un Manual de Calidad?	0
6	¿Están establecidos y controlados los documentos requeridos por el Sistema de Gestión de la Calidad?	0
7	¿Están establecidos y controlados los registros requeridos por el sistema de gestión de la calidad?	0
8	¿Asegura la dirección la disponibilidad de los recursos necesarios: Humanos, instalaciones y equipos?	2
9	¿Impulsa y apoya la dirección actividades de mejora dentro de la organización, con clientes, proveedores y otras entidades externas?	2

Tabla 2: Muestra Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008

Fuente: Norma ISO 9001:2008

Para obtener los Puntos Totales, se cuenta el número de veces que aparece cada número en el cuestionario (Ver Tabla 3):

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor	6	1	2	0	0

Tabla 3: Muestra I, Tabulación de Datos Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008

Fuente: Norma ISO 9001:2008

Los datos obtenidos se multiplican por su valor correspondiente (Ver tabla 4):

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor	6	1	2	0	0
	*0	*1	*2	*3	*4
	0	1	4	0	0

Tabla 4: Muestra II, Tabulación de Datos, Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008
Fuente: Norma ISO 9001:2008

Los resultados obtenidos, se suman, para obtener de esa forma el **Total de Puntos** (Ver Tabla 5):

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor	6	1	2	0	0
	*0	*1	*2	*3	*4
	0	1	4	0	0
Total de Puntos Obtenidos	5 (ST)				

Tabla 5: Muestra III, Tabulación de Datos Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008
Fuente: Norma ISO 9001:2008

Se calcula el porcentaje, dividiendo el **Total de Puntos Obtenidos** entre un coeficiente de 1,6 (Ver Tabla 6):

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor	6	1	2	0	0
	*0	*1	*2	*3	*4
	0	1	4	0	0
Total de Puntos Obtenidos	5 (ST)				
RESULTADO (TP/1,6)	3,125 (%)				

Tabla 6: Muestra IV, Tabulación de Datos Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008

Fuente: Norma ISO 9001:2008

Finalmente el valor del porcentaje, es comparado con la tabla que se muestra a continuación, dando como resultado, la situación de la empresa evaluada, respecto a los parámetros formales de un Sistema de Gestión de Calidad (Ver tabla 7):

VALORACIÓN DEL RESULTADO	
Menos de 40%	El sistema global de calidad con respecto al modelo ISO 9000:2008 no se cumple, se cumple en aspectos parciales o tiene una fidelidad muy baja con las actividades realizadas, y deben tomarse medidas correctoras urgentes y globales para implantar un sistema de calidad eficaz.
Entre 40% y 60%	El sistema global de calidad se cumple, pero con deficiencias en cuanto a documentación o a la comunidad y sistemática de su cumplimiento, o tiene una fidelidad deficiente con las actividades realizadas. Se deberán solucionar las deficiencias urgentemente para que el sistema sea eficaz.
Entre 60% y 85%	El sistema global de la calidad se cumple, pero con leves deficiencias en cuanto a documentación a la continuidad y sistemática de su cumplimiento, o respecto a la fidelidad con las actividades realmente realizadas.
Más de 85%	La empresa se gestiona de acuerdo con el modelo ISO 9001:2000 y es ejemplo para otras empresas del sector.

Tabla 7: Valoración del Resultado, Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008

Fuente: Norma ISO 9001:2008

N°	PREGUNTAS EVALUATIVAS ISO 9000:2008	PTOS.
1	¿Se comunica a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y reglamentarios?	
2	¿Está establecida, la política de la calidad y los objetivos de la Calidad?	
3	¿Se llevan a cabo revisiones del Sistema de Calidad por la Dirección?	
4	¿Están definidas las responsabilidades y autoridad, entre ellas la función de calidad?	
5	¿Está establecido y se Mantiene actualizado un Manual de Calidad?	
6	¿Están establecidos y controlados los documentos requeridos por el Sistema de Gestión de la Calidad?	
7	¿Están establecidos y controlados los registros requeridos por el sistema de gestión de la calidad?	
8	¿Asegura la dirección la disponibilidad de los recursos necesarios: Humanos, instalaciones y equipos?	
9	¿Impulsa y apoya la dirección actividades de mejora dentro de la organización, con clientes, proveedores y otras entidades externas?	
10	¿Reconoce la dirección los logros y el compromiso de las personas y equipos que se esfuerzan por mejorar?	
11	¿Se tienen identificados los requisitos de los clientes tanto los especificados por ellos, como los no especificados, así como los requisitos legales y reglamentarios?	
12	¿Se revisan los requisitos del producto o servicio antes de adquirir un compromiso con el cliente?	
13	¿Se revisan de forma sistemática los planes comparando resultados con objetos e implicando a todos los afectados en los cambios necesarios?	
14	¿Se realizan planes para el personal (admisión, formación, desarrollo, etc.) evaluando el rendimiento y las necesidades de desarrollo de todas las personas?	
15	¿Existe una comunicación eficaz ascendente, descendente y entre todo el personal, participando éste de una manera real en las actividades de mejora?	
16	¿Se dispone de una financiación eficiente controlando los parámetros financieros clave y utilizando los recursos financieros para apoyar los planes de la organización?	
17	¿Existe un sistema de información tal que todas las personas disponen de la información adecuada para realizar su trabajo y se garantiza la precisión de la misma, así como su adecuación a la normativa correspondiente?	
18	¿Se gestiona de forma sistemática la selección y evaluación de proveedores?	
19	¿Se optimiza la cadena de suministro, los inventarios, rotación del material y se minimizan los desperdicios?	
20	¿Se realiza una gestión eficaz de los equipos, edificios y otros recursos y se utilizan las tecnologías más adecuadas y actuales de su especialidad?	

21	¿Están los procesos orientados a los clientes obteniendo información de éstos y se mide su grado de satisfacción?	
22	¿Están controlados los equipos de medición y seguimiento?	
23	¿Se identifica el producto por medios apropiados, así como su estado con respecto a los requisitos de medición y seguimiento?	
24	Si la trazabilidad es un requisito ¿se controla y registra la identificación única del producto?	
25	¿Se identifican, verifican y protegen adecuadamente los bienes del cliente?	
26	¿Se asegura la conformidad del producto durante el proceso interno, hasta la entrega final al cliente?	
27	¿Se llevan a cabo auditorías internas del sistema de calidad?	
28	¿Están identificados los procesos clave y se controlan sus parámetros más importantes, garantizándose la entrega regular de sus productos y servicios?	
29	¿Se controlan las no conformidades y se asegura que el producto no conforme es identificado y controlado para prevenir una utilización o entrega no intencionada?	
30	¿Se lleva a cabo de forma adecuada, la gestión de las reclamaciones?	
31	¿Existe un programa de mejora continua que afecta a todas las actividades de la empresa, empleando herramientas adecuadas y estableciendo objetivos de mejora?	
32	¿Disponen de un sistema para medir la satisfacción de los clientes mediante encuestas o similar donde se incluyan aspectos como calidad, entregas, flexibilidad, comunicación, etc.?	
33	¿Utilizan también otros indicadores para medir la satisfacción de los clientes como la imagen de la empresa, nivel de reclamaciones, lealtad de los clientes, etc.	
34	¿Se mide de forma sistemática la satisfacción del personal teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas tales como ambiente de trabajo, posibilidad de promoción, comunicación formación, reconocimiento, etc.?	
35	¿También se utilizan para medir la satisfacción del personal índices de absentismo, rotación, etc.?	
36	¿Se recopilan y analizan los datos apropiados para determinar la adecuación y la eficiencia del sistema de gestión de la calidad para determinar dónde pueden realizarse mejoras?	
37	¿Se adoptan acciones correctoras y preventivas para eliminar las causas de no conformidad al objeto de prevenir su reaparición?	
38	¿Muestran los indicadores financieros, tanto en sus valores actuales, como en sus tendencias, resultados positivos (pérdidas y ganancias, costes, cash flow, financiación, etc.)	
39	¿Los resultados obtenidos en los controles de los procesos clave son satisfactorios?	
40	¿Son en general positivos los resultados y tendencias del resto de indicadores que se emplean en la empresa?	

Tabla 8: Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008
Fuente: Norma ISO 9001:2008

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor					
	*0	*1	*2	*3	*4
Total de Puntos Obtenidos	(ST)				
RESULTADO (TP/1,6)	(%)				

Tabla 9: Tabulación de Datos (Formato Vacío), Cuestionario Evaluativo ISO 9001:2008
Fuente: Norma ISO 9001:2008

Evaluación del Riesgo Simplificada

Este Método fue desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Dicho método se basa en la estimación del Riesgo para cada peligro, en la determinación de la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

De esta forma quedaran valorados los Riesgos para cada peligro, con el fin de poder clasificarlos según el nivel del riesgo y de este modo poder establecer prioridades para las acciones preventivas en la empresa.

Para la severidad del daño, se tienen en cuenta las partes del cuerpo afectadas y la naturaleza del daño (Ver tabla 10):

CONSECUENCIAS		
CONSECUENCIAS	DAÑOS PERSONA	DAÑOS MATERIALES
Ligeramente Dañino (LD)	Lesiones leves sin días perdidos	Daños leves a maquinas, herramientas
Dañino (D)	Lesiones graves con días perdidos	Deterioro total de maquinas, destrucción parcial de planta.
Extremadamente Dañino (ED)	Amputaciones, lesiones fatales	Destrucción total

Tabla 10: Consecuencias (Evaluación del Riesgo Simplificada)

Fuente: www.Gestión-Calidad.com

Para la probabilidad, es necesario considerar las medidas de control ya implantadas, los requisitos legales y los códigos de buena practica comprobados como medidas especificas de control (Ver Tabla 11):

PROBABILIDAD	
Baja (B)	El daño ocurrirá raras veces
Media (M)	El daño ocurrirá ocasionalmente
Alta (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Tabla 11: Probabilidad (Evaluación del Riesgo Simplificada)

Fuente: www.Gestión-Calidad.com

Con los factores anteriormente analizados y el cuadro que se describe a continuación se obtiene la estimación del nivel del riesgo (Ver Tabla 12):

CONSECUENCIAS				
LD	D	ED		
T	TO	MO	B	PROBABILIDAD
TO	MO	I	M	
MO	I	IN	A	

Tabla 12: Nivel de Riesgo (Evaluación del Riesgo Simplificada)

Fuente: www.Gestión-Calidad.com

Dichos niveles de valoración permiten, así mismo, establecer la prioridad de aplicación de las medidas preventivas correspondientes, según la descripción siguiente (Ver Tabla 13):

NIVELES DE RIESGO	
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.
	Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
	Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisara una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.
	Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior a los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados debe prohibirse el trabajo.

Tabla 13: Leyenda Nivel de Riesgo
Fuente: www.Gestión-Calidad.com

Instrumentos Empleados

Cronometro

El cronómetro es un reloj cuya precisión ha sido comprobada y certificada por algún instituto o centro de control de precisión. La palabra cronómetro es un neologismo de etimología griega: Χρόνος Cronos es el dios del tiempo, μέτρον -metron es hoy un sufijo que significa aparato para medir.

Con normalidad se suele confundir el término cronómetro y cronógrafo; el primero como se ha especificado es todo reloj que ha sido calificado como tal por algún organismo de observación de la precisión de mecanismos o calibres. En la actualidad el Control Oficial Suizo de Cronómetros (COSC) es el organismo que certifica la mayor parte de los cronómetros fabricados.

Los relojes certificados como cronómetros van acompañados normalmente de un atestado de cronometría y por una mención en la esfera

Cinta Métrica

Una cinta métrica o un flexómetro es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También se pueden medir líneas y superficies curvas.

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el Tipo y diseño de la investigación, las Unidades de Análisis, las Técnicas, Instrumentos y Procesamiento de los Datos, el Análisis de la Información y el Proceso Metodológico para el cumplimiento de los objetivos.

Tipos de Investigación

El presente trabajo, abarca los tipos de investigación expuestos a continuación:

- *Descriptivo*: debido a que se caracterizan y detallan los procesos, equipamientos y funciones ejecutados en la empresa.
- *Diagnostico y Evaluativo*: Dado a que se realiza un estudio y análisis de la situación actual en la que se encuentra la empresa.
- *Proyectivo y Factible*: Puesto que la situación propuesta, representa una perspectiva a futuro con posibilidades de ejecución.

Diseño de Investigación

Debido al desarrollo de la investigación, ésta puede clasificarse como investigación de campo. Las normas APA (2010) describen a este tipo de estudio como: “Un estudio donde el investigador entra dentro del ambiente o situación que se requiere estudiar, ya sea como simple observador o en forma participativa”.

Unidades de Análisis

- **Población**

Dentro de toda investigación, la población constituye el eje de aplicación del estudio, ya que de ella se obtienen los datos relativos a la indagación desarrollada.

Tamayo y Tamayo (1998) define población: “como la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”.

La población objeto de la presente investigación está conformada por todos los procesos llevados a cabo en la Industria de Transformación Ferrosa C.A., la cual es una empresa de servicio al sector industrial dedicada al procesamiento de escoria de acería de horno eléctrico.

- **Muestra**

El mismo autor define el muestreo intencionado como aquel que toma lugar cuando el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo cual le exige un conocimiento previo de la población que se investiga para poder determinar cuáles son las categorías o aspectos que se pueden considerar como tipo representativo del fenómeno que se estudia.

En el caso de esta investigación, la muestra es coincidente con la población, debido a que el estudio, se aplica a todos los procesos llevados a cabo dentro de la empresa.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En el presente estudio, se emplearon los instrumentos descritos a continuación:

- **Observación Directa**

Tamayo y Tamayo (1990) expresa: “La observación directa es aquella en la que el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”.

- **Entrevista no Estructurada**

Una entrevista no estructurada o no formalizada es aquella en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas. No se guían por un cuestionario o modelo rígido.

- **Revisión Bibliográfica**

La Universidad Nacional Abierta (1990), dice que: “La documentación se basa en el estudio de documentos, entendiendo por tales: todo aquello que bajo una forma de relativa permanencia pueda servir para suministrar o conservar información”.

- **Medición del Terreno**

La Medición del Terreno es un procedimiento, en el cual las distancias se miden en líneas rectas. Las rectas se trazan uniendo dos puntos o, a partir de un punto fijo, siguiendo una dirección dada y aplicando un instrumento de medición, se obtiene la longitud total de dicha recta, para de esta manera obtener las longitudes y perímetros de las áreas que conforman el terreno.

- **Medición de Tiempo**

La Medición del Tiempo es un procedimiento realizado con el objetivo de medir el intervalo de tiempo entre dos procesos. El mismo es realizado empleando el cronometro, instrumento creado para este fin.

- **Técnica del Interrogatorio**

Es un medio para efectuar un examen preliminar y crítico, sometiendo una actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

- **Preguntas de la OIT**

Esta herramienta es una lista indicativa de preguntas sugeridas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), al aplicar un interrogatorio previsto para un estudio de métodos.

- **Análisis Operacional**

Una herramienta enfocada en el estudio del: diseño, materiales, tolerancia, procesos y herramientas, y en base a esto se plantean interrogantes con el propósito de poder detectar los posibles cambios en cada uno de ellos. Ya sea haciéndolos más eficientes, productivos, o en su defecto poder eliminar procesos innecesarios.

- **Norma COVENIN 2500-93**

Método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento en empresas manufactureras, con el objetivo de determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento, mediante el análisis y calificación de una serie de factores.

- **Cuestionario Diagnóstico ISO 9001:2008**

Lista indicativa de preguntas utilizables, sugeridas por la Norma ISO 9001:2008, con el objetivo de posicionar a la empresa respecto a los requisitos y normas requeridas para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad.

- **Evaluación de Riesgos Simplificada**

Método cualitativo que permite determinar y clasificar los Niveles de Riesgo.

Procedimiento de la Recolección de Datos

- **Observación Directa**

Se utilizó esta técnica, examinando con atención y directamente el lugar de la problemática en el desarrollo integral de las labores ejecutadas por los trabajadores de la empresa, para así obtener una visión más amplia y acertada del proceso productivo de la escoria.

- **Entrevista no Estructurada**

Se realizó una serie de preguntas al personal que labora en la empresa, específicamente a la Gerente General, con el fin de recabar información referente al problema en estudio y extraer del mismo todos aquellos elementos y detalles que permitieron tener un enfoque claro y preciso de la situación a objeto de lograr un buen diseño y propuesta de Distribución de Planta.

- **Revisión Bibliográfica**

Esta se efectuó con la recopilación de información a través de textos, folletos, tesis, entre otros documentos, para así obtener autenticidad en la información recabada para este estudio.

- **Medición del Terreno**

Esta se ejecuto a través del empleo de la cinta métrica debido a que es un instrumento ideal para la determinación de distancias largas y cortas, ofrece un estimado rápido y aproximado de las longitudes a medir, implica un bajo costo y mayor exactitud que otros métodos parecidos, y se puede emplear en partes inclinadas del terreno.

- **Medición del Tiempo**

Esta se ejecuto mediante el uso del cronómetro, instrumento apropiado para la toma de tiempos. En este estudio la medición de tiempos fue aplicada con el objetivo de determinar tiempos aproximados de la duración de las operaciones que conforman el proceso.

- **Técnica del Interrogatorio**

Esta se efectuó mediante entrevistas no estructuradas al personal que labora en la planta.

- **Preguntas de la OIT**

Estas se aplicaron mediante entrevistas no estructuradas al personal que labora en la planta y complementadas a través de las observaciones realizadas para el fin de este estudio.

- **Análisis Operacional**

Este se realizo a través de la observación directa en las áreas de trabajo y a través de la información proporcionada por el personal de la planta.

- **Norma COVENIN 2500-93**

Esta se aplicó a través de la observación directa en las áreas de trabajo y a través de la información proporcionada por el personal de la planta.

- **Cuestionario Diagnóstico ISO 9001:2008**

Este se realizó a través de la observación directa en las áreas de trabajo y a través de la información proporcionada por el personal de la planta.

- **Evaluación de Riesgos Simplificada**

Esta se realizó a través de la observación de Riesgos Evidentes, en el área de patio II.

Procesamiento de la Información

La información obtenida, se procesó a través de los siguientes instrumentos:

- **Tablas:** En las cuales fueron descritos o asentados, los datos, características e información, obtenidos de la recolección de datos, para ser presentados de una manera más clara, y de entendimiento rápido.
- **Análisis FODA:** En el cual se asentaron las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, permitiendo así obtener una perspectiva de la realidad actual de la empresa e idear estrategias para optimizar su desarrollo.
- **Diagrama Causa-Efecto:** a través del cual se puntualizaron y resumieron las causas del problema de Distribución actual.

- Diagrama del Proceso: a través del cual se resumió de manera grafica, los datos obtenidos acerca de los pasos y tiempo de ejecución del proceso.
- Diagrama de Flujo-Recorrido: a través del cual se resumió de manera grafica, los datos obtenidos acerca de los pasos, traslados y tiempo de ejecución del proceso.
- Fotografías: mediante las cuales, se pudo observar y constatar la información descrita en el estudio.
- Gráficos: a través de los cuales se represento de manera sencilla y metódica, los resultados obtenidos de la obtención de datos.

Análisis de la información

Los análisis que se efectuaron en el estudio fueron los siguientes:

- Descriptivos: Debido a que fue descrita la situación actual en la que se encuentra la empresa.
- Evaluativos: Motivado al diagnostico que se realizo a la misma.

Correccionales: Ya que el estudio se realizo con la intención de proponer recomendaciones a los problemas presentes en la empresa.

Procedimiento Metodológico

- 1) A través de la aplicación de las preguntas de la OIT, la técnica del interrogatorio, el análisis operacional, El análisis FODA, El Diagrama Causa-Efecto, el Diagrama de proceso actual y el Diagrama de flujo y

recorrido actual, se realizó un Diagnóstico, Evaluación y análisis de los procesos efectuados en la planta y la ejecución de los mismos, así como la determinación de los problemas presentes por los que atraviesa la empresa.

- 2) Con la información obtenida a través de la observación directa, entrevistas no estructuradas e información proporcionada por la empresa, se describió el proceso productivo de la misma.
- 3) Con base en la Descripción del proceso productivo, la observación directa, la medición del tiempo y del terreno se elaboró el Diagrama del Proceso actual de la empresa.
- 4) A través de la medición del terreno, se elaboró el Plano de distribución actual de la empresa.
- 5) Con la información proporcionada por el Diagrama del proceso Actual y el Plano de Distribución de la empresa, se elaboró el Diagrama de Flujo y Recorrido.
- 6) Con la aplicación de: las Normas COVENIN 2500-93, el cuestionario de la ISO 9001:2008 y la identificación de los riesgos en el área crítica, se obtuvo los datos necesarios para establecer la Situación Actual respecto a estas áreas de la empresa.
- 7) Con la Identificación de los Riesgos en el área crítica de la planta, se realizó el Mapa de Riesgos de la misma,
- 8) Basados en los resultados de los análisis y Diagramas previamente realizados, se propuso una Descripción de Proceso Optimizada.

- 9)** Partiendo del Diagrama del Proceso Actual, los resultados de los análisis y observaciones realizadas se propuso un nuevo Diagrama del Proceso, con mejoras implementadas.
- 10)** Basado en la información proporcionada por los análisis, la Descripción de Proceso optimizado, el Diagrama del proceso propuesto, un estudio del tipo de Distribución de Planta más conveniente para la empresa y tomando en cuenta los principios básicos de la distribución de planta y manejo de materiales, se propuso un Plano de distribución de las áreas de patio I y II que corresponden a la empresa.
- 11)** Con la información proporcionada por los análisis, el Diagrama del Proceso actual, la Distribución de Planta propuesta y las observaciones realizadas, se propuso un Diagrama de Flujo y Recorrido para la empresa.
- 12)** A través de la comparación de los procesos actual y propuesto y la evaluación de los costos de inversión necesarias para la aplicación de la propuesta respecto a la distribución de planta, se evaluó la factibilidad de la misma.
- 13)** Basado en los resultados obtenidos con la aplicación de: las Normas COVENIN 2500-93, el cuestionario de la ISO 9001:2008 y la identificación de los riesgos en el área crítica, se propusieron los lineamientos básicos respecto a Mantenimiento, Seguridad y Calidad, que debería seguir la empresa.
- 14)** Finalmente se sugirió un plan de ejecución a seguir, para el cumplimiento de las propuestas.

CAPITULO V

DIAGNOSTICO

Este Capitulo presenta las condiciones, distribución, operaciones, entre otras, en las que se encuentra la empresa actualmente, como resultado de la aplicación de diversas herramientas que permitirán, una vez analizada la información emitir un Diagnostico.

Debido a que la Población y la Muestra en este estudio son coincidentes, lo cual quiere decir que se están estudiando todos los procesos que realiza la empresa, para poder responder las preguntas de la OIT orientadas a una operación específica se tomará como Muestra las dos operaciones implicadas directamente con la Distribución de Planta las que a su vez constituyen las operaciones principales de la empresa: Molienda y Triturado y Almacén (tanto de materia prima (MP) como de producto terminado (PT)).

A continuación se presenta el análisis final de la aplicación de las preguntas de la OIT y la Técnica del interrogatorio (Aplicación Completa: Ver Apéndice en CD):

Preguntas de la OIT

A.- Operaciones

El propósito y resultado de las operaciones se encuentran definidos correctamente, pudiéndose lograr de otra manera el almacenamiento del área del patio, el cual se efectúa por improvisación. Para lograr dicho objetivo se debe Situar, separar e identificar adecuadamente los materiales.

La totalidad de las operaciones se encuentra enfocada en las necesidades de todos los clientes.

Se tiene previsto en un futuro colocar previamente al proceso actual una trituradora potente de piedras de mayor tamaño.

B.- Diseño de piezas y productos

El modelo de proceso actual no es posible simplificar debido a que las operaciones ejecutadas son necesarias para el proceso. Dicho modelo se puede utilizar en el procesamiento de piedra.

La correcta práctica de fabricación depende del tamaño y contenido de la escoria, por lo que la misma debe pasar por un previo proceso de separación.

El aspecto y utilidad del producto son buenos, pero se pueden mejorar agregando una segunda criba al proceso.

C.- Normas de calidad

El cliente y la empresa tienen noción del concepto de “calidad aceptable”, siendo causa de rechazo del producto la mezcla de materiales, dicha normativa se aplica a todo el conjunto de clientes.

El proceso requiere de condiciones de supervisión extra y la incorporación de estándares de calidad, debido a que no existen normas al respecto dentro de la empresa y es posible mejorar la calidad sin que implique un aumento en el costo de fabricación siguiendo esta recomendación.

Otra medida de mejora de la calidad que implicaría un costo, es el agregar al proceso una criba secundaria.

Se determino que en el proceso no existen desperdicios y que para una calidad uniforme se requiere de piedras de escoria de tamaño mediano.

D.- Utilización de Materiales

La Materia prima es adecuada siempre y cuando contenga un número considerable de piedras de tamaño mediano. No existe otro material más rentable para este tipo de proceso.

La materia prima es aprovechada al máximo de su potencial, no existiendo desperdicios en el proceso.

La materia prima no es uniforme y es alterada junto al producto terminado (0'' - 1'') por el almacenamiento a la intemperie.

El Producto Terminado es entregado limpio y en buenas condiciones a los clientes.

E.- Disposición del Lugar de Trabajo

La disposición de la planta no facilita la eficaz manipulación de los materiales, ni proporciona la seguridad adecuada.

El espacio de trabajo es abierto, por lo que las condiciones de trabajo varían según el ambiente. Se deben tomar medidas respecto a los suelos, los cuales en condiciones de lluvia se convierten en un riesgo para la seguridad.

Se encuentra prevista un área para el almacenamiento de herramientas y calibradores, al contrario del espacio destinado a las operaciones secundarias como inspección.

Los operarios cuentan con un espacio físico para cubrir sus necesidades básicas, exceptuando la existencia de casilleros para guardar sus efectos personales.

F.- Manipulación de los Materiales

La manipulación de los materiales es difícil debido a la gran cantidad de volumen que se maneja, razón que justifica la implementación de transportadores empleando elementalmente excavadoras.

Es necesaria la utilización de carretillas para la utilización del herramientado.

Las áreas de la empresa no se encuentran delimitadas e identificadas, lo que implica solventar dicho problema enfocándose en el área más crítica “los almacenes”. Se suma a este hecho que los mismos no cuenten con una ubicación adecuada, lo cual es posible cambiar y de esa forma reducir la manipulación y transporte de materiales.

La proporción del tiempo se mantiene gracias a los almacenamientos temporales. Se ahorrarían demoras y se evitarían esperas por el cargador con la implementación de señales y mejoras en la planificación del espacio de trabajo.

La implementación de un cursograma analítico, es necesaria para la mejor comprensión del proceso y ayudaría a su vez a la resolución de los problemas actuales de la empresa.

G.- Organización del Trabajo

Las tareas de los operarios son asignadas según sus funciones o por instrucciones de la gerencia. Dichas asignaciones no se encuentran del todo

reguladas, por lo que algunos operarios incurren en tiempo de ocio. En cuanto a la evaluación del desempeño, la empresa cuenta con registros elementales e investiga las posibles razones por las cuales un operario no logra alcanzarlo.

Los operarios son consientes de su sistema de salarios y las personas que ingresan a la planta cuentan con orientación.

La empresa posee como único proveedor SIDOR.

La posición de los materiales es precaria e improvisada, pero es posible mejorar su disposición.

La medición de cargas del material acabado se realiza a través de la capacidad de carga de los camiones, con la cual se realiza un estimado del volumen producido.

No existe control sobre la entrega y mantenimiento de las herramientas.

H.- Condiciones de Trabajo

En primer lugar se debe acotar que el Área de planta es un espacio no techado, la exposición a los cambios climáticos produce como consecuencia las siguientes acciones:

- La luz uniforme no es suficiente y constante en todo momento.
- No es posible proporcionar una temperatura agradable de manera constante.
- No se pueden emplear ventiladores.
- En condiciones lluviosas, el Piso es no seguro y resbaladizo.

- A favor trae que es innecesaria la eliminación de vapores, humos y polvo a través de filtros o conductos.

Respecto a las condiciones de seguridad, se emplea el equipamiento básico para prevención de Riesgos y se han dado nociones elementales para evitar accidentes, pero no una completa instrucción.

En relación a la pulcritud y orden del sitio de trabajo, las mismas se mantienen, pero ya que no existe personal de limpieza contratado, la limpieza recae en el operario, bien sea por voluntad propia o porque se le dicten instrucciones al respecto.

I.- Enriquecimiento de la tarea en cada puesto

El tiempo del Ciclo de producción es aproximadamente 59 minutos con 53 segundos, por lo que es un ciclo dinámico respecto al proceso principal, pero no así para las operaciones secundarias. Las operaciones que lo componen no son monótonas y no es posible combinarlas.

Respecto a los operarios la mayoría efectúa su propio montaje, mas no puede efectuar por si solo el mantenimiento de sus herramientas y maquinarias. Un solo operario no puede realizar el proceso completo, por lo que se requiere una plantilla de trabajadores y es posible y deseable la rotación entre los diferentes puestos de trabajo, debido a que algunas tareas generan mucha fatiga. En cuanto al rendimiento, estos reciben información, pero no de manera frecuente.

J.- Análisis del Proceso

Las operaciones realizadas no pueden eliminarse, combinarse o descomponerse, debido a que todas son necesarias para el proceso productivo y son de características muy específicas. La sucesión entre ellas

es la mejor posible, solo podría mejorarse modificando la ubicación de los procesos.

El almacenamiento de la materia prima al igual que su proceso de separación pueden ser realizados en otro lugar.

La operación de Molienda y Triturado es la de mayor importancia debido a que afecta el volumen de producción de la planta o las características del Producto Terminado.

La operación y la Inspección pueden combinarse debido al dinamismo del proceso. Actualmente no se lleva a cabo el proceso de inspección.

Técnica del Interrogatorio

Debido a que la Operación de Molienda y Triturado es el proceso más importante de la planta, le fue aplicada la Técnica del interrogatorio, obteniéndose los siguientes resultados:

La operación es efectuada con el Propósito de moler y triturar escoria de acería de horno eléctrico, obteniéndose como producto final material en 3 dimensiones distintas, a objeto de satisfacer las necesidades de los clientes según los usos que harán del material.

La Materia Prima podría sustituirse por piedra picada de cantera, pero es más productiva y menos costosa la empleada actualmente.

Esta operación es ejecutada en el área de Patio 2, debido a que fue el espacio donde de manera improvisada se estableció la maquinaria, pero podría realizarse en el Área de patio 1, debido a que es más amplia, sin embargo este cambio es poco factible, ya que implicaría que la maquinaria y el proceso productivo fueran acoplados desde un estado inicial, generando un gran retraso en las operaciones y pérdidas a nivel económico.

La operación es realizada al culminar la separación del material y no podría ni debería hacerse de otra manera, ésta es ejecutada como mínimo por 3 personas, el Operador del Circuito Eagle, el Mecánico y su Ayudante, quienes supervisan el desenvolvimiento de la maquina a medida que el proceso es ejecutado. Este personal, es el dispuesto y capacitado para la tarea, solo pudiendo ser sustituido por una persona igualmente capacitada para ello.

La operación es realizada depositando el material en la tolva de alimentación, y a través de una cinta transportadora es llevado hacia el Circuito de Trituración Eagle, donde ocurre la primera molienda, para después seguir con el proceso dando como resultado el producto terminado. Es realizada de esa manera ya que es la forma más efectiva de hacerlo, cumpliendo con los requerimientos del cliente. Dicho proceso se podría optimizar agregando otra trituradora calibrada a mayor dimensión y otro imán separador, para de esa manera poder procesar sin problema las piedras más grandes y separar de manera más efectiva el material ferroso contenido aun dentro del material.

Análisis Operacional

En esta técnica se tomará como muestra la operación de Molienda y Triturado, ya que es el proceso de mayor importancia.

Propósito de la operación

Esta operación tiene como propósito la molienda, trituración y separación del material parcialmente ferroso dando como resultado final, por una parte, el producto terminado y por la otra, material ferroso, que como también es un producto de la planta implica 0 desperdicios en esta operación.

Diseño de la parte y/o pieza

Se obtiene Material Procesado en 3 rangos de granulometría: 0"- ½" denominado Polvo, 0"- 1" identificado como arrocillo y finalmente 0"- 4" el cual se conoce como Material Integral.

Tolerancia y/o especificaciones

Actualmente la Maquinaria se encuentra calibrada de la siguiente forma: El Circuito de Trituración Eagle con una abertura de 8" ½ mientras que la Trituradora Doble Mandíbula Power Screen con una abertura de 2" ¾, por otro lado los cedazos de la Cribadora Power Screen Chieftain 600, se encuentran calibrados con los siguientes rangos de granulometría 0"- ½", 0"- 1", 0"- 4".

Proceso de manufactura

El proceso de manufactura es en gran parte mecanizado, lo que lo hace muy dinámico y con pocos operarios relacionados al proceso. Es notable la falta de proceso de inspección en proceso, lo que si no es corregido, puede llegar a comprometer la calidad del producto.

Para que el producto tenga aceptación por parte del cliente, el mismo debe de ser un material correctamente separado, sin mezcla de materiales.

Materiales

La calidad de la materia prima, no puede ser controlada, por lo que el proceso de separación del material debe ser altamente efectivo, debido a que si en la Molienda y Triturado se cuela un trozo grande de material ferroso, puede llegar a comprometer la maquinaria.

Para que el material sea adecuado para el proceso, debe contener piedras desde un tamaño mediano hasta polvo y estar lo más libre posible de material ferroso.

En condiciones de lluvia el material no puede ser trabajado, debido a que como en parte es polvo, crea una especie de lodo que al entrar en contacto con las cintas transportadoras, se ralentizan perjudicando el proceso.

Manejo de materiales

La Materia Prima no se encuentra almacenada en un solo lugar, esta se encuentra distribuida entre la zona de Materiales I y la zona de Materiales II. Actualmente la materia Prima se separa en la Zona de Materiales II, debido a que es la más cercana a la maquinaria, proceso de donde sale el Material Parcialmente Ferroso, que es transportado por un Payloader hasta la tolva de alimentación, desde donde es transportado mediante cintas mientras pasa por la molienda y triturado. Posteriormente, el material es acarreado a la Zona de Materiales II o a almacenes temporales no definidos cerca de la maquinaria, para ser despachados a través de volquetas.

Preparación y herramental

Las herramientas no se encuentran directamente en el lugar de trabajo.

Para su ubicación se han dispuesto de dos áreas, un almacén de herramientas ubicado en la zona de taller, cercano al área de trabajo y un almacén (para repuestos e insumos) que ocupa parte de uno de los tráiler para oficina adquiridos por la empresa, se debe acotar que en los mismos no existe actualmente organización del stock de materiales allí contenidos y las herramientas deben ser buscadas y devueltas por los operarios sin ninguna supervisión.

En cuanto a los Almacenes de Materia Prima y Producto Terminado, no se encuentran en óptimas condiciones debido a que no se ha definido claramente un lugar fijo para cada uno de ellos, generando confusión y mezcla de los materiales.

En cuanto a la Preparación, los operarios son los responsables del los arreglos previos al inicio de las operaciones, exceptuando el llenado de Gasoil de la maquinaria, el cual lo hace un camión de servicios ajeno a la plantilla de la empresa.

Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son medianamente optimas, al no estar el sitio techado parte de los operarios se encuentran expuestos directamente al cambio climático, lo cual implica que las condiciones de Temperatura, Ventilación e Iluminación no estén controladas lo que puede repercutir en la salud de los operarios.

De los 6 equipos móviles Actualmente Operativos, solo 3 cuentan con aire acondicionado. En cuanto a la condición Interna de las cabinas es óptima en general.

En relación a otro tipo de trabajos, se cuenta con las herramientas, pero no con un área acondicionada, ni mesones adecuados para realizarlos lo que genera improvisación. Esta situación está en proceso de mejora, por parte de los responsables de la planta.

Los operarios cuentan con Hidratación, Sanitarios, Equipos Básicos de Seguridad Industrial y, Área Temporal acondicionada como comedor.

Los operarios no se encuentran expuestos a Vibración, Radiación, pero si a Ruido en niveles tolerables y no perjudiciales.

Respecto a las condiciones del área de oficinas, se encuentran óptimas.

En cuanto al horario y turno de trabajo, los operarios al igual que el personal de oficina laboran en turnos diurnos durante 44 horas semanales, siendo la excepción a esto, el personal de vigilancia el cual cumple otro tipo de convenio.

Distribución de la planta y equipo

Las Áreas de la planta no se encuentran definidas lo que genera que el almacenamiento de Materia Prima y Producto terminado, no se distingan correctamente, debido a la aglomeración por lo que se produce una mezcla y confusión de los materiales.

Las Maquinaria Fija se encuentra en el área más estrecha de la planta y en sentido contrario a la entrada principal, lo que genera que los espacios operativos sean estrechos y que se produzca un mayor recorrido a la hora de despachar el material.

Otra consecuencia, de no definir las áreas correctamente, se produce a la hora de descargar la Materia Prima, ya que se debe indicar constantemente a los operadores de las volquetas, donde descargar.

Respecto a las Maquinarias Móviles, actualmente son ubicadas en un área frente a los talleres establecerse al culminar las operaciones diarias.

Al no existir una distribución exhaustiva para cada uno de los componentes que integran la planta, no existe identificación de las partes de la planta, lo que genera como consecuencia que al dar instrucciones a los operarios o explicar la composición del lugar a personas ajenas a la misma, no se pueda ser preciso.

Todo lo anterior afecta directamente el desarrollo del Proceso Productivo, principalmente retrasos en el Ciclo de Producción dentro de otras cosas.

Análisis FODA

Análisis Interno

Fortalezas

La Planta cuenta con las Fortalezas descritas a continuación:

1. Personal Calificado.
2. Ubicación Favorable.
3. Maquinaria Adecuada, para el tipo de proceso.
4. Infraestructura Aceptable.
5. Proceso Productivo Único en la zona.
6. Apertura al Cambio por Parte del Personal.
7. Buen Control Financiero a pesar del Gasto que Implica el inicio de las operaciones.
8. Gerencia comprometida con el desarrollo del proceso.
9. Producto único en la Zona.
10. Capacidad de Manejar Cambios Estratégicos.

Debilidades

1. Distribución de Planta poco Óptima.
2. Lineamientos empresariales no definidos de manera clara.
3. Personal desconoce la misión, visión, valores y código de conducta que debe existir en la empresa.

4. Descripción de cargos no establecida.
5. Condiciones de Calidad no Establecidas.
6. Fuerza laboral no apropiada a las exigencias diarias de la planta.
7. Falta de Manuales (organización, normas y procedimientos, entre otros).
8. Falta de Planos con la composición Interna de la Planta.
9. No posee planes de Mantenimiento.
10. No posee Balanza Propia.
11. Soporte Tecnológico y Comunicacional Precario.
12. No cuenta con amplio Stock de Repuestos.
13. No cuenta con amplio Stock de material de Oficina.
14. Existen pocas líneas de producto.
15. Poca cobertura del mercado.
16. Sistemas precarios de administración de materiales
17. Pocas habilidades de fabricación.
18. No tiene una estrategia corporativa bien desarrollada.
19. Crecientes costos de Fabricación.
20. Deficiente planeación de Marketing.

Análisis Externo

Oportunidades

1. Precio y composición del material en comparación con sus competidores.
2. Conexiones Internacionales.
3. Facilidad Para la comercialización nacional e internacional de sus productos.
4. Nula competencia en la zona y Poca a nivel nacional.
5. Interés de Compradores Nacionales e Internacionales.
6. Alta necesidad por parte de los Compradores.
7. Personal de Oficina Capacitado en el uso de Tecnología.
8. Es posible ampliar los negocios principales.
9. Explorar nuevos segmentos del mercado.
10. Ampliar el negocio en mercados extranjeros.

Amenazas

1. Situación Económica del país.
2. Paradigma del Proveedor.
3. Cambios en la Ley del Trabajo.
4. Carreteras en Mal Estado.
5. Caída de las barreras para el ingreso al mercado.

6. Incremento de la Rivalidad Industrial.
7. Incremento de la competencia Regional.

Estrategias

Estrategias FO

1. Diseñar una Estrategia de Mercado que permita la ampliación de la cartera de clientes tanto nacionales como internacionales, basado en ser la única empresa de la zona y una de las pocas en el país y el mundo en procesar escoria de acería de horno eléctrico. (F9/O3)
2. Aprovechar la alta necesidad por parte de los compradores, para penetrar de manera más eficiente en el mercado, basándose en el precio y calidad del material en comparación con su competidor más cercano (Piedra Picada). (F5/O6)
3. Renovar la tecnología actual, basándose en el hecho de tener un personal capacitado para el empleo de la misma y la buena administración financiera de la empresa. (F1/O7)

Estrategias FA

1. Contrarrestar situación económica del país, a través de la buena administración financiera y la necesidad del producto. (F1/F2/A1)
2. Desarrollar un plan de marketing que genere un mayor conocimiento público de la compañía, con el objetivo de penetrar en los consumidores, estableciéndose como una empresa confiable y con

experiencia en este proceso productivo, previendo la caída de las barreras para el ingreso de nuevos competidores y el incremento de la rivalidad industrial. (F8/A5)

3. Afrontar los cambios en la ley del Trabajo, haciendo del conocimiento pleno de los trabajadores las condiciones laborales presentes y futuras que serán desarrolladas en la empresa, basándose en la apertura al cambio por parte del personal. (F6/A3)

Estrategias DO

1. Ampliar la cobertura del mercado, basándose en el precio y calidad del producto en comparación con sus competidores, las conexiones internacionales de la compañía, su nula competencia en la zona y poca a nivel nacional y la alta necesidad por parte de los compradores. (D5/O6)
2. Desarrollar estudios y manuales, que permitan un mejor desarrollo empresarial, tales como manual de organización, estudio de las condiciones de calidad, entre otros, con el objetivo de ampliar de forma eficaz y eficiente el negocio a mercados extranjeros. (D2/O10)
3. Invertir en la adquisición de una Balanza, así como en Soporte Técnico y comunicacional, con el objetivo de ser una empresa más competitiva en el mercado y ofrecer a los clientes la mejor calidad posible en los servicios. (D10/D11/O7)

Estrategias DA

1. Realizar una planificación estratégica enfocada en el desarrollo interno de la empresa, con el objetivo de hacer la más competitiva en el mercado y reducir la potencial amenaza de incremento de la competencia regional y las caídas de las barreras para el ingreso de competidores posicionando a la empresa como líder en el mercado. (D2/A5)
2. Desarrollar un plan de acción preventivo, para afrontar el paradigma del proveedor, en el cual, se establezca una serie de acciones a seguir y contactos a los que se deba buscar, en caso de que el proveedor actual no cumpla con sus compromisos. (D14/A2)

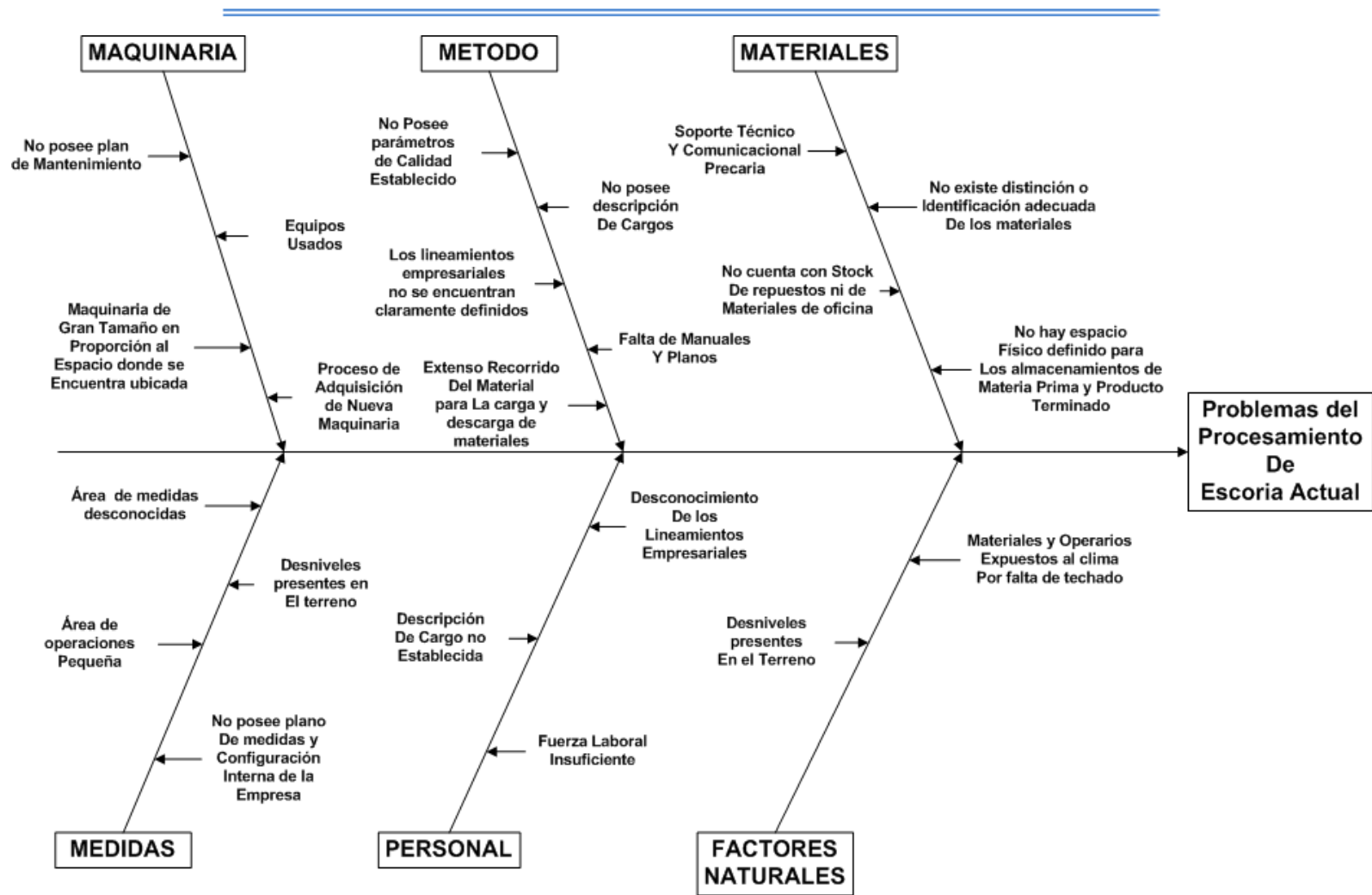


Figura 14: Diagrama Causa-Efecto
Fuente: Propia del Autor

Diagrama Causa-Efecto

En el Diagrama (ver figura 14/ Ver Apéndice en CD), se pueden observar, desde el enfoque de los elementos más relevantes en un proceso productivo, las diversas causas de los problemas que se originan por el actual procesamiento de la escoria.

De los 6 parámetros establecidos, en 5 se presentan problemas asociados a la Distribución de planta, los cuales se encuentran detallados a continuación:

Maquinaria

- Maquinaria de Gran tamaño en proporción al área donde se encuentra ubicada.
- Proceso de adquisición de nueva maquinaria.

Lo que implica que el área del maquinado, con el desarrollo de la planta se iría disminuyendo, generando operaciones cuello de botella, en detrimento del óptimo flujo en el manejo de maquinaria y materiales. Sumado a este hecho, tal y como puede verse en el Plano Layout Actual y en el Diagrama de Flujo y Recorrido Actual, la maquinaria más grande y prácticamente todas las operaciones, son ejecutadas en el área más estrecha de la planta, lo cual incrementa aun más lo anteriormente planteado.

Método

- Extenso recorrido para la carga y descarga de los materiales.

Lo que genera demoras en el proceso, y a medida que la planta siga su evolución, se producirá un embotellamiento en el Área de descarga de material, además de un completo descontrol en la entrada y salida de camiones.

Este hecho se puede observar más detalladamente en el Diagrama de Flujo y Recorrido Actual y en el Diagrama del Proceso Actual.

Materiales

- No existe distinción o identificación adecuada de los materiales.
- No hay espacio físico definido para los almacenamientos de materia prima y producto terminado.

Actualmente en el área, los materiales son ubicados de manera improvisada. Esta situación esto genera efectos tales como: mezcla de materiales (materia prima y producto terminado) y confusión de los trabajadores de nuevo ingreso, los cuales, aun no distinguen correctamente un material del otro. Adicional a lo anterior, se encuentra el completo descontrol a la hora de despachar material, lo que a futuro repercutirá en los costos y servicios ofrecidos al cliente.

Medidas

- Área de dimensiones desconocidas.
- Área de operaciones pequeña.
- Desniveles en el terreno.
- No posee plano de medidas y configuración interna de la empresa.

El hecho de que el área de operaciones sea pequeña, se debe a que aun no se pueda emplear por completo un lote de terreno aledaño, cuyas dimensiones son desconocidas. Además, del hecho de que la distribución del terreno actual no es eficiente, lo genera un colapso en la distribución del área de operaciones, y a su vez dificulta el desarrollo del proceso productivo.

Es vital para desarrollar una correcta distribución de planta, un plano de medidas y configuración interna de la empresa; sin embargo, los desniveles presentes en el terreno, así como el tipo de material con el cual se trabaja dificultan la realización de estas mediciones.

Factores Naturales

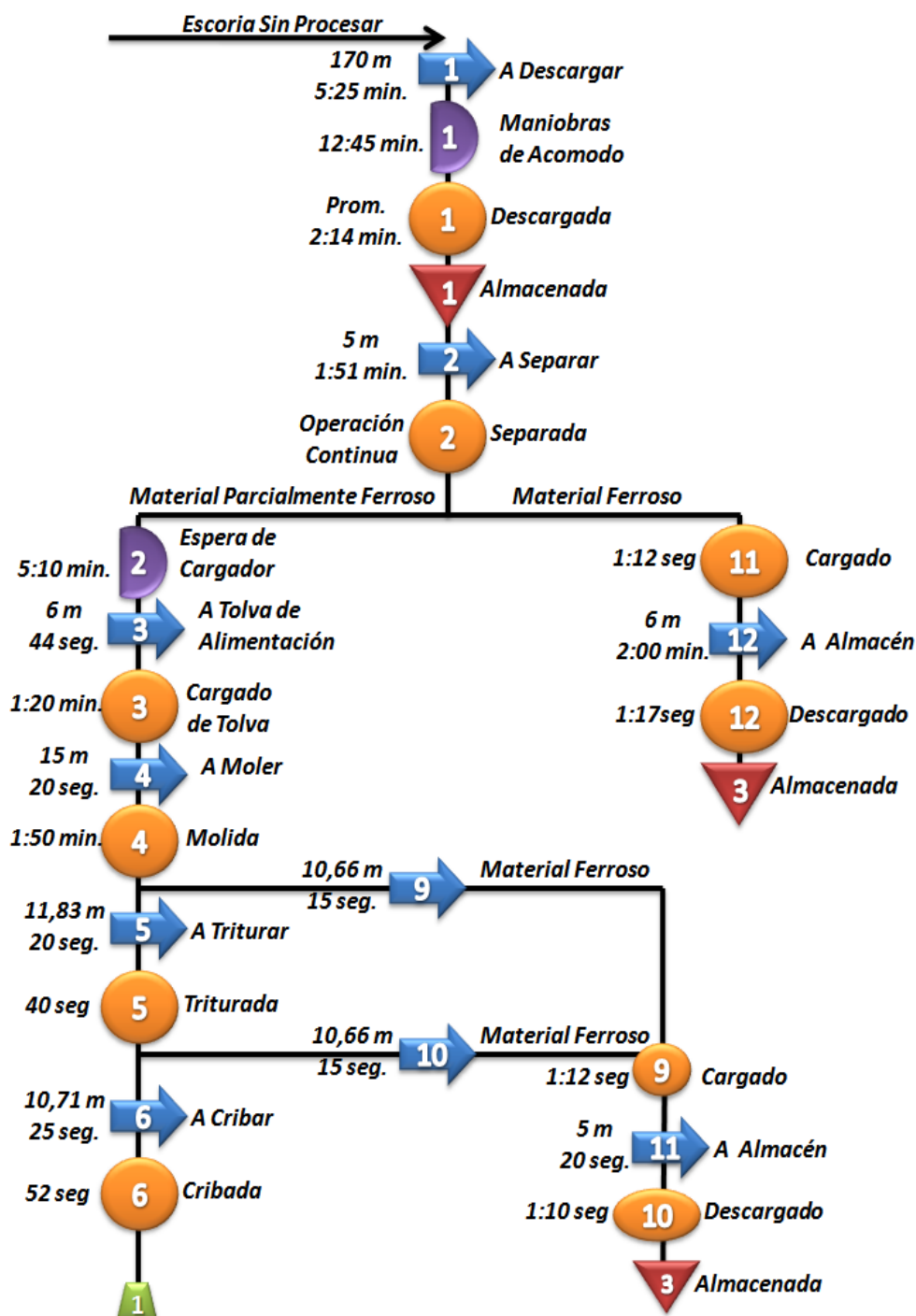
- Desniveles en el terreno.
- Materiales y Operarios expuestos al clima por falta de techado.

Los desniveles en el terreno, afectan la realización de las mediciones y la ubicación de las maquinarias y materiales.

Condiciones laborales tales como: temperatura, lluvias, ventilación e iluminación, etc. No pueden ser controladas, debido a que el área de planta no es una zona cerrada o techada.

Los aspectos antes mencionados, son un claro indicador de que el problema de mayor prioridad por resolver es el de una correcta distribución de planta, secundado por la elaboración de un manual de organización, para seguir con el resto de las causas que corresponden al problema.

Diagrama del Proceso Actual



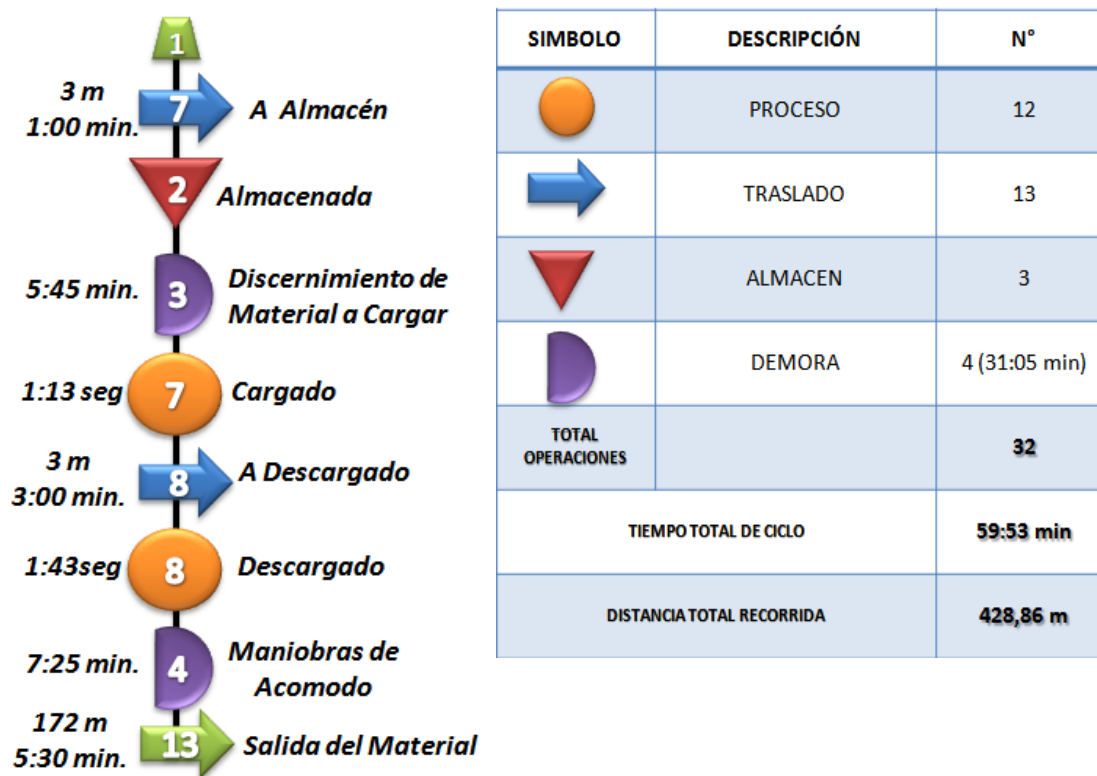


Figura 15: Diagrama del Proceso Actual

Fuente: Propia del Autor

Descripción:

La materia prima ingresa a la planta, se produce una demora por maniobras, debido a que la volqueta debe hacer una serie de movimientos debido a la aglomeración de material, además de recibir instrucciones de en qué lugar debe descargar.

Posteriormente el material es Descargado y almacenado, de donde parte del mismo es llevado a separar. Como resultado de este proceso, el flujo de material es dividido en material Ferroso y material parcialmente Ferroso.

El material parcialmente ferroso es trasladado hacia la tolva de alimentación, para este traslado, se produce una demora debido a las diversas actividades del cargador, el cual debe dejar la tarea que este ejecutando para cargar la Tolva. Se carga el material y es trasladado a la molienda por medio de una

cinta transportadora, después de ser molido el material ferroso restante sale del proceso a través de otra cinta.

El material molido es trasladado a Triturar, donde después de ejecutada la operación las partículas restantes del material ferroso son llevadas fuera del proceso a través de una cinta transportadora.

El material triturado es trasladado a la cribar, donde es separado y trasladado a almacén.

Del almacén el material es cargado, en esta operación se produce una demora, debido a que el operador debe distinguir de los materiales en el almacén cual debe cargar. Finalmente es trasladado hasta ser descargado en la volqueta, para finalizar su salida de la planta.

(Ver figura 15)

Observaciones:

En primer lugar, importante destacar que el nombre de las áreas presentes en el Diagrama, fueron colocadas para su mayor comprensión debido a que actualmente no existe identificación alguna de los procesos y áreas de la planta.

En segundo lugar, no fue Diagramado por completo el proceso del Material Ferroso, debido a que las operaciones relacionadas al tratamiento de dicho material, son muy recientes, por lo que se desconoce los procesos y tiempos implicados en el mismo, así como las dimensiones del espacio donde es realizado.

En tercer lugar, la naturaleza de algunas operaciones genero la nula toma de tiempo. Tal es el caso de la Separación de material, la cual fue catalogada como “continua”, ya que es un proceso que se realiza permanentemente

durante la duración de la jornada laboral, por lo que su medición repercutiría y daría malas interpretaciones al tiempo de ciclo productivo.

De las observaciones realizadas, es resaltante a la vista, el tiempo, demoras y distancia en los traslados del material a la entrada y salida del mismo, esto se debe a que los camiones debido a la aglomeración, realizan una serie de movimientos para poder salir y entrar, lo que genera el retardo. Esto sin contar el momento en que en la zona se encuentra más de un camión, por lo que se deben maniobrar para evitar choques, lo que repercute en el tiempo de ejecución del proceso. Como se puede observar en el conteo de los procesos, las demoras representan aproximadamente la mitad del tiempo total del ciclo, lo que se traduce en un valor de importancia que debe ser estudiado y solventado.

Actualmente, debido al poco flujo de salida del material, este hecho no genera consecuencias graves en la empresa, pero cuando este flujo se incrementa, lo que es esperado, el mismo generara embotellamientos, colapsos en el área, aumento del Riesgo de accidentes, pérdidas financieras por retardo entre otras.

Por otra parte es visible la falta de proceso de inspección en las operaciones, lo que genera implicaciones en la calidad del producto.

También se observa que los procesos más importantes de planta, la Molienda y el Triturado, son muy dinámicos y de ejecución rápida, elementos a los que debe sacárseles el mayor provecho posible.

En el Diagrama fue unido el acarreado de las salidas de Material Ferroso del Proceso, debido a que la distancia entre las correas, es muy cercana y el contenido de material no es muy voluminoso, por lo que puede ejecutarse en una sola operación.

El número de almacenes reflejados, no se encuentra en proporción a la cantidad de materiales que se encuentran en la planta, lo que significa que no existe separación concreta de los materiales.

Las operaciones fueron asentadas y contadas en el Formato de Diagrama del Proceso (*Ver Apéndice 15*)

Diagrama de Flujo y Recorrido Actual

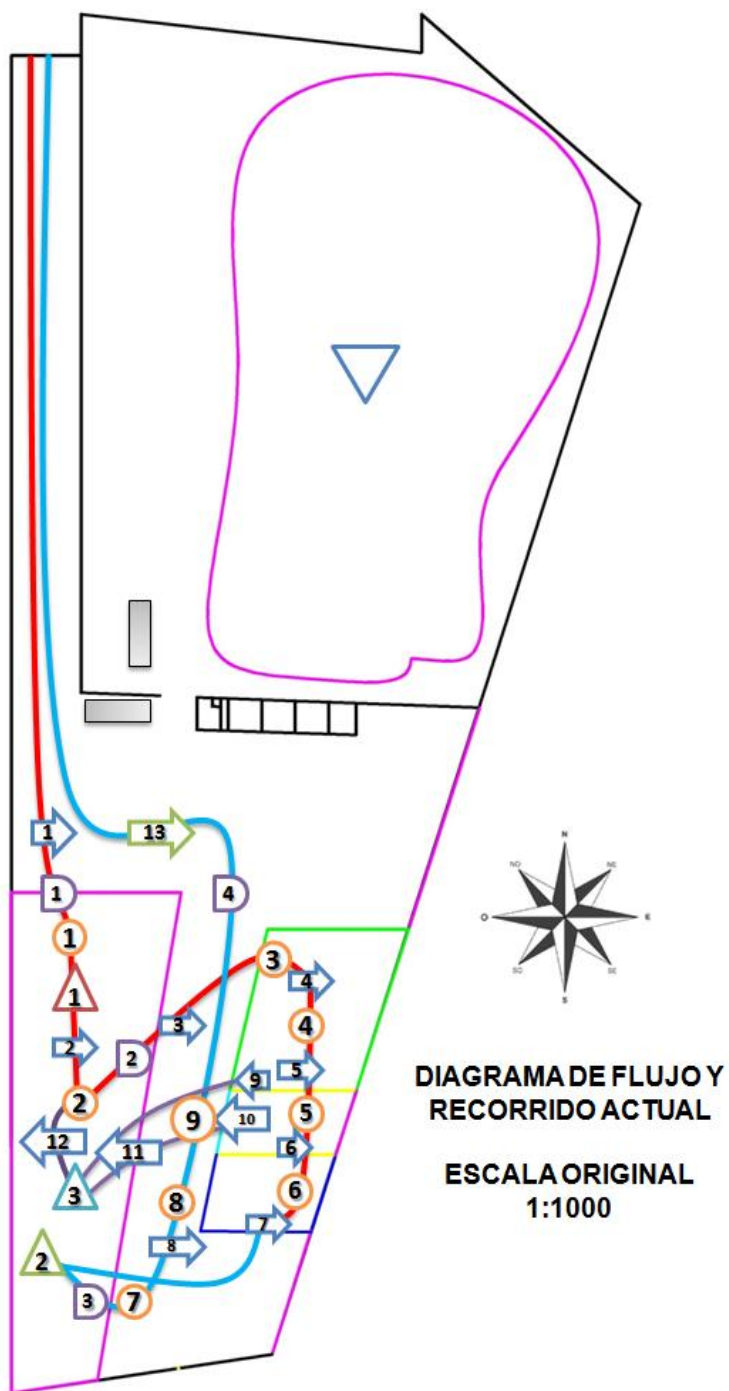


Figura 16: Diagrama de Flujo y Recorrido Actual
Fuente: Propia del Autor

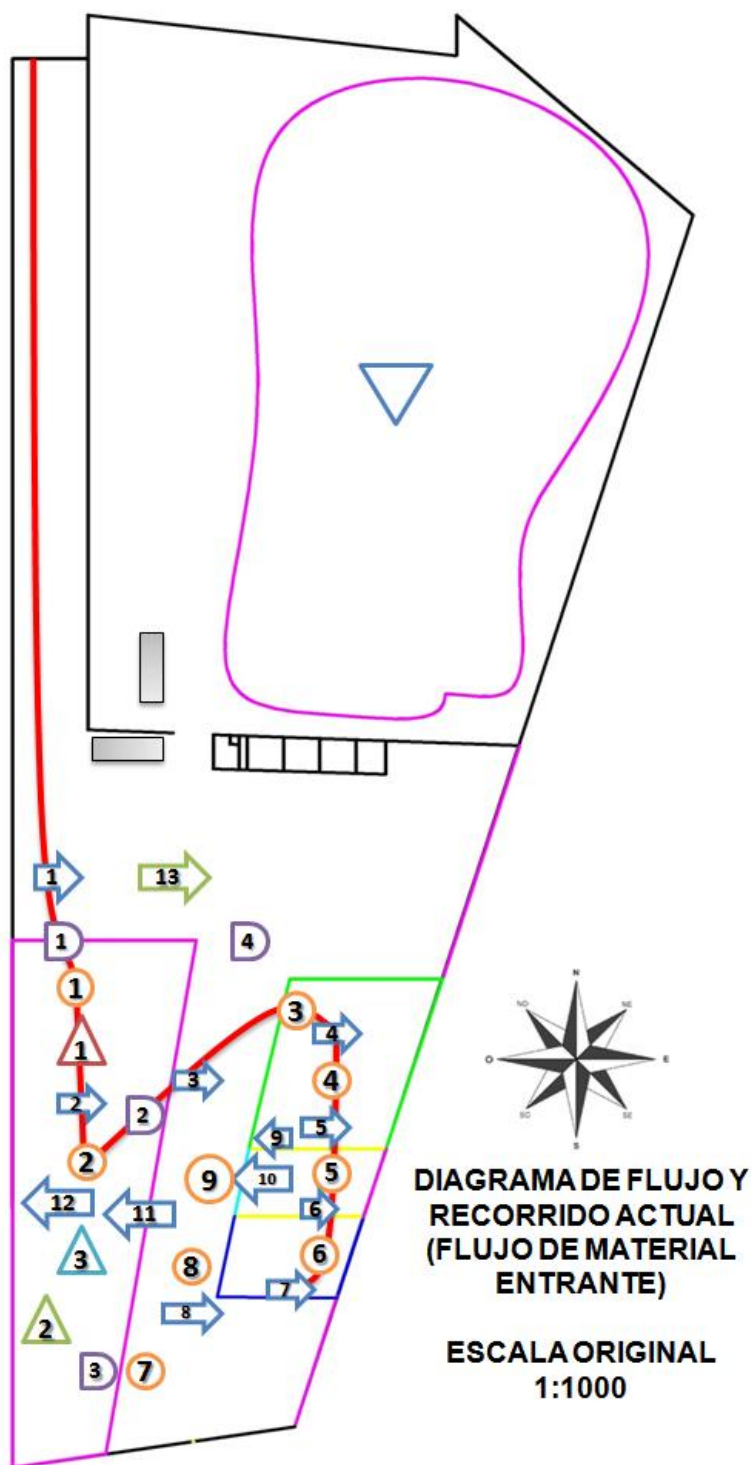


Figura 17: Diagrama de Flujo y Recorrido Actual (Material Entrante)

Fuente: Propia del Autor



Fuente: Propia del Autor

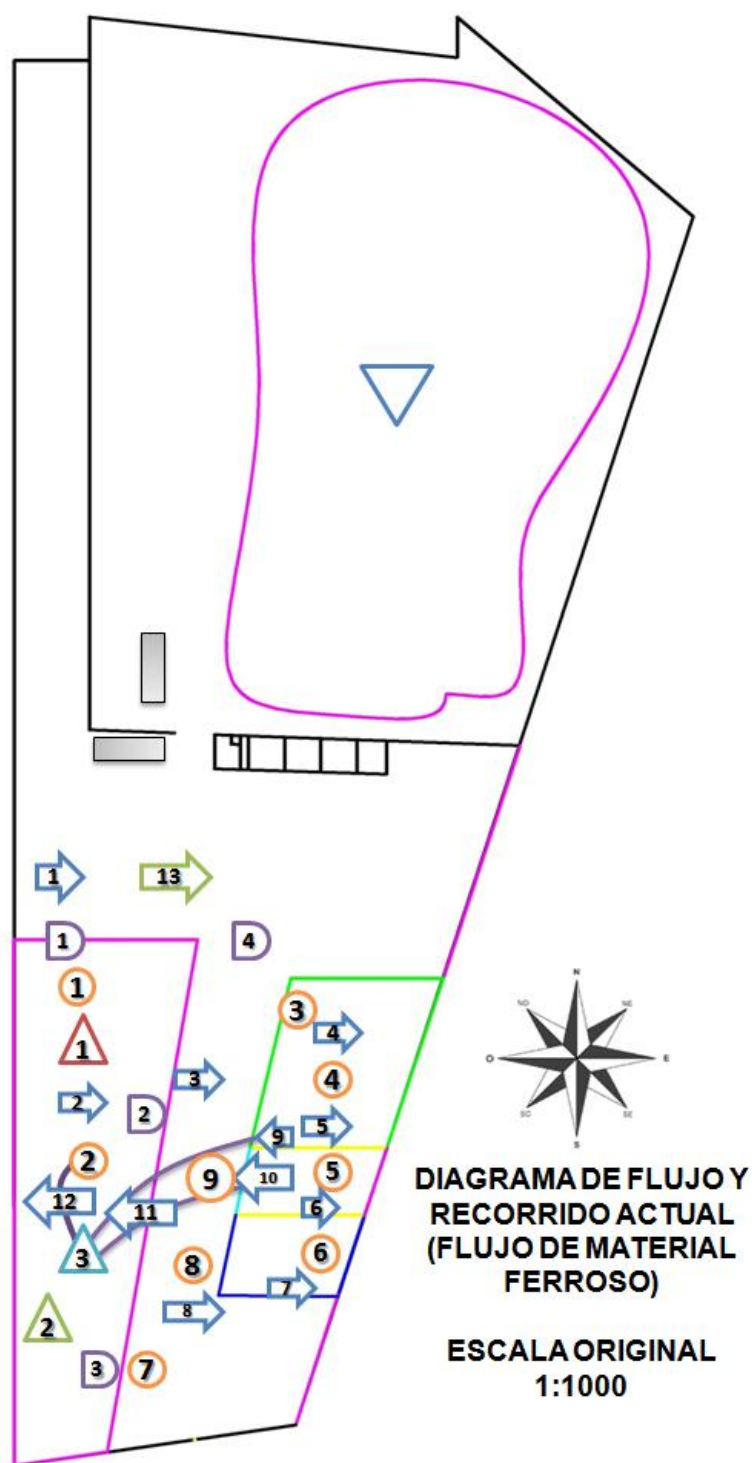


Figura 19: Diagrama de Flujo y Recorrido Actual (Flujo de Material Ferroso)
Fuente: Propia del Autor

DIAGRAMA DE FLUJO Y RECORRIDO ACTUAL (ACERCAMIENTO)

ESCALA ORIGINAL
1:1000

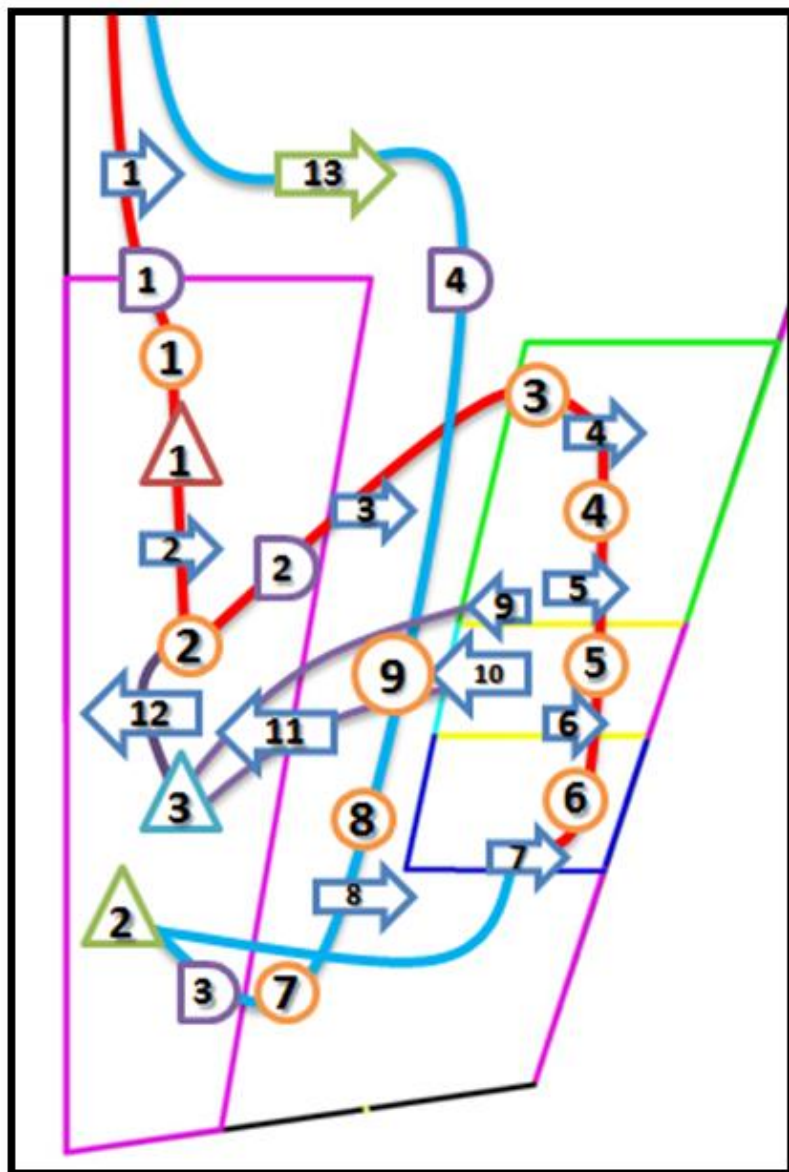


Figura 20: Diagrama de Flujo-Recorrido Actual (Acercamiento)
Fuente: Propia del Autor

Leyenda Diagrama de Flujo y Recorrido Actual

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PROCESO
	TRASLADO
	ALMACEN MATERIA PRIMA
	ALMACEN PRODUCTO TERMINADO
	DEMORA
	FLUJO DE MATERIA PRIMA
	FLUJO DE PRODUCTO TERMINADO
	FLUJO DE MATERIAL FERROSO
	ALMACEN PRODUCTOS VARIOS
	ALMACEN MATERIAL FERROSO
	DESPACHO DE MATERIA PRIMA (NO FORMA PARTE DEL PROCESO DE LA EMPRESA)
	TRAILER

Figura 21: Leyenda Diagrama de Flujo y Recorrido Actual

Fuente: Propia del Autor

Observaciones:

Puede observarse (ver figuras desde nro. 16 hasta el 21), que el total de las operaciones son efectuadas en el Área de Patio II, la cual es el área más estrecha de la planta. Esto genera un embotellamiento de las operaciones y del material en la misma, lo que ha a medida de que la planta se vaya desarrollando, adquiera nueva maquinaria y el flujo de entrada y salida de material sea más frecuente, será la causa del colapso del área.

Es importante destacar que toda la maquinaria móvil de la planta opera en este sitio, lo que genera entorpecimientos en el flujo del proceso. Además de que la constante entrada de material, causa que el acarreamiento del mismo sea frecuente.

El Área de Patio I, actúa como un almacén donde se encuentran concentrados varios tipos de material, pero es un área ociosa en cuanto a procesos dinámicos se refiere a pesar de ser la más espaciosa de la planta. Sumado a este hecho se encuentra un área que no ha sido acondicionada por problemas de cuerpos de agua presentes en el terreno, lo que representa otro espacio desperdiciado.

Otro hecho importante es que la entrada y salida de material, se efectúe por un mismo lugar, lo que cuando el flujo entrada/salida se incremente, puede ocasionar congestionamientos, e incluso accidentes.

Plano de Distribución Actual

El nombre de las áreas presentes en el Plano, fueron colocadas para su mayor comprensión debido a que actualmente no existe identificación alguna de los procesos y áreas de la planta.

Es importante acotar que previamente a este estudio, no existía un plano de la composición interna de la planta, por lo que con el objetivo de efectuar este trabajo, se realizó la medición de las áreas que componen la compañía, por lo que las medidas presentes son una aproximación de la realidad.

Sumado al hecho anterior fue imposible ejecutar la medición de un área de la empresa, debido a un cuerpo de agua presente en el terreno, que impide el acceso a la misma. (*Ver Apéndice 3*)

Evaluación de la Calidad

Actualmente la Calidad de la empresa se maneja de forma empírica, debido a que no existen parámetros o estándares establecidos de manera formal, pero de forma instintiva los mismos son aplicados en un nivel básico.

Las Normas ISO 9001, son los parámetros que por excelencia, las empresas deberían seguir para tener un Sistema de Gestión de la Calidad productivo, es por ello, que para evaluar los niveles de calidad de la empresa, se tomara como base el cuestionario evaluativo de dicha norma, con el objetivo de valorar el cumplimiento del Sistema Global de la Calidad actualmente ejecutado.

El objetivo de la aplicación del cuestionario, es determinar la cantidad de lineamientos y requisitos que se cumplen, para aplicar a constituir un sistema de Gestión de Calidad eficaz y eficiente.

A su vez representa una herramienta de diagnostico, pues a través de las ponderaciones más bajas, se puede determinar, aquello que netamente no se aplica o se encuentra establecido, o aquellos parámetros que aún faltan por mejorar.

A continuación se muestra la aplicación del Cuestionario Evaluativo, así como los resultados de la aplicación del mismo (ver tabla 14/ Ver Apéndice en CD):

N°	PREGUNTAS EVALUATIVAS ISO 9000:2008	PTOS.
1	¿Se comunica a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente, como los legales y reglamentarios?	1
2	¿Está establecida, la política de la calidad y los objetivos de la Calidad?	0
3	¿Se llevan a cabo revisiones del Sistema de Calidad por la Dirección?	0
4	¿Están definidas las responsabilidades y autoridad, entre ellas la función de calidad?	0
5	¿Está establecido y se Mantiene actualizado un Manual de Calidad?	0
6	¿Están establecidos y controlados los documentos requeridos por el Sistema de Gestión de la Calidad?	0
7	¿Están establecidos y controlados los registros requeridos por el sistema de gestión de la calidad?	0
8	¿Asegura la dirección la disponibilidad de los recursos necesarios: Humanos, instalaciones y equipos?	2
9	¿Impulsa y apoya la dirección actividades de mejora dentro de la organización, con clientes, proveedores y otras entidades externas?	2
10	¿Reconoce la dirección los logros y el compromiso de las personas y equipos que se esfuerzan por mejorar?	1
11	¿Se tienen identificados los requisitos de los clientes tanto los especificados por ellos, como los no especificados, así como los requisitos legales y reglamentarios?	1
12	¿Se revisan los requisitos del producto o servicio antes de adquirir un compromiso con el cliente?	2
13	¿Se revisan de forma sistemática los planes comparando resultados con objetos e implicando a todos los afectados en los cambios necesarios?	1
14	¿Se realizan planes para el personal (admisión, formación, desarrollo, etc.) evaluando el rendimiento y las necesidades de desarrollo de todas las personas?	1
15	¿Existe una comunicación eficaz ascendente, descendente y entre todo el personal, participando éste de una manera real en las actividades de mejora?	1
16	¿Se dispone de una financiación eficiente controlando los parámetros financieros clave y utilizando los recursos financieros para apoyar los planes de la organización?	1
17	¿Existe un sistema de información tal que todas las personas disponen de la información adecuada para realizar su trabajo y se garantiza la precisión de la misma, así como su adecuación a la normativa correspondiente?	0
18	¿Se gestiona de forma sistemática la selección y evaluación de proveedores?	2
19	¿Se optimiza la cadena de suministro, los inventarios, rotación del material y se minimizan los desperdicios?	2
20	¿Se realiza una gestión eficaz de los equipos, edificios y otros recursos y se utilizan las tecnologías más adecuadas y actuales de su especialidad?	1

21	¿Están los procesos orientados a los clientes obteniendo información de éstos y se mide su grado de satisfacción?	1
22	¿Están controlados los equipos de medición y seguimiento?	1
23	¿Se identifica el producto por medios apropiados, así como su estado con respecto a los requisitos de medición y seguimiento?	1
24	Si la trazabilidad es un requisito ¿se controla y registra la identificación única del producto?	0
25	¿Se identifican, verifican y protegen adecuadamente los bienes del cliente?	1
26	¿Se asegura la conformidad del producto durante el proceso interno, hasta la entrega final al cliente?	1
27	¿Se llevan a cabo auditorías internas del sistema de calidad?	0
28	¿Están identificados los procesos clave y se controlan sus parámetros más importantes, garantizándose la entrega regular de sus productos y servicios?	2
29	¿Se controlan las no conformidades y se asegura que el producto no conforme es identificado y controlado para prevenir una utilización o entrega no intencionada?	1
30	¿Se lleva a cabo de forma adecuada, la gestión de las reclamaciones?	0
31	¿Existe un programa de mejora continua que afecta a todas las actividades de la empresa, empleando herramientas adecuadas y estableciendo objetivos de mejora?	0
32	¿Disponen de un sistema para medir la satisfacción de los clientes mediante encuestas o similar donde se incluyan aspectos como calidad, entregas, flexibilidad, comunicación, etc.?	0
33	¿Utilizan también otros indicadores para medir la satisfacción de los clientes como la imagen de la empresa, nivel de reclamaciones, lealtad de los clientes, etc.	0
34	¿Se mide de forma sistemática la satisfacción del personal teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas tales como ambiente de trabajo, posibilidad de promoción, comunicación formación, reconocimiento, etc.?	0
35	¿También se utilizan para medir la satisfacción del personal índices de absentismo, rotación, etc.?	0
36	¿Se recopilan y analizan los datos apropiados para determinar la adecuación y la eficiencia del sistema de gestión de la calidad para determinar dónde pueden realizarse mejoras?	0
37	¿Se adoptan acciones correctoras y preventivas para eliminar las causas de no conformidad al objeto de prevenir su reaparición?	2
38	¿Muestran los indicadores financieros, tanto en sus valores actuales, como en sus tendencias, resultados positivos (pérdidas y ganancias, costes, cash flow, financiación, etc.)	1
39	¿Los resultados obtenidos en los controles de los procesos clave son satisfactorios?	2
40	¿Son en general positivos los resultados y tendencias del resto de indicadores que se emplean en la empresa?	2

Tabla 14: Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008 (Aplicado)
Fuente: ISO 9001:2008

Tabulación de Datos (Cuestionario ISO 9000:2008)					
	0	1	2	3	4
Total de Valor	16	15	9	0	0
	*0	*1	*2	*3	*4
	0	15	18	0	0
Total de Puntos Obtenidos	33 (ST)				
RESULTADO (TP/1,6)	20,625 (%)				

Tabla 15: Tabulación de Datos (Aplicado), Cuestionario Evaluativo Norma ISO 9001:2008

Fuente: Norma ISO 9001:2008

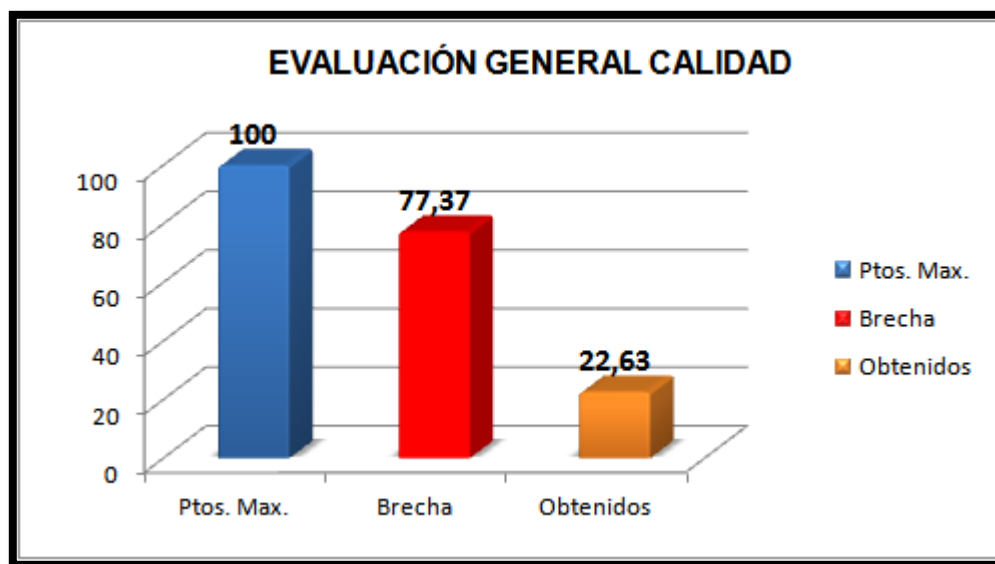


Gráfico 1: Evaluación General Calidad

Fuente: Autor

Comparando el porcentaje obtenido, con la tabla Valoración de Resultado (Ver tabla 15), se deduce la siguiente conclusión:

El sistema global de calidad con respecto al modelo ISO 9001:2008 no se cumple o se cumple en aspectos parciales y tiene una fidelidad muy baja con las actividades realizadas. Deben tomarse medidas correctoras urgentes y globales para implantar un sistema de calidad eficaz.

La brecha de aplicación de la norma se sitúa en un 77,37 por ciento (Ver Grafico 1), haciendo una comparación general de los datos.

Estos resultados se encuentran acorde a la situación actual de la empresa, y se encuentran fundamentados que en el mayor número de las preguntas planteadas, la ponderación de cumplimiento fue “0”, seguido muy de cerca por una ponderación de aplicación “1”, y que no supera una ponderación de aplicación de “2”, lo que implica un cumplimiento de lineamientos de calidad es muy bajo.

Es evidente e importante destacar que no se encuentren establecidos, las política y los objetivos de la calidad, los cuales representan un parámetro base para el desarrollo de la gestión de la misma, y que por lo tanto el resultado general se ve disminuido en gran medida.

Encuesta para consenso de las Estándares básicos de la Calidad

Los estándares de calidad son puntos de referencia que sirven para fijar un mínimo necesario de condiciones para que los rasgos y características de un producto o servicio sean capaces de satisfacer eficientemente las necesidades de los consumidores. Estos estándares permitirán saber si se debe modificar o no algún aspecto con el fin de mejorar los procesos y los productos que se brindan al público.

Con el propósito de establecer una idea clara, respecto a los estándares de calidad de la empresa, se tomara en cuenta tanto el punto de vista del cliente, como el punto de vista de los trabajadores de la empresa, de forma que consumidor y productor, manejen un mismo concepto de calidad. Para poder llegar a este concepto, a través de la Técnica de Consulta a los Expertos, se formularon una serie de requisitos que el material debe cumplir para considerarse de “calidad”.

Se formulo una encuesta dirigida tanto a clientes, como trabajadores, tomando una muestra de 6 clientes importantes y 6 trabajadores de experiencia para la aplicación de la misma. Esta muestra fue tomada, debido a que de la cartera total de clientes, estos fueron aquellos con quienes se realizo un contacto directo, y por lo tanto la encuesta pudo ser aplicada de forma efectiva. Para equilibrar esta cantidad, de un total de 18 trabajadores, fueron escogidos 6 trabajadores que conocieran en gran medida el material a evaluar.

A continuación se muestra un modelo de la encuesta aplicada (Ver Figura 22/Apéndice 4):

**INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN
FERROSA C.A.**

CLIENTE / TRABAJADOR

¿Qué estándares básicos de Calidad considera usted que debe cumplir el producto para satisfacer al cliente?

[illegible]

Fuente: Autor

De un total de 12 personas, los estándares coincidentes en las encuestas se muestran a continuación:

- Contenido Granulométrico homogéneo y coincidente con lo previamente acordado con el cliente.
- Presentar la mínima cantidad de material ferroso.
- No debe presentar partículas foráneas al material.
- Tiempo de envío en plazo acordado.
- Calidad en el transporte de envío (higiene, sistema para evitar fugas de contenido de material, entre otros).
- La cantidad de material enviada debe ser la acordada con el cliente (Unidad de Peso).

Por lo que estos estándares básicos representan el conocimiento en conjunto productor/consumidor y se encuentran enfocados en los requerimientos del cliente.

Respecto a la calidad del proceso y la materia prima, se realizó una entrevista no estructurada a los trabajadores de la planta, tomando en cuenta el desarrollo de los procesos y los requerimientos de la maquinaria.

La mayoría coincidió en que los estándares más importantes, son los siguientes:

- La Materia Prima debe presentar la menor cantidad posible de Material Ferroso (razón por la cual existe el proceso previo de separación).

- El Tamaño de la Materia Prima no debe exceder un diámetro de 8 pulgadas, debido a que existe el riesgo de producir perjuicios en la maquinaria.

Evaluación de Riesgos

La Evaluación de Riesgos que se realizara a continuación, estará fundamentada en un análisis de procesos, instalaciones y ambiente de trabajo, a través de la observación de riesgos obvios del sitio de estudio y entrevistas no estructuradas realizadas a los trabajadores del área.

Esta será aplicada específicamente al Área de Patio II, donde se desarrolla el Proceso de Molienda y Triturado del Material parcialmente Ferroso, paralelamente a Actividades asociadas a otros procesos y tareas realizadas en la empresa, por lo cual es considerada el **área crítica de la planta**. Esta consideración, se encuentra basada a su vez en las siguientes observaciones:

- Se concentra el mayor número de trabajadores.
- Es el área que tiene la mayor afluencia de tráfico, tanto peatonal como vehicular.
- Se concentra el mayor número de maquinarias móviles e inmóviles.
- Se encuentra concentrado el sistema eléctrico de la empresa.
- Es el área a nivel general, donde se presentan la mayor diversidad y número de riesgos, debido a las actividades que se desarrollan en la misma.
- Se desarrolla el mayor número de procesos paralelos, asociados a la empresa.

Finalizada las aclaratorias correspondientes, se presentaran a continuación una serie de tablas, que corresponden a la identificación de los riesgos asociados a esta área de la planta, las cuales se encuentran diseñadas con la siguiente disposición (Ver Tabla 16):


RIESGOS FISICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	A	D	I	NO

Tabla 16: Muestra Tablas de Riesgo

Fuente: Autor

Los riesgos se encuentran agrupados acorde a su tipo. Las tablas a su vez, se encuentran divididas en 4 segmentos:

1. El primer, muestra el símbolo correspondiente al riesgo.
2. El segundo, muestra el nombre del riesgo.
3. El tercero, muestra las causas del riesgo, explicadas de forma breve.
4. El cuarto, muestra la valoración del riesgo y a continuación se presenta la nomenclatura de sus respectivas subdivisiones (Ver Tabla

17):

P	PROBABILIDAD	D	DAÑINO
C	CONSECUENCIAS	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINO
NR	NIVEL DEL RIESGO	T	TRIVIAL
CR	CONTROL DEL RIESGO	TO	TOLERABLE
A	ALTA	MO	MODERADO
M	MEDIA	I	IMPORTANTE
B	BAJA	IN	INTOLERABLE
LD	LIGERAMENTE DAÑINO		

Tabla 17: Leyenda Cuarto Cuadrante de Tabla de Riesgos

Fuente: Autor




RIESGOS MECANICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Caídas a un mismo Nivel	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento por las distintas dependencias en el centro de Trabajo. Piso resbaloso en condiciones lluviosas. 	A	D	I	NO
	Caídas a diferente Nivel	<ul style="list-style-type: none"> Puestos de Trabajo ubicado en altura. 	A	D	I	NO
	Atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	B	ED	MO	SI
	Golpe por Caída de Objetos	<ul style="list-style-type: none"> Labores de Mantenimiento en Altura. 	M	LD	TO	NO
	Golpe por Montacargas	<ul style="list-style-type: none"> Trafico Constante de Montacargas 	M	ED	I	NO
	Golpe por Camiones	<ul style="list-style-type: none"> Trafico Constante de Camiones 	M	ED	I	NO
	Contacto con superficies Calientes	<ul style="list-style-type: none"> Superficie de la Maquinaria 	A	LD	MO	SI

Tabla 18: Riesgos Mecánicos
Fuente: Autor






RIESGOS FISICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	A	D	I	NO
	Iluminación Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente. 	A	LD	MO	SI
	Ventilación	<ul style="list-style-type: none"> Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente. 	A	LD	MO	NO
	Vibración	<ul style="list-style-type: none"> Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente. 	A	LD	MO	NO
	Temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente. 	A	LD	MO	NO
	Altas					

Tabla 19: Riesgos Físicos
Fuente: Autor




RIESGOS QUIMICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Inhalación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza del Material. 	A	D	I	SI
	Inhalación de Humos	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	A	D	I	SI
	Contacto con sustancias Corrosivas	<ul style="list-style-type: none"> Sustancias empleadas en la Maquinaria. 	M	D	MO	SI
	Inhalación o contacto con sustancias Irritantes	<ul style="list-style-type: none"> Sustancias empleadas en la Maquinaria. 	M	D	MO	SI

Tabla 20: Riesgos Químicos
Fuente: Autor




RIESGOS FISICO-QUIMICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Incendio	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	M	ED	I	SI
	Explosión	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	M	ED	I	NO
	Materiales Oxidantes	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza de la Maquinaria. 	M	ED	I	NO

Tabla 21: Riesgo Físico - Químicos

Fuente: Autor


RIESGOS ELECTRICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Contacto Directo	<ul style="list-style-type: none"> Descuido o Distracción. 	B	ED	MO	SI

Tabla 22: Riesgos Eléctricos

Fuente: Autor


RIESGOS PSICOSOCIALES						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Insatisfacciones Laborales	• Naturaleza del Trabajo.	M	LD	TO	SI
	Problemas Interpersonales en el Trabajo	• Naturaleza del Trabajo.	M	LD	TO	SI
	Presión Laboral	• Naturaleza del Trabajo.	M	LD	TO	SI
	Sobrecarga de Trabajo	• Fuerza laboral insuficiente.	M	D	MO	NO
	Ambigüedad de Rol	• Falta de Manual de Organización.	A	LD	MO	NO
	Grandes Responsabilidades	• Organización tipo Lineal-Militar.	A	D	I	NO

Tabla 23: Riesgos Psicosociales

Fuente: Autor



RIESGOS BIOLÓGICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Bacteria, hongo y Virus	• Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente.	B	D	TO	NO
	Animales Ponzofiosos	• Área de Trabajo expuesta al medio Ambiente.	M	D	MO	NO

Tabla 24: Riesgos Biológicos

Fuente: Autor



RIESGOS GENERALES						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Mal Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión Deficiente. 	M	D	MO	SI
	Aseo	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión Deficiente. 	A	LD	MO	SI

Tabla 25: Riesgos Generales

Fuente: Autor




RIESGOS DISERGONOMICOS						
SIMBOLO	RIESGO	CAUSA	VALORACIÓN			
			P	C	NR	CR
	Sobreesfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de Objetos pesados, 	A	LD	MO	NO
	Posturas Inadecuadas y Movimientos Repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza del Trabajo. 	A	LD	MO	NO
	Mal diseño del Puesto de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de Planta o Maquinaria. 	A	LD	MO	NO

Tabla 26: Riesgos Disergonómicos

Fuente: Autor

A continuación se presenta un croquis del Área de Patio II de la planta, con la respectiva identificación de las sub-áreas que la componen, es importante acotar que la división presentada, es planteada en este trabajo, con fines de facilitar el análisis, debido a que no existe división e identificación de áreas (Ver Figura 23).

Posteriormente se presenta, el, mapa de riesgos correspondiente a esta área, mostrando los riesgos implicados, en cada sub-área anteriormente identificada.

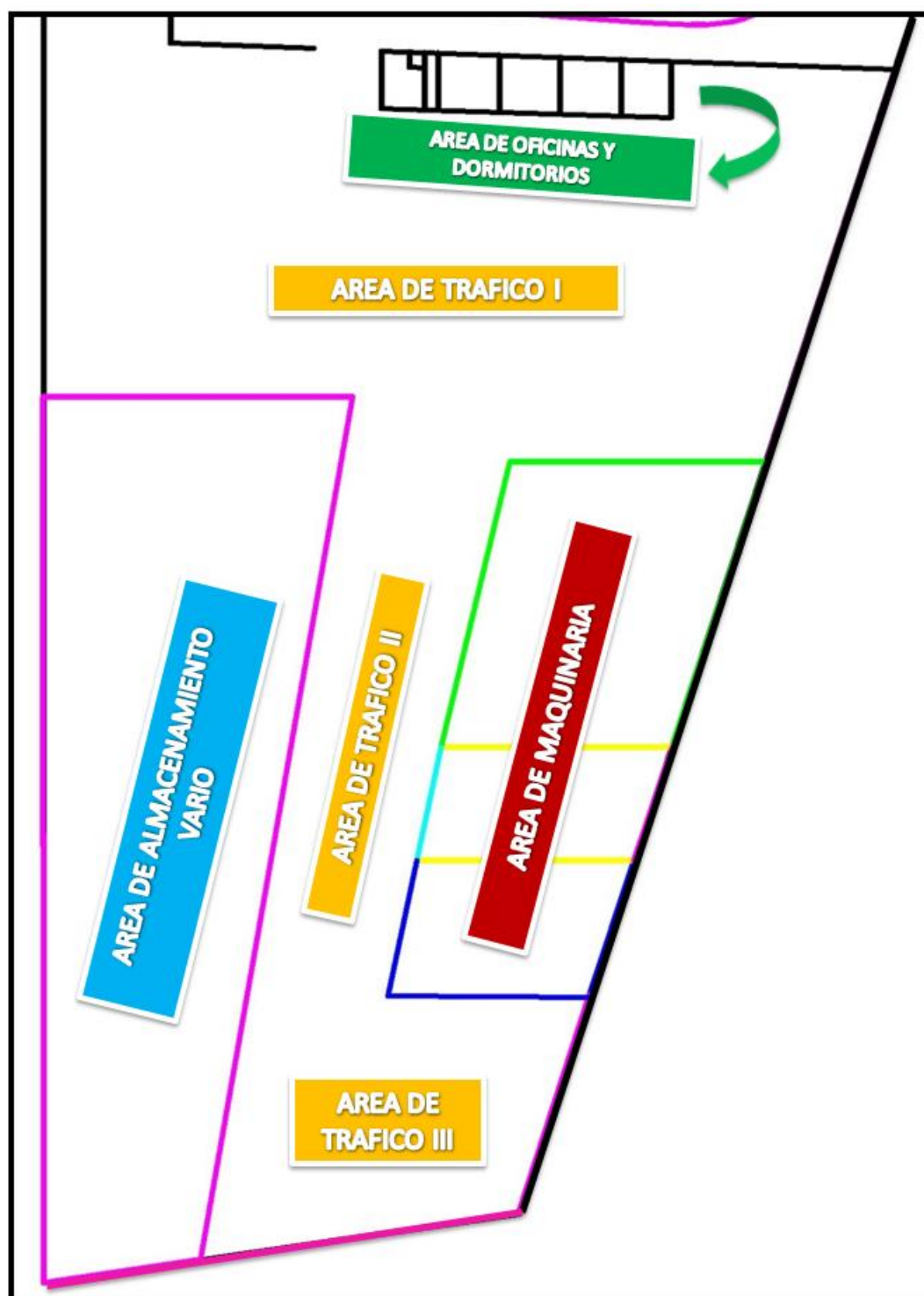


Figura 23: Área de Patio II Rotulada
Fuente: Autor

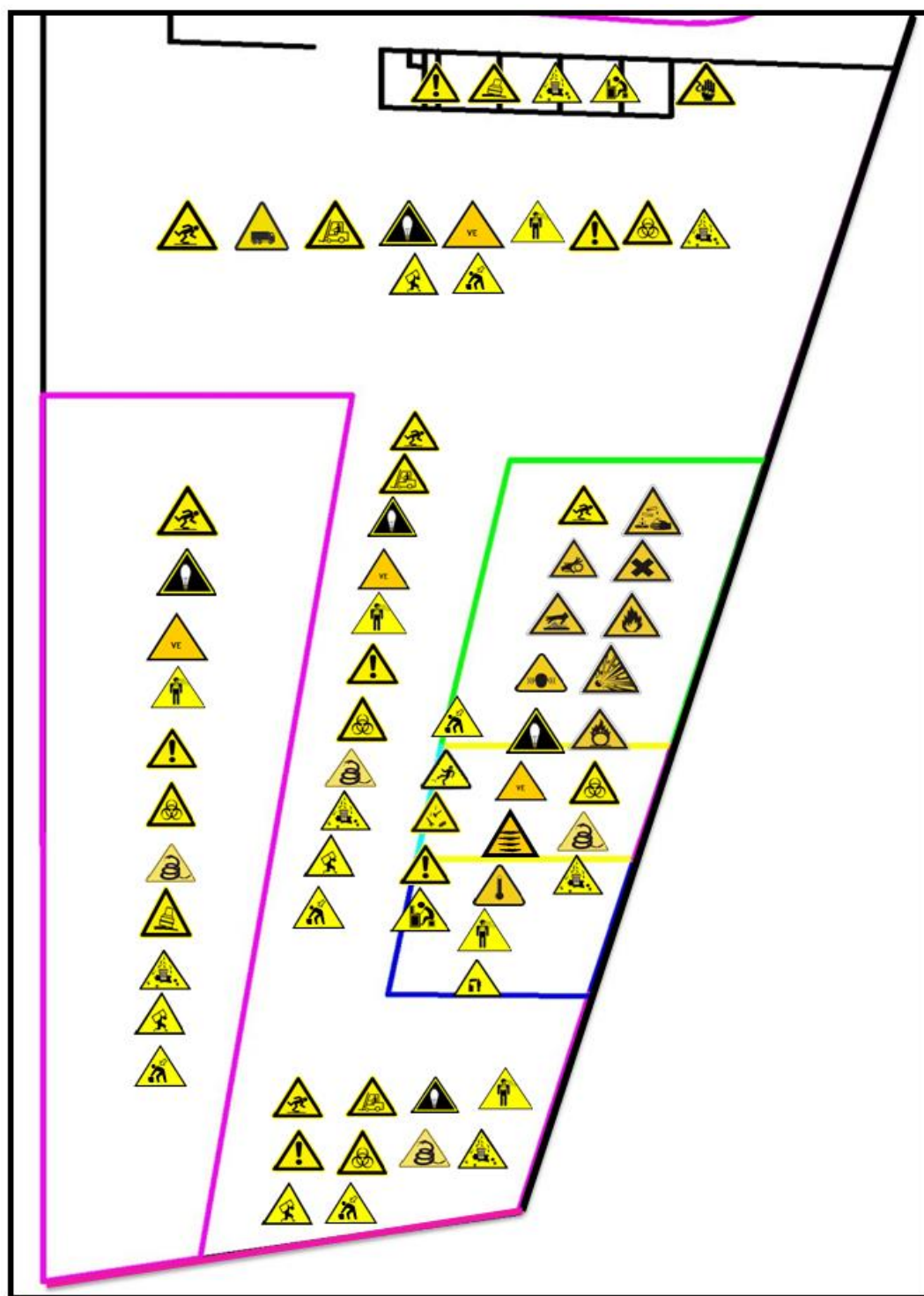


Figura 24: Mapa de Riesgos Área de Patio II
Fuente: Autor

Observaciones:

Se puede deducir, tomando como base el mapa realizado (Ver Figura 24/ Apéndice 5), que el Área de patio II, es un espacio de “Alto Riesgo”, lo que se encuentra directamente asociado al número de actividades paralelas que se desarrolla en la misma tales como:

- El Proceso de Molienda y Triturado del material parcialmente ferroso.
- El área principal de tráfico de carga y descarga de material, al mismo tiempo que representa una zona de conexión, entre las dos áreas restantes de la empresa.
- En esta área se encuentra ubicada la zona de oficinas y dormitorios de la empresa, por lo que el proceso administrativo se encuentra ligado a la misma.
- Debido a que en el área se encuentra ubicado el almacén de herramientas, es el sitio donde se desarrollan el mayor número de actividades improvisadas, ya que se requieren de forma constante dichos instrumentos. Sumado a lo anterior, se dispone de un espacio, con elementos que ayudan al desarrollo de estas actividades.
- Constantemente se realizan operaciones de reacomodo del material, debido a la naturaleza del mismo.

De las tablas anteriormente presentadas (Ver Tablas de 18 a la 26), se puede destacar que el mayor tipo de riesgo presente en el área, es el “Riesgo Mecánico”, lo cual es coincidente con el tipo de proceso que realiza la empresa.

Los riesgos encontrados, son causados fundamentalmente:

- La naturaleza del material, debido a que este presenta un gran porcentaje de partículas de polvo, por lo que en condiciones normales, se corre el riesgo de inhalar una gran cantidad de dichas partículas, y en condiciones lluviosas, se convierte en una especie de barro, pasando a representar un riesgo de caída a un mismo nivel.
- La naturaleza de la maquinaria, ya que esta está constituida por: molienda, trituradora, cribadora, y maquinarias de transporte. Todas implican riesgos químicos, al emplear sustancias irritantes, riesgos físico-químicos, al poder generar explosión a causa de fallas de las mismas, entre otros riesgos ya especificados. De la totalidad de la Maquinaria, las que representan un mayor peligro, son las maquinarias fija, ya que se encuentran asociadas a riesgos como atrapamiento, y el concentrar puestos de trabajos en niveles altos, es donde se concentra el riesgo de caídas a diferente nivel, entre otros.
- La exposición al medio ambiente, ya que esto genera un descontrol del área, al no poder predecir o controlar, situaciones riesgosas, como iluminación deficiente, altas temperaturas, lluvias, poca ventilación, entre otras.

Sumado a lo anterior, se puede deducir a través de la diferenciación de las zonas que componen el Área de Patio II, que la zona más riesgosa, la representa el “Área de Maquinaria”, ya que en ella se encuentran contenidos, el mayor número y tipo de riesgos, lo cual está intrínsecamente relacionado a las explicaciones previamente realizadas.

El resto de las áreas (exceptuando el área de oficinas la cual representa la zona menos riesgosa), presenta una cantidad de riesgos similar, y constituyen zonas de atención, para la gerencia.

De la identificación realizada, los riesgos que presentan un Nivel Importante, y que por lo tanto deben tener prioridad a la hora de ejercer un control o medidas sobre los mismos, son los siguientes:

- Caídas a un mismo y a diferente Nivel.
- Golpe por caída de objetos, montacargas y camiones.
- Ruido.
- Inhalación de polvos y humo.
- Incendio, Explosión y Materiales Oxidantes.
- Grandes Responsabilidades.

Evaluación del Mantenimiento

Actualmente la empresa, no posee ninguna estrategia para realizar sus mantenimientos. Las causas principalmente se deben al tiempo en funcionamiento de la empresa y que a nivel general en el país, las medianas y pequeñas empresas, poseen la idea preconcebida de que solo es necesario un mantenimiento correctivo y que la aplicación de otras tácticas, generaría costos innecesarios.

Para conocer los niveles actuales de mantenimiento que posee la empresa, se aplicó la Técnica de Recolección de Información de la norma COVENIN 2500-93.

Esta norma fue escogida, ya que representa el fundamento técnico, para evaluar el sistema de mantenimiento de las plantas en funcionamiento, según las normas Venezolanas.

A su vez es relevante aclarar, que la empresa no posee una Organización formal de Mantenimiento, pero aun así ejecuta acciones respecto al mismo.

A continuación se presentará una muestra de la Norma COVENIN 2500-93 aplicada y posteriormente se mostrarán los resultados obtenidos de la misma, a través de la presentación de la ficha técnica proporcionada por la norma, aplicada a la empresa de estudio y un gráfico comparativo por áreas de los porcentajes obtenidos (Ver Apéndice Completo en CD):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A ESTANDARES DE EVALUACIÓN COVENIN			
	Puntuación máxima	Deméritos	Calificación
AREA I: ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA			
I.1 Funciones y Responsabilidades. Principios			
Principio Básico			
La Organización posee un organigrama general y por departamentos. Se tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción).	60		
Deméritos			
I.1.1 La Organización no posee organigramas acordes con su estructura o no están actualizados; tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.		20	20
I.1.2 Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.		20	20
I.1.3 La definición de funciones y la asignación de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.		20	20
I.2 Autoridad y Autonomía			
Principio Básico			
Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la organización, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas.	40		
Deméritos			
I.2.1 La línea de autoridad no está claramente definida		10	7
I.2.2 Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no tienen pleno conocimiento de sus funciones		10	3
I.2.3 Existe duplicidad de funciones		10	2
I.2.4 La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia o unidad, tiene que ser efectuada previa consulta a los niveles superiores		10	2

Figura 25: Muestra Norma COVENIN (Aplicada) 2500-93

Fuente: Norma COVENIN 2500-93

A	B	C	D (D1-D2+...-Ds)										E	F	G %												
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS											TOTAL	PTS	%												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DEME.			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	20	20	20								60	0	0												
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	40	7	3	2	2							14	26	65												
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	50	10	0	1	7	2	2					22	28	56												
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO										96	54	36												
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	15	5	15	10	10	2					57	23	29												
	2. AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	5	6	2	2							15	35	70												
	3. SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	15	12	8	10	10	10					65	5	7												
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO										137	63	32												
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. OBJETIVOS Y METAS	70	20	20	10	3							53	17	24												
	2. POLÍTICAS PARA PLANIFICACIÓN	70	20	10	2	3							35	35	50												
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	10	10	10	10	5	5	5	5			60	0	0												
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO										148	52	26												
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1. PLANIFICACIÓN	100	20	20	6	6	2	2					56	44	44												
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	15	4	2	2	2	2	2	2			31	49	61												
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	10	15	5	10	5	5	20				70	0	0												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO										157	93	37												
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1. PLANIFICACIÓN	100	20	15	12	20	4	10	10				91	9	9												
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	20	10	15	10	10	15					80	0	0												
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	15	10	10	5	5	5	20				70	0	0												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO										241	9	4												
VI MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. PLANIFICACIÓN	100	30	30	8	6							74	26	26												
	2. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	80	10	6	6	6							28	52	65												
	3. CONTROL Y EVALUACIÓN	70	15	15	20	20							70	0	0												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO										172	78	31												
VII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS	80	20	20	20	10	10						80	0	0												
	2. PLANIFICACIÓN	40	20	20									40	0	0												
	3. PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN	70	20	15	15	5	10						65	5	7												
	4. CONTROL Y EVALUACIÓN	60	15	15	10	20							60	0	0												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO										245	5	2												
VIII MANTENIMIENTO POR AVERÍA	1. ATENCIÓN A FALLAS	100	4	20	15	15	4	6					64	36	36												
	2. SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN	80	6	4	4	10	5	5	1	3			38	42	53												
	3. INFORMACIÓN SOBRE AVERÍAS	70	20	8	20	20							68	2	3												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO										170	80	32												
IX PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL	70	30	20	20								70	0	0												
	2. SELECCIÓN Y FORMACIÓN	80	10	10	10	10	10	10	2	10			72	8	10												
	3. MOTIVACIÓN E INCENTIVOS	50	10	10	10	10							40	10	20												
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIDO										182	18	9												
X APOYO LOGÍSTICO	1. APOYO ADMINISTRATIVO	40	2	10	2	1	1						16	24	60												
	2. APOYO GERENCIAL	40	6	2	2	3	3						16	24	60												
	3. APOYO GENERAL	20	4	4									8	12	60												
	TOTAL OBTENIBLE	100	TOTAL OBTENIDO										40	60	60												
XI RECURSOS	1. EQUIPOS	30	2	2	2	3	5	5					19	11	37												
	2. HERRAMIENTAS	30	2	2	2	2	5						13	17	57												
	3. INSTRUMENTOS	30	2	3	2	2	2	5					16	14	47												
	4. MATERIALES	30	1	1	3	3	1	1	3	2	3	3	21	9	30												
	5. REPUESTOS	30	1	1	3	3	3	1	1	3	2	2	21	9	30												
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO										90	60	40												
		2250											572											PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL 25%			

Tabla 27: Ficha Técnica Norma COVENIN 2500-93

Fuente: Norma COVENIN 2500-93

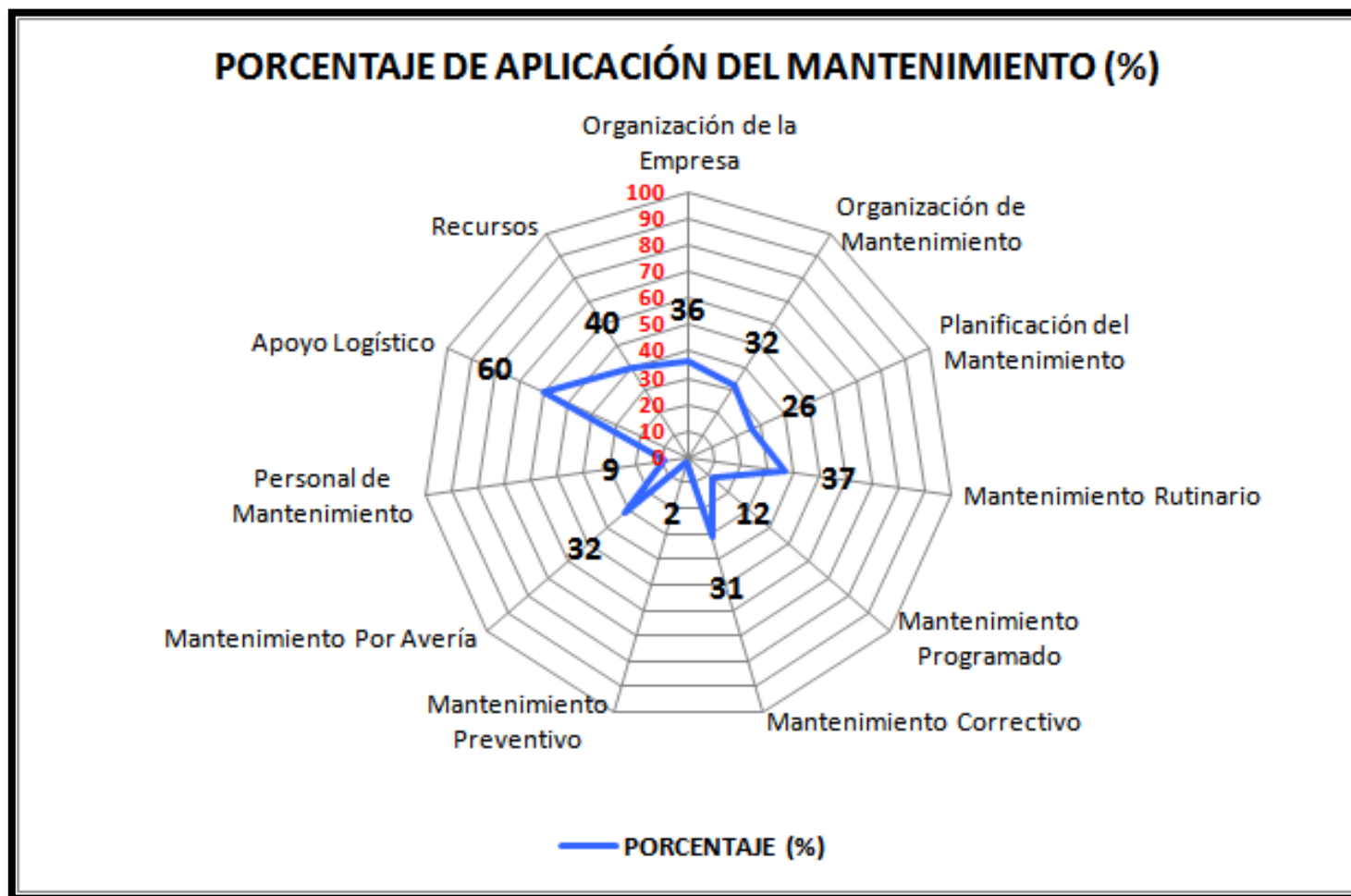


Gráfico 2: Porcentaje de Aplicación del Mantenimiento
Fuente: Autor

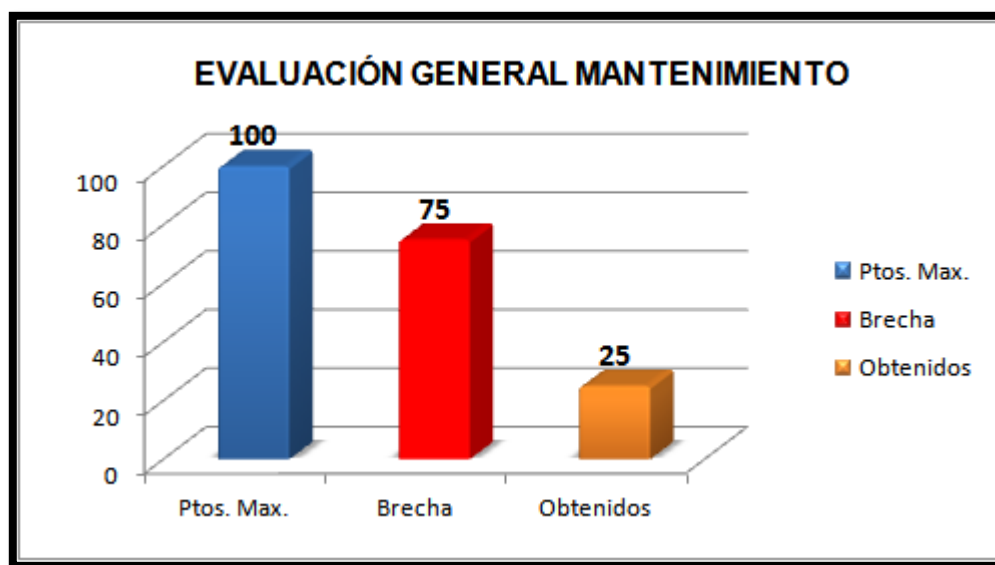


Gráfico 3: Evaluación General del Mantenimiento

Fuente: Autor

Como puede observarse a través de los Gráficos y la tabla mostrada anteriormente, donde se totalizan los porcentajes obtenidos de la aplicación de la Norma, se puede deducir los siguientes análisis:

- El porcentaje total obtenido de la evaluación de la estructura y aplicación de los tipos de mantenimiento en la empresa, fue de 572 puntos de un total de 2250, lo que representa un valor porcentual del 25%, con una brecha del 75%. Estos resultados reflejan que la empresa se encuentra en un estado crítico respecto a esta área, sin embargo se debe acotar que la empresa cuenta con una cuadrilla encargada de las labores rutinarias de mantenimiento, y que los deméritos encontrados, se refirieren a que:
 - ✓ No existe una organización constituida de manera formal para la ejecución de este tipo de tareas.
 - ✓ No existen políticas, objetivos o procedimientos establecidos.

- ✓ La planificación de las tareas a ejecutar en esta área es realizada de forma empírica, sin seguir un procedimiento metodológico.
- ✓ El personal que realiza las labores de mantenimiento, no posee la capacitación técnica requerida para elaborar la planificación y evaluaciones necesarias.

A continuación se efectuara un análisis por áreas, partiendo desde la de menor porcentaje de ejecución del mantenimiento, hasta la de mayor porcentaje:

- **Mantenimiento Preventivo**

Esta área presenta el menor porcentaje de ejecución del mantenimiento con un valor del 2%, esto se debe a que este tipo de mantenimiento, se encuentra orientado a determinar, inspeccionar y/o predecir la frecuencia de las fallas, entre otras funciones. Este tipo de actividades requieren de personal técnico especializado, que la planta no posee.

- **Personal de Mantenimiento**

Esta área presenta un 9% de ejecución del mantenimiento. Esto se debe a que a pesar de existir un personal encargado, que realiza las labores de rutina y mantenimiento por avería, los lineamientos básicos necesarios para la institución formal de la Organización de Mantenimiento, no se encuentran establecidos, así como los mecanismos necesarios para la Selección y Formación del personal.

- **Mantenimiento Programado**

Esta área presenta un valor del 12%, lo que se debe a que este tipo de mantenimiento, toma como base dos elementos: las recomendaciones realizadas por el fabricante respecto a las rutinas de mantenimiento de la maquinaria, así como la planificación del mantenimiento. Para la aplicación de estos elementos se requiere un estudio previo del que permita planificar una rutina, partiendo de los manuales de los equipos, así como el personal especializado que formule dicho plan, lo cual no ha sido efectuado hasta ahora por la empresa.

- **Planificación del Mantenimiento**

Esta área presenta un valor porcentual del 26%. Esto se debe a que a pesar de no estar constituido de manera formal la organización del mantenimiento, y no existir una planificación fundamentada técnicamente, la misma es realizada de forma empírica por los operarios asignados a estas labores.

- **Mantenimiento Correctivo**

Esta área presenta un valor del 31%. Esto se debe a que a pesar de no poseer fundamentación técnica, basada en algún estudio, el mismo fue aplicado de forma empírica, en respuesta a las contantes fallas de algunas maquinarias, razón por la cual su implementación tiene un porcentaje elevado respecto a su planificación y control.

- **Organización de Mantenimiento**

Esta área presenta un valor del 32%. Esto se debe a que a pesar de no estar formalmente constituida, y que las acciones realizadas, no cuentan con un basamento técnico, existe un equipo de operarios

asignados a la realización de estas actividades, que ejecutan labores en pro del mantenimiento de la maquinaria, de forma empírica y en respuesta a las necesidades básicas para que las mismas se mantengan en funcionamiento.

- **Mantenimiento por Avería**

Esta área presenta un valor del 32%. Esto se debe a que a pesar de no contar con un basamento técnico, este tipo de mantenimiento es aplicado de forma empírica constantemente en la empresa.

- **Organización de la Empresa**

Esta área presenta un valor del 36%. Esto se debe a que a pesar de que las funciones y responsabilidades no se encuentren establecidas de manera formal. La Autoridad y Autonomía, así el sistema de información de la mismas, se encuentran en funcionamiento de manera empírica y mostrando una evolución favorable en pro de la empresa.

- **Mantenimiento Rutinario**

Esta área presenta un valor del 37%. Esto se debe a que a pesar de no estar fundamentada a nivel técnico, se aplica en forma constante y organizada empíricamente, ya que es el tipo de mantenimiento esencial para asegurar la puesta en marcha de la maquinaria, así como su funcionamiento durante la jornada laboral.

- **Recursos**

Esta área presenta un valor del 40%. Esto se debe a que el mantenimiento es un elemento fundamental en la empresa, ya que sin el mismo, el proceso productivo se vería constantemente afectado. Es por esa razón a que de forma empírica, y respondiendo

a las necesidades que surgían del día a día, la empresa empezó a adquirir de forma progresiva, los recursos necesarios para efectuar las labores de mantenimiento, lo que se vio claramente reflejado con la aplicación de la norma.

- **Apoyo Logístico**

Esta área presenta un valor del 60%. Esto se debe a que las labores de mantenimiento cuentan con un gran apoyo gerencial, general y administrativo, ya que como fue anteriormente explicado, por la naturaleza del proceso de producción realizado de la planta, el mismo representa un elemento esencial, para que las operaciones sean efectuadas, de la forma más eficaz y eficiente posibles.

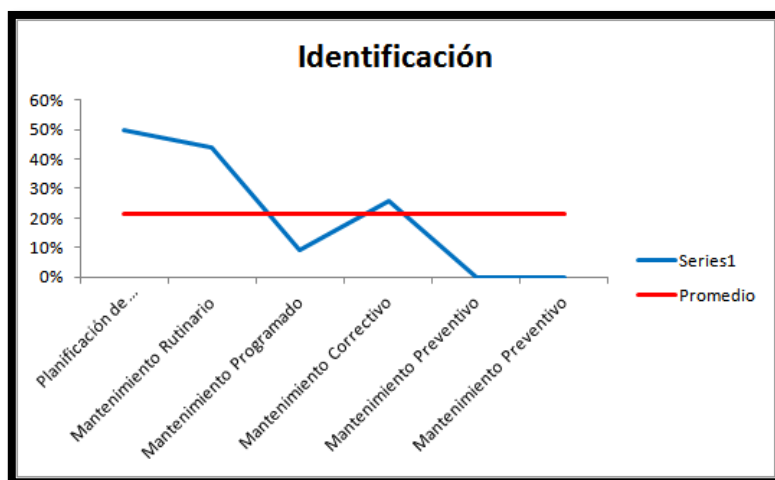
Con el objetivo de Evaluar los datos, desde una perspectiva distinta, para llegar a una conclusión, respecto al origen de las fallas, a continuación se presentan una serie de tablas y gráficos, donde se agrupan, los resultados distribuidos en 5 aspectos:

1. *Identificación:* se refiere, a los parámetros y planificación de los tipos de mantenimiento.
2. *Priorización:* se refiere a objetivos y metas, así como la atención a las fallas.
3. *Programación:* se refiere a la programación de los tipos de mantenimiento.
4. *Ejecución:* se refiere a la implantación de los tipos de mantenimiento.
5. *Medición:* se refiere al control y evaluación de los tipos de mantenimiento.

Las tablas estarán compuestas de la siguiente manera:

Proceso de Work Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	Evaluación

Las mismas estarán seguidas de un gráfico, donde se mostrara, la evaluación por zona, así como la evaluación promedio del aspecto que se está evaluando.



IDENTIFICACIÓN	<i>Planificación de Mantenimiento</i>	Políticas para la Planificación	50%
	<i>Mantenimiento Rutinario</i>	Planificación	44%
	<i>Mantenimiento Programado</i>	Planificación	9%
	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	Planificación	26%
	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	Determinación de Parámetros	0%
		Planificación	0%
	VALOR PROMEDIO		22%

Tabla 28: Identificación (Mantenimiento)

Fuente: Norma COVENIN 2500-93

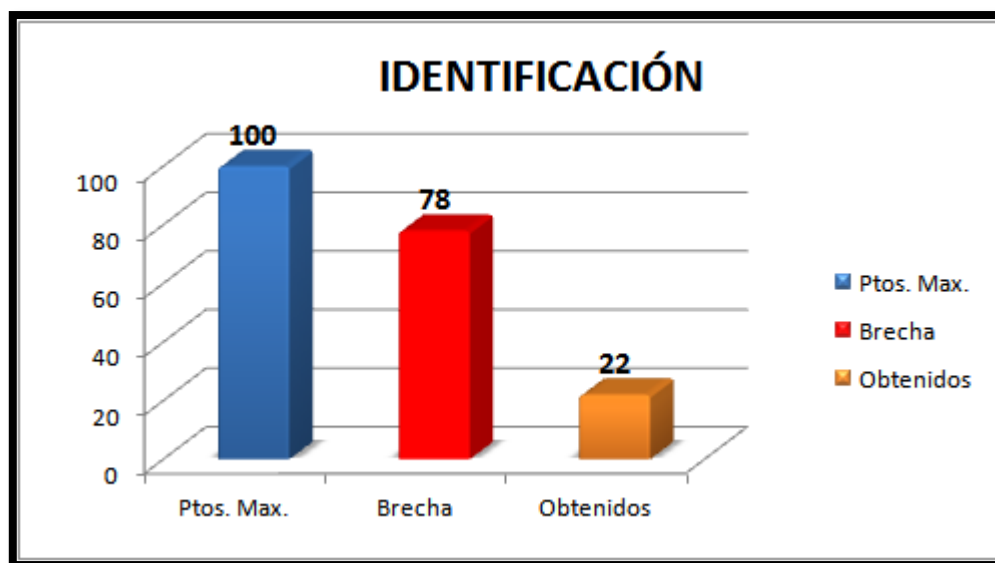


Gráfico 4: Identificación (Brecha)

Fuente: Autor

Como puede observarse en la tabla (Ver Tabla 28), la planificación de los mantenimientos rutinarios y correctivo, presentan un porcentaje importante respecto al resto, lo que se encuentra justificado debido a que estos son los dos tipos de mantenimientos, mayormente aplicados en la empresa, en respuesta a las fallas y requerimientos básicos de la maquinaria. Debido a la importancia de los mismos, su implementación requiere de cierto grado de planificación, aunque la misma sea realizada de forma empírica, lo que se ve reflejado en las políticas para la planificación del mantenimiento, que a su vez demuestra que a pesar de no contar con un fundamento técnico, la planificación es realizada en forma precaria en la empresa.

Esta misma precariedad, es la que da como resultado, que mantenimientos que requieren de una planificación más técnica como el Programado y el Preventivo muestren bajos niveles de aplicación, tal y como se reflejada en sus bajos porcentajes.

Es por las causas descritas, que de los 5 aspectos evaluados, la identificación muestre el menor porcentaje, con un valor medio del 22%, como resultado de una perspectiva global de la planificación respecto al mantenimiento y que su brecha se ubique en un 89,9% (Ver Gráfico 4).

A continuación, se muestra de manera grafica (Ver Grafico 5), la Evaluación por zona donde se ve reflejado la diferencia en la planificación de los diversos tipos de mantenimiento, así como la Evaluación promedio de la identificación:

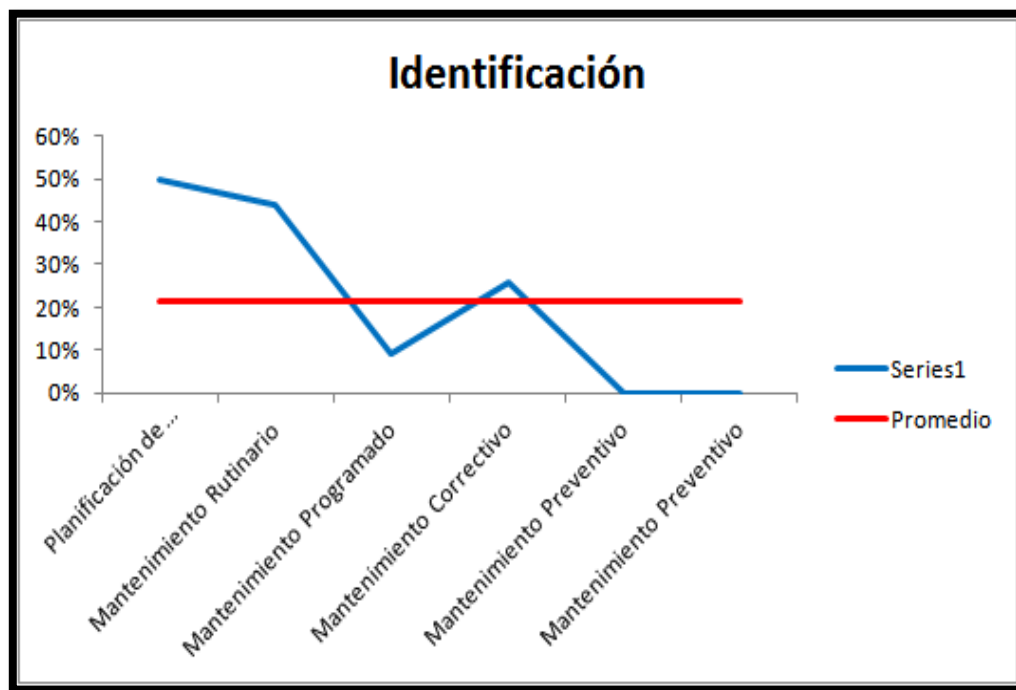


Gráfico 5: Identificación (Evaluación por Zona/ Valor Promedio)
Fuente: Autor

PRIORIZACIÓN	<i>Planificación de Mantenimiento</i>	Objetivos y Metas	24%
	<i>Mantenimiento por Avería</i>	Atención de Fallas	36%
	VALOR PROMEDIO		30%

Tabla 29: Priorización (Mantenimiento)

Fuente: Norma COVENIN 2500-93

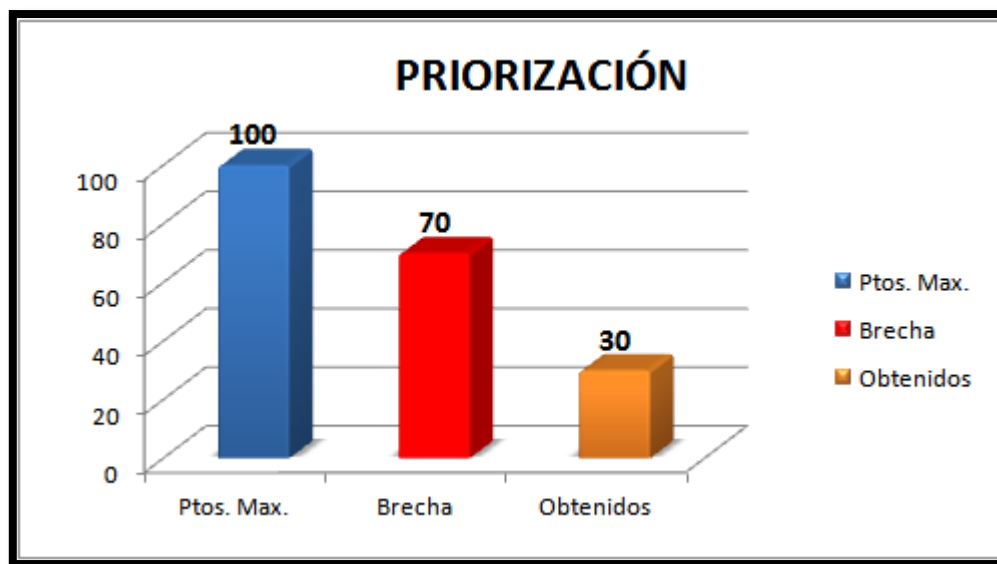


Gráfico 6: Priorización (Brecha)

Fuente: Autor

Como puede observarse en la tabla (Ver Tabla 29), la planificación de los Objetivos y Metas no muestra un porcentaje elevado, lo que se debe a los mismos no se encuentran establecidos de manera formal y que los mismos, son cumplidos acorde a los requerimientos de la maquinaria o de las circunstancias especiales en que la misma se vea envuelta. Respecto a la atención de fallas, aunque no se lleve un registro de las mismas, son importantes para la empresa, ya que afectan en forma directa el proceso de producción.

Es por estas razones que el valor promedio, respecto a la priorización se sitúa en un 30% y que su brecha de aplicación se ubique en un 70% (Ver Gráfico 6).

A continuación se muestran estos resultados de forma gráfica (Ver Grafico 7):

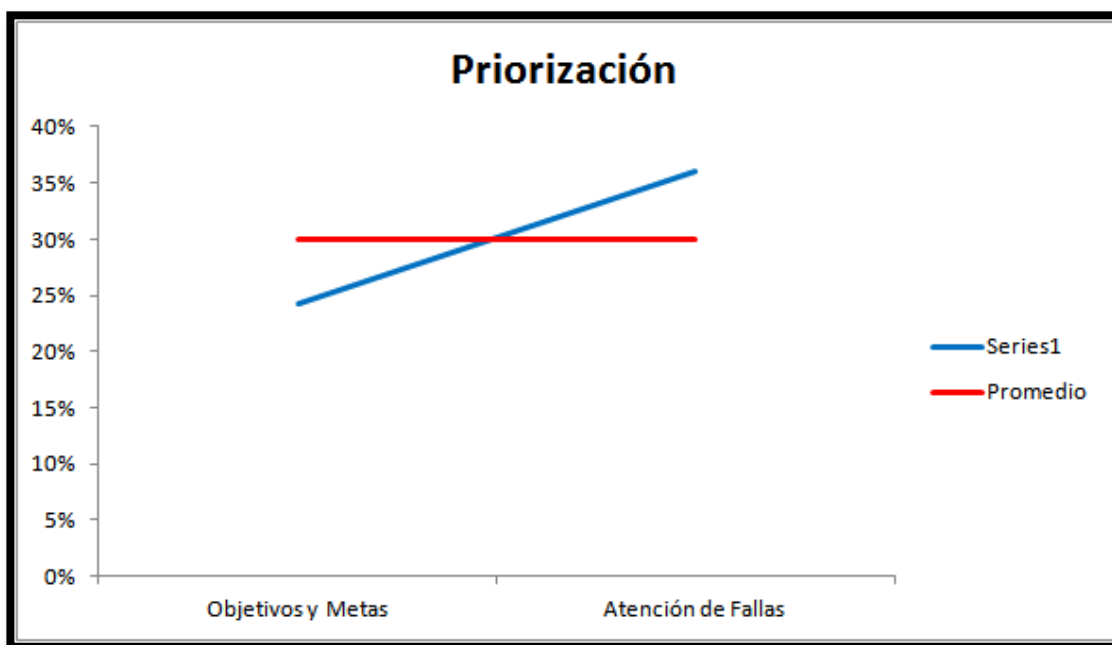


Gráfico 7: Priorización (Evaluación por Zona/ Valor Promedio)
Fuente: Autor

PROGRAMACIÓN	<i>Mantenimiento Rutinario</i>	Programación	61%
	<i>Mantenimiento Programado</i>	Programación	0%
	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	Programación	65%
	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	Programación	7%
	<i>Personal de Mantenimiento</i>	Cuantificación Necesidades de Personal	0%
	<i>Apoyo Logístico</i>	Apoyo Administrativo	60%
	<i>Recursos</i>	Equipos, Herramientas, Instrumentos, Materiales y Repuestos	40%
	VALOR PROMEDIO		33%

Tabla 30: Programación (Mantenimiento)

Fuente: Norma COVENIN 2500-93

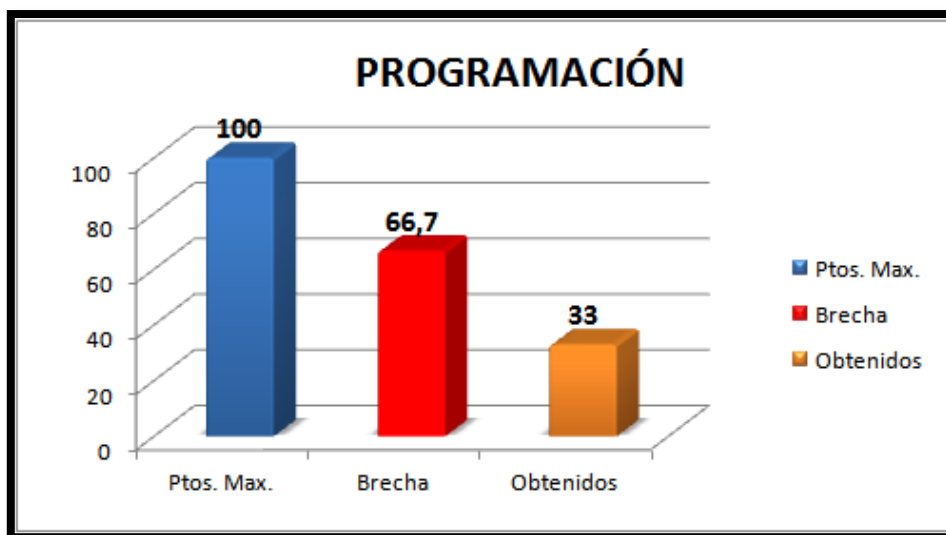


Gráfico 8: Programación (Brecha)

Fuente: Autor

Como puede observarse en la tabla (Ver Tabla 30), Los mantenimientos Rutinario y Correctivo, presentan un alto porcentaje de programación, debido a que, son los que la empresa se ha visto obligada a implementar, para asegurar la continuidad de los procesos realizados en la misma.

Por otro lado, el Apoyo Logístico y los Recursos presentan un porcentaje importante, lo cual se encuentra directamente relacionado a lo explicado respecto a los mantenimientos Rutinario y Correctivo, ya que la empresa debe garantizar la ejecución de los mismos, por lo que progresivamente a incrementado sus recursos, mediante el Apoyo administrativo.

Un panorama muy distinto muestra los Mantenimientos Preventivos y Programado cuyo porcentaje es extremadamente bajo, ya que los mismos requieren de una capacitación técnica para ser programados, y la empresa no cuenta con este recurso.

Respecto bajo porcentaje del Personal de Mantenimiento, esto es un claro reflejo, de que no existe un mecanismo, que permita cuantificar las necesidades del personal.

Es debido a los diversos extremos respecto a la programación, que la misma se ubica en un valor porcentual del 33% y su brecha de aplicación se ubique en un 66,7% (Ver Grafico 8).

A continuación se muestran de forma grafica los resultados aquí expuestos (Ver Grafico 9):



Gráfico 9: Programación (Evaluación por Zona/ Valor Promedio)

Fuente: Autor

EJECUCIÓN	<i>Mantenimiento Rutinario</i>	Implantación	61%
	<i>Mantenimiento Programado</i>	Implantación	0%
	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	Implantación	65%
	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	Implantación	7%
	<i>Mantenimiento por Avería</i>	Sueprvisión y Ejecución	53%
	VALOR PROMEDIO		37%

Tabla 31: Ejecución (Mantenimiento)
Fuente: Norma COVENIN 2500-93

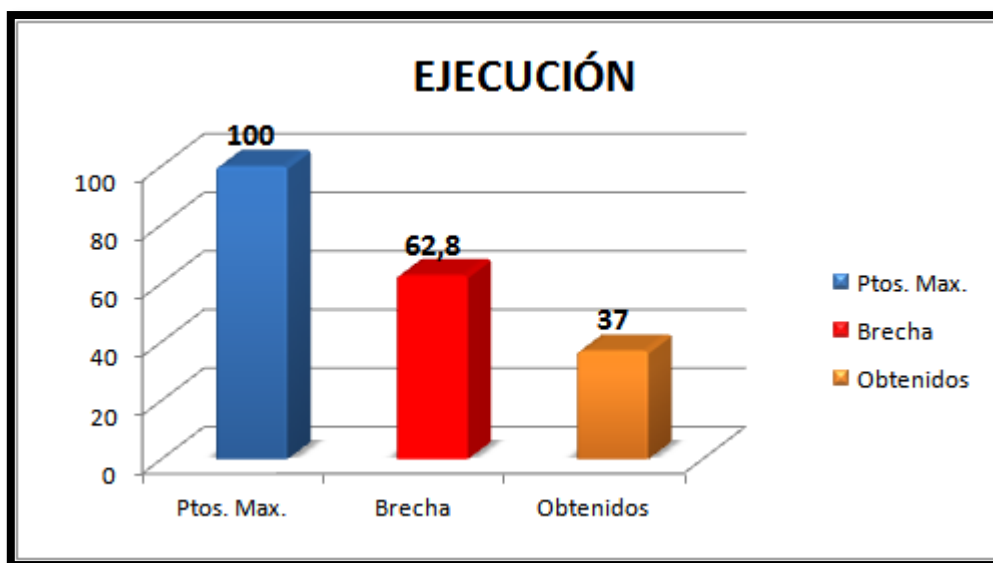


Gráfico 10: Ejecución (Brecha)
Fuente: Autor

Como puede observarse en la tabla (Ver Tabla 31), la implantación de los Mantenimientos Correctivo, por Avería y Rutinario muestran altos porcentajes, debido a que son los indispensables para mantener en funcionamiento el proceso productivo y que no requieren de una capacitación técnica para ser programados, en comparación con los Mantenimientos Preventivo y Programado. Es por esta clara muestra de contrastes, que el valor de la implantación se sitúa en un 37%, ubicándose como el mayor valor obtenido de los 5 aspectos evaluados y que su brecha de aplicación se ubica en un 62,8% (Ver Grafico 10).

A continuación se muestran los gráficos de los datos aquí mostrados (Ver Grafico 11):

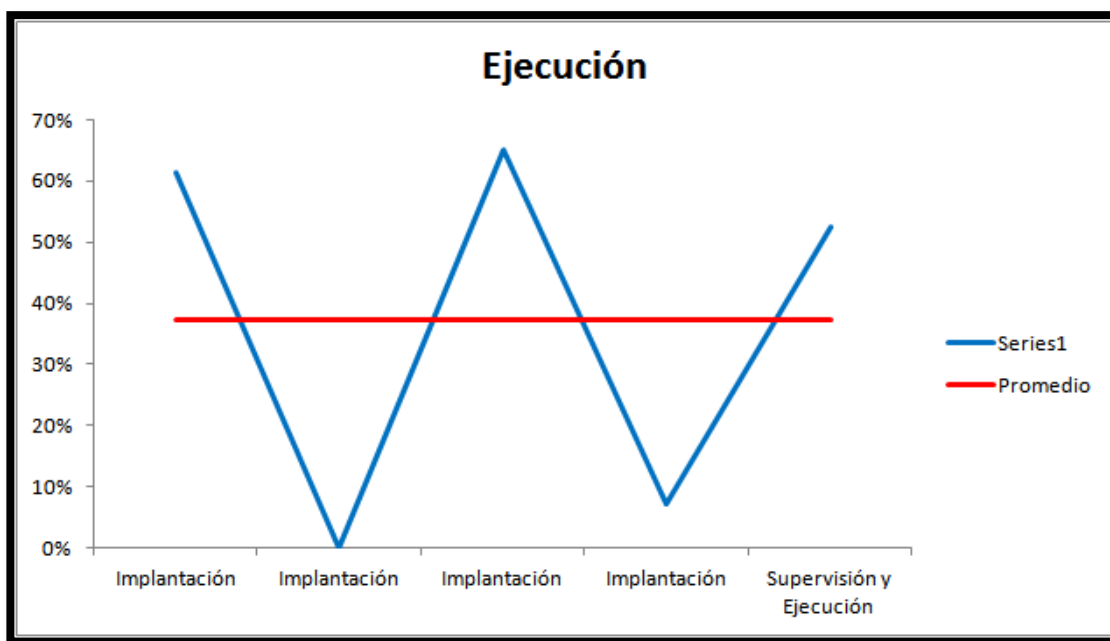


Gráfico 11: Ejecución (Evaluación por Zona/ Valor Promedio)

Fuente: Autor

MEDICIÓN	<i>Planificación de Mantenimiento</i>	Control y Evaluación	0%
	<i>Mantenimiento Rutinario</i>	Control y Evaluación	0%
	<i>Mantenimiento Programado</i>	Control y Evaluación	0%
	<i>Mantenimiento Correctivo</i>	Control y Evaluación	0%
	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	Control y Evaluación	0%
	<i>Mantenimiento por Avería</i>	Información sobre Averías	3%
	<i>Personal de Mantenimiento</i>	Cuantificación Necesidades de Personal	0%
	<i>Recursos</i>	Equipos, Herramientas, Instrumentos, Materiales y Repuestos	40%
	VALOR PROMEDIO		5%

Tabla 32: Medición (Mantenimiento)
Fuente: Norma COVENIN 2500-95

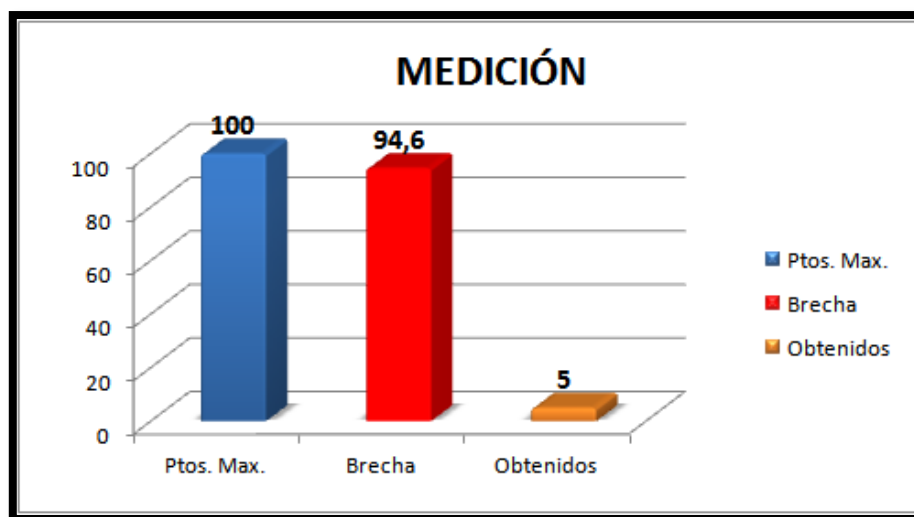


Gráfico 12: Medición (Brecha)
Fuente: Autor

Como puede observarse en la tabla (Ver Tabla 32), es claramente evidente, que no existe un control y evaluación formal, sobre las acciones de mantenimiento ejecutadas, que la información suministrada sobre las mismas, es muy vaga y registrada de manera informal. Respecto a los recursos, la organización cuenta con un porcentaje considerable respecto a los mismos.

Es por las razones anteriormente explicadas que la medición, se ubica en el valor promedio más bajo de los 5 aspectos evaluados con un 5% y que su brecha de aplicación se ubique en un 94,5% (Ver Grafico 12).

A continuación se muestra de manera gráfica los resultados aquí presentados:

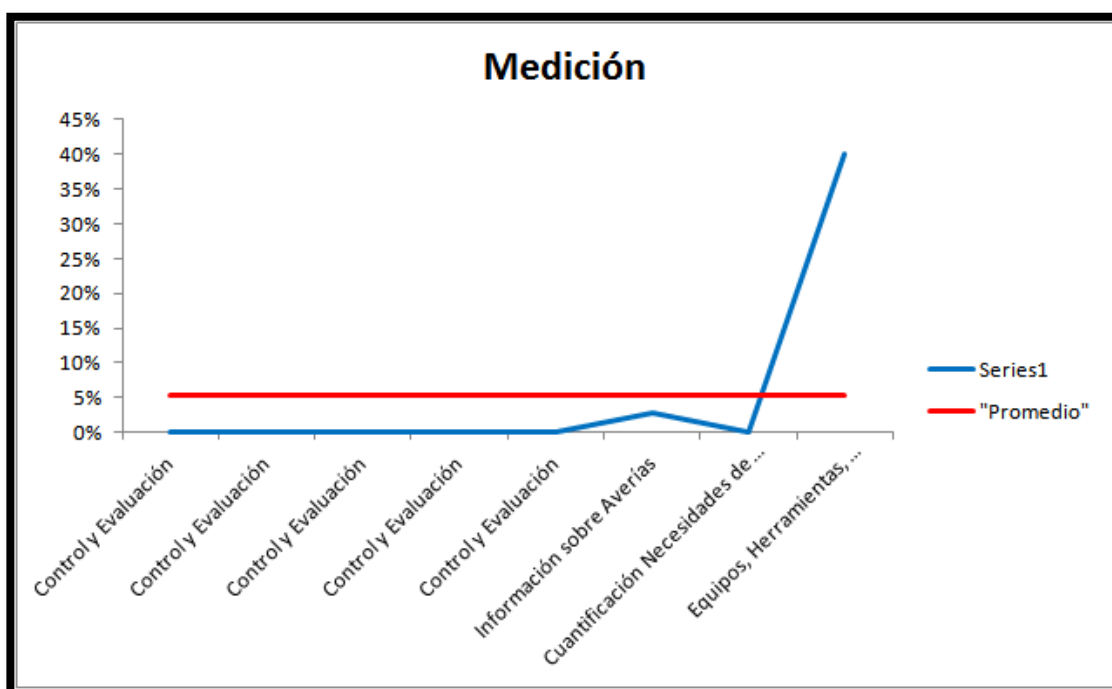


Gráfico 13: Medición (Evaluación por zona/ Valor Promedio)

Fuente: Autor

Análisis General

La planta actualmente se encuentra en proceso de estructuración debido a su reciente creación como se explico en los Antecedentes Históricos (ver Cap. II), es por ello que el nivel de madurez del desarrollo de los procesos y las condiciones de trabajo, se muestran muy elementales y solo cumplen con los requisitos básicos para el desarrollo de un proceso.

La Capacidad Instalada de la Planta a un ritmo constante y productivo, es de 1000 tn/día aproximadamente, actualmente se produce un estimado de 500 a 600 tn/día, debido a que la maquinaria y los detalles del proceso se encuentran aun en etapas de ajuste y acople. Estas maquinarias han venido siendo ajustadas por el desgaste sufrido en el curso del tiempo, ya que son maquinarias usadas, lo que ha generado un importante periodo para su reparación y optimización.

Actualmente solo se trabaja en turno diurno con una plantilla de 23 personas, distribuidas de la siguiente manera: 3 en el área de oficina y 20 en el área de operaciones.

El grado de automatización del proceso, es avanzado, pero debido a las condiciones de la maquinaria, se necesita constante supervisión de las mismas, lo que genera que más operarios de los que corresponde, se encuentren involucrados en el proceso.

La Distribución del Área de la Planta se encuentra en condiciones precarias, debido a que la misma partió del hecho de responder a las necesidades del momento y no a un estudio preestablecido para generar la mayor optimización posible, esto se traduce en que las áreas no se encuentren definidas, identificadas ni diseñadas de la mejor forma, lo que se ha convertido en un problema importante y de atención para la gerencia. Sumado al hecho anterior, las condiciones del terreno son otro elemento

fundamental a considerar debido a la presencia de múltiples desniveles y cuerpos de agua, lo que no ha permitido una utilización más eficiente.

Las Condiciones del Área de Trabajo son medianamente óptimas, debido a que al no estar techada, los operarios, maquinarias y materia prima, se encuentran expuestos al clima, lo que implica que las condiciones de temperatura, ventilación e iluminación sean factores independientes al control del proceso, generando retrasos del mismo y riesgos a los operarios, ante eventos climáticos como la lluvia.

La estructura y lineamientos organizacionales, no se encuentran definidos de manera clara, pero sigue los parámetros de una organización lineal o militar, es decir un grupo de personas bajo una línea de mando.

Los perfiles de cargo no se encuentran establecidos, ocasionando que los trabajadores no tengan definidos de manera clara sus responsabilidades y actividades.

La empresa no cuenta con parámetros de Calidad. Sus competidores más próximos en la zona son las empresas productoras de piedra picada, ya que el procesamiento de escoria, solo es realizado por esta empresa y el atractivo de la misma según los clientes, es que en comparación de costos respecto a la piedra picada es mejor ya que es más económica, y debido a sus componentes químicos ofrece una mayor resistencia al impacto, lo cual es beneficioso para procesos como asfaltado.

La empresa no posee planes de mantenimiento establecidos, estos se hacen de manera improvisada, o respondiendo a una falla en la maquinaria.

En cuanto a los requerimientos de seguridad, la empresa cumple con los implementos básicos como botas, cascos, guantes, protectores auditivos etc., pero no cuenta con el personal capacitado para la supervisión de los mismos,

ni se han realizado estrategias o planes de control de riesgo dentro de la planta.

La empresa no cuenta con estudios previos (calidad, organización, procedimientos, mantenimiento, etc.), ni con plano de la composición interna del terreno, por lo que para este estudio, se tuvo que generar dicho plano, realizando mediciones en el terreno.

Los Diagramas del proceso y flujo recorrido fueron determinados en este estudio, debido a que no se había realizado con anterioridad la identificación y descripción del proceso.

Debido a la falta de una definición de la organización, humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proceso y en base a las observaciones realizadas, puede indicarse que la empresa no posee la fuerza laboral suficiente para cumplir con todos los procesos que se ejecutan en la planta.

La relación de precios involucrados a la compra/venta de material que se maneja actualmente en la empresa puede verse representada en la tabla que se muestra a continuación (*Ver tabla 33*).

Relación	Precio
Costo de Compra de Escoria	5 US\$/ton
Costo de Transporte de Escoria SIDOR-PLANTA	20 Bs/Ton
Valor actual de venta de Material Procesado	80 Bs/Ton + I.V.A.

Tabla 33: Relación de Precios (Año: 2012-13)
Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa C.A.

Respecto al tráfico de entrada/salida que fluye actualmente en la planta se presentan a continuación las siguientes tablas:

Mes	N° de Viajes	Ton/viaje
Marzo	370	9.685,26
Abril	287	7.581,14
Mayo	370	9.312,36
Junio	342	8.776,060
Julio	278	6.996,06

Tabla 34: Relación Entrada de Material (Año 2012)
Fuente: Gerencia de Industria de Transformación Ferrosa

Mes	N° de Viajes	Ton/viaje
Marzo	22	834,500
Abril	10	418,04
Mayo	69	1.934,69
Junio	14	364,600
Julio	7	197,26

Tabla 35: Relación Salida de Material (Año 2012)
Fuente: Gerencia de Industria de Transformación Ferrosa C.A.

Como puede observarse en las Tablas 34 y 35 el flujo de entrada de material es superior al flujo de salida, lo cual influye en la acumulación de material dentro de la planta. Esto se debe a las fallas mecánicas anteriormente indicadas, lo que a su vez ha repercutido en las oportunidades de la empresa respecto a la ampliación y adquisición de compromisos fijos con su cartera de clientes.

CAPITULO VI

PROPUESTA

El capítulo que se presenta a continuación contiene las Propuestas realizadas acerca de Distribución, Diagramas y Lineamientos Empresariales, para la optimización de los procesos de la Empresa.

Es importante aclarar que el siguiente Capítulo, las propuestas estarán divididas. La primera propuesta está orientada a una Redistribución de Planta buscando optimización del proceso productivo principal de la planta y la Segunda propuesta está orientada, al establecimiento de los parámetros básicos Organizacionales necesarios, para que la empresa funcione y se encuentre encaminada hacia un desarrollo Gerencial.

Propuesta Respecto a la Distribución de Planta

Descripción del Proceso Propuesto

La escoria de acero es transportada desde los patios de SIDOR hasta la sede de la empresa. El material que ingresa a la planta se encuentra compuesto de arena, piedras y formaciones ferrosas de diferentes granulometrías. Éste es sometido a un proceso primario de separación, obteniéndose 2 subtipos: Ferroso y Parcialmente Ferroso.

El Material Parcialmente Ferroso, es sometido a su vez a un proceso de transformación compuesto de 3 etapas:

Primera Etapa: el material es transportado desde la zona de separación hasta el alimentador vibratorio donde mediante el uso de una cinta transportadora, pasa a través del Circuito de Trituración Eagle, al cual ingresan piedras y arena, en su mayoría No Ferrosas de diversas granulometrías; allí es sometido a una molienda primaria de la cual el material Ferroso es separado mediante la utilización de magnetos y llevado fuera de la maquina a través de otra cinta transportadora. El contenido restante pasa a una molienda secundaria, donde se obtiene un producto con un rango de granulometría de 0" a 6". Se debe acotar que aun en esta etapa quedan partículas ferrosas en el contenido procesado.

Segunda etapa: En esta etapa, el material ingresa al Equipo de trituración doble mandíbula power screen, en el cual es sometido a una trituración doble, logrando separar el material ferroso restante para ser expulsado fuera de la maquina. El resto del producto se obtiene en 3 rangos de granulometría 0"- $\frac{1}{2}$ ", 0"- 1", 0"- 4" el cual pasa a la etapa final del proceso.

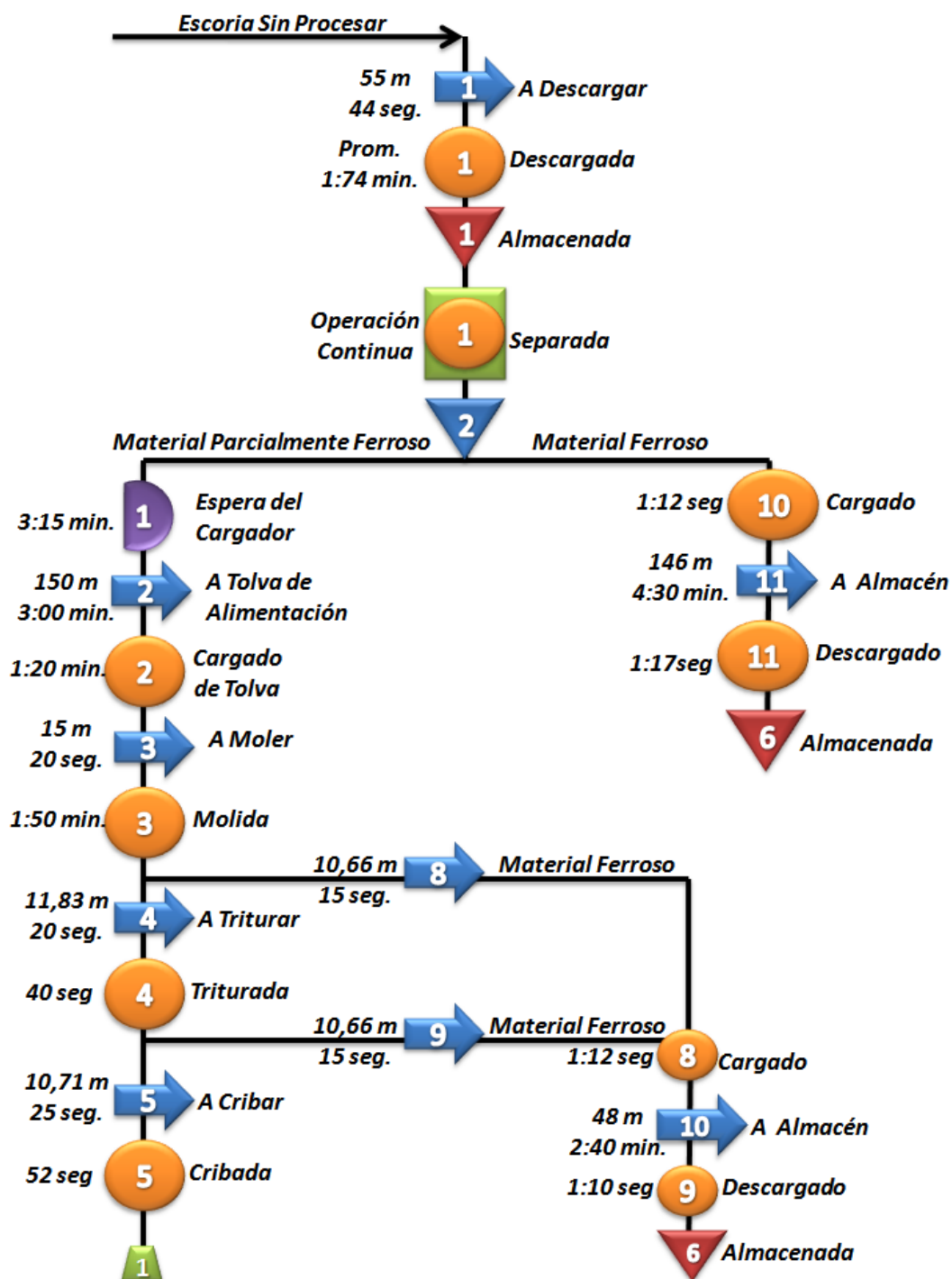
Tercera Etapa: Consiste en la separación y apilado del material, haciendo uso de una cribadora power screen.

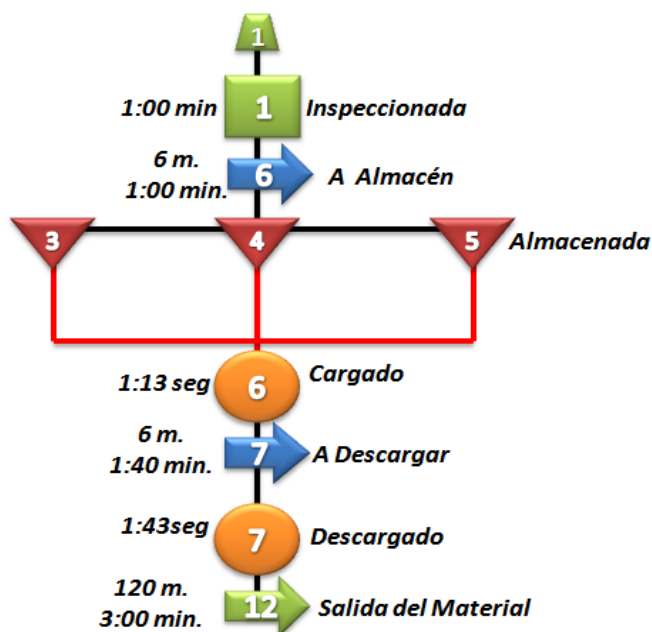
A finalizar estas etapas, el material pasa por un proceso de inspección, para posteriormente ser acarreado hasta su almacén respectivo, de donde es cargado para finalmente salir de la planta.

Observaciones:

Como se puede observar el Proceso como tal, no tiene grandes modificaciones, ya que las mejoras se encuentran en el método y ubicación para ejecutar los procesos, lo que se verá mejor reflejado en el Diagrama del Proceso y Diagrama de Flujo y Recorrido Propuestos.

Diagrama del Proceso Propuesto





SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	N°
	PROCESO	11
	TRASLADO	12
	ALMACEN	6
	DEMORA	1 (3:15 min)
	INSPECCION	1
	OPERACIÓN COMBINADA	1
TOTAL OPERACIONES		32
TIEMPO TOTAL DE CICLO		36:09 min
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA		541,86 m

Figura 26: Diagrama del Proceso Propuesto
Fuente: Autor

Descripción:

La Materia Prima Ingresa a la Planta y es Descargada en el área de almacenamiento; allí es sometida a un proceso de separación en material ferroso y material parcialmente ferroso. El Material Parcialmente Ferroso es trasladado hacia la Tolva de Alimentación, en este traslado se produce una demora por espera del cargador, debido a las múltiples actividades que este ejerce en la planta.

La tolva de alimentación es cargada y el material sigue su curso para ser sometido al proceso de molienda, después de ser molido el contenido de Material Ferroso aún presente, sale por una cinta transportadora. .

El material triturado es trasladado hasta la maquina Cribadora, donde es separado, inspeccionado y trasladado al almacén respectivo dependiendo de su granulometría, de donde es cargado, trasladado y descargado para salir de la empresa.

El Material Ferroso es Cargado, Traslado, Descargado y Almacenado en su respectiva área. (Ver Figura 26)

Observaciones:

Las líneas en rojo en el Diagrama (Ver Figura 26), representan las alternativas de carga del material, es decir, dependiendo del requerimiento del cliente, se cargara desde un almacén u otro.

Todas las Áreas de trabajo fueron definidas y los procesos identificados para la realización de este Diagrama.

No fue Diagramado por completo el proceso del Material Ferroso, debido a que aun no se ha dado inicio oficial a las operaciones para el tratamiento de dicho material, por lo que se desconocen los procesos y tiempos implicados en el mismo, así como las dimensiones del área donde se encuentra ubicado.

La naturaleza de algunas operaciones genero la nula toma de tiempo. Tal es el caso de la Separación de material, la cual fue catalogada como “continua”, ya que es un proceso que se realiza permanentemente durante la duración de la jornada laboral, por lo que su medición repercutiría y daría malas interpretaciones al tiempo de ciclo productivo.

Los Tiempos y Recorridos en la entrada y salida de material fueron mejorados, las demoras casi eliminadas por completo. Todo esto se debe al aprovechamiento del espacio ocioso, a la correcta separación e identificación de las áreas y materiales, un trazado de flujo que permitió la disminución de las maniobras realizadas y aumento de la seguridad del proceso. Esto desemboco en una disminución importante del ciclo, de aproximadamente media hora.

Se puede observar un aumento de la Distancia Total recorrida, debido al acondicionamiento de nueva área para el almacenamiento y procesamiento del material ferroso, ésta no se encuentra registrada dentro de las medidas del plano mostrado. Está ubicada al final del área acotada en los planos, lo que implica que el traslado hacia el mismo aumenta en tiempo y distancia respecto a la situación actual.

Por otra parte, fueron incorporadas operaciones de inspección, lo que mejorara el control del proceso y la calidad del producto.

En el Diagrama fue unido el acarreo de las salidas de Material Ferroso del Proceso, debido a que la distancia entre las correas, es muy cercana y el

contenido de material no es muy voluminoso, por lo que puede ejecutarse en una sola operación.

El número de almacenes reflejados, se encuentra en proporción a los materiales de la planta, es decir, materia prima y producto terminado.

Las operaciones fueron asentadas y contadas en el Formato de Diagrama del Proceso (*Ver Apéndice 16*)

Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto

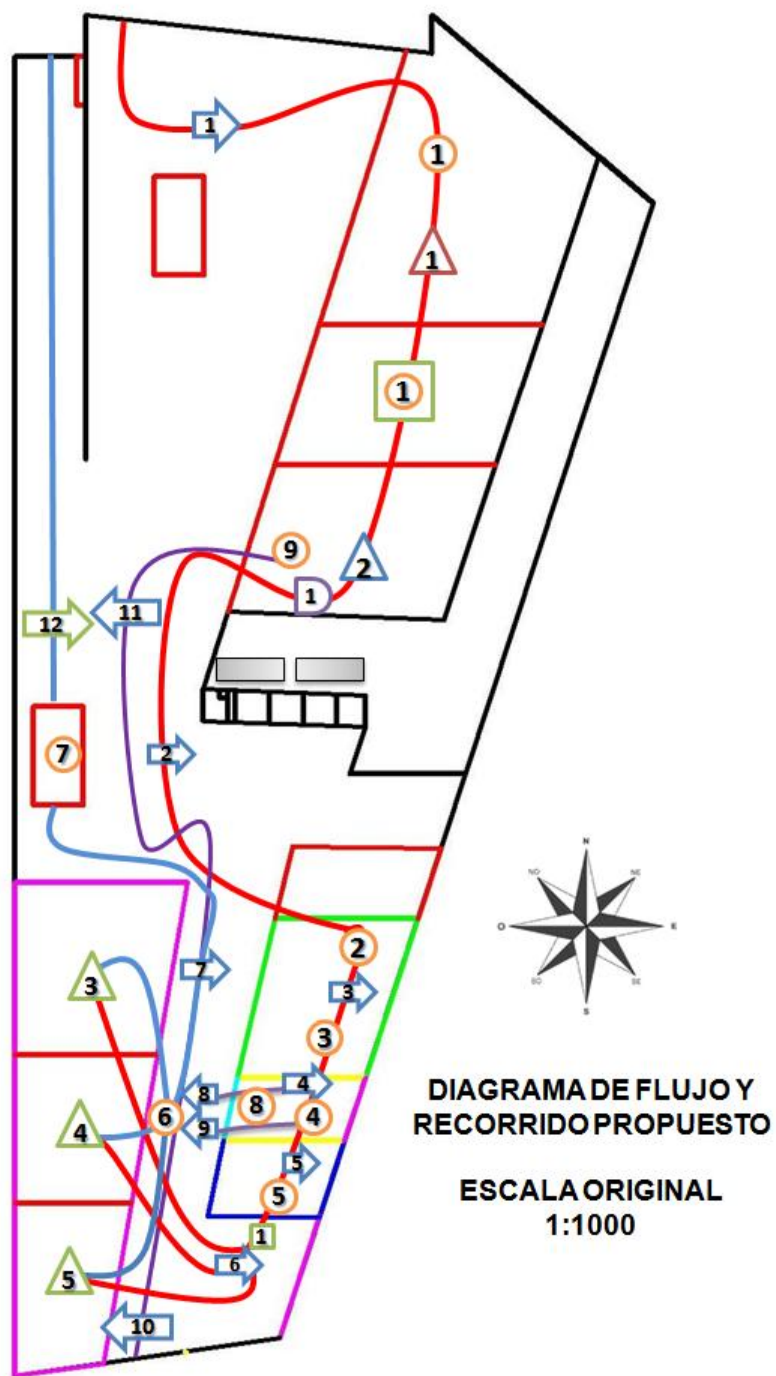


Figura 27: Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto
 Fuente: Autor

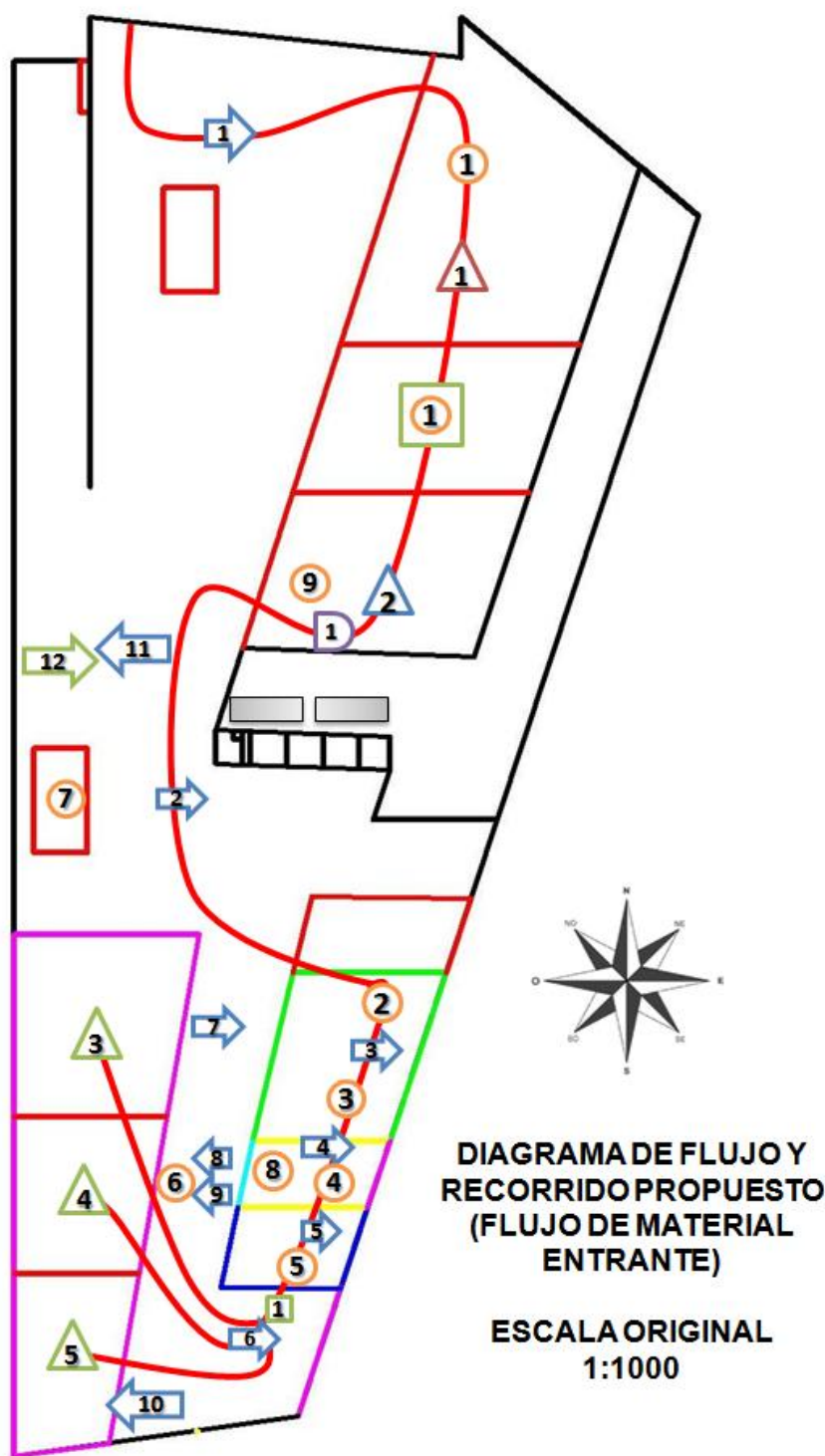


Figura 28: Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto (Material Entrante)
Fuente: Autor

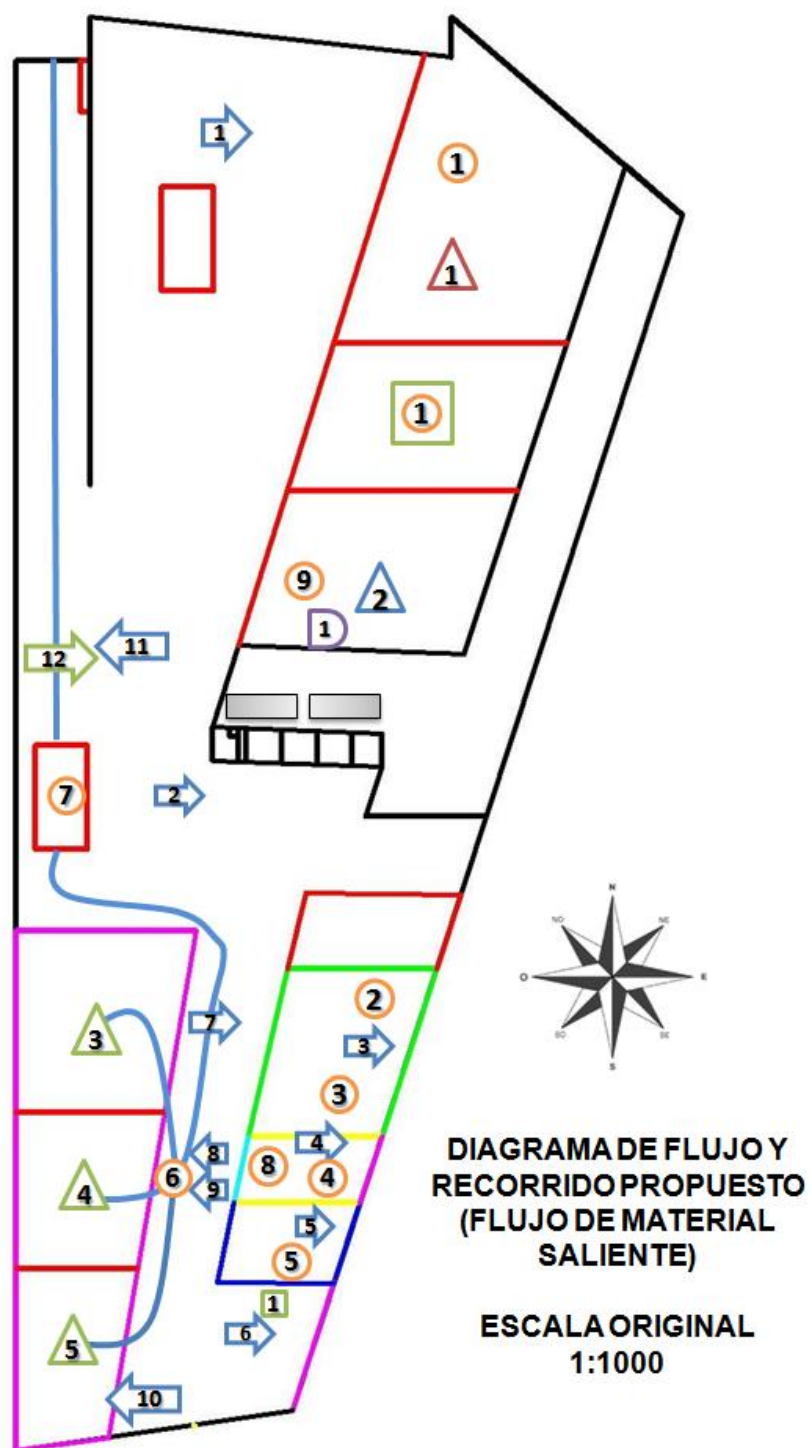


Figura 29: Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto (Material Saliente)
Fuente: Autor

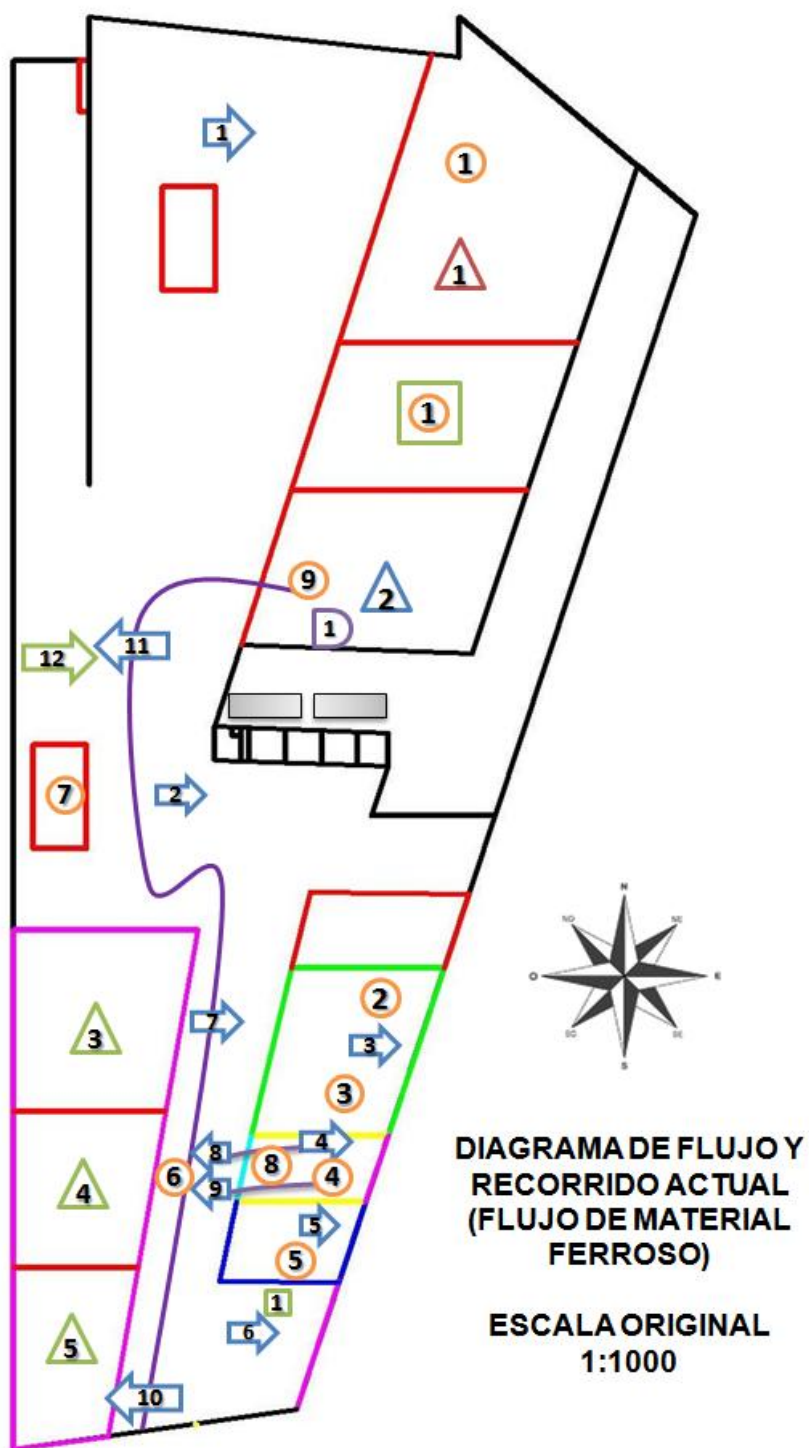


Figura 30: Diagrama de Flujo y Recorrido Actual (Material Ferroso)
Fuente: Autor

Leyenda Diagrama de Flujo y Recorrido Propuesto

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PROCESO
	OPERACIÓN COMBINADA
	TRASLADO
	ALMACEN MATERIA PRIMA
	ALMACEN PRODUCTO TERMINADO
	DEMORA
	FLUJO DE MATERIA PRIMA
	FLUJO DE PRODUCTO TERMINADO
	FLUJO DE MATERIAL FERROSO
	ALMACEN MATERIAL FERROSO Y NO FERROSO (SEPARADOS)
	ALMACEN MATERIAL FERROSO
	DESPACHO DE MATERIA PRIMA (NO FORMA PARTE DEL PROCESO DE LA EMPRESA)
	TRAILER

Figura 31: Leyenda Diagrama de Flujo Propuesto
Fuente: Autor

Observaciones:

Puede observarse (Ver Figuras de la 27 a la 31) que las operaciones se encuentran equilibradamente distribuidas, optimizando el espacio cubico y sin áreas desperdiciadas, además de una reducción importante del embotellamiento, lo que implica que al aumentar el flujo de entrada/salida de material, no repercutirá en la ejecución de las operaciones y podrá llevarse a cabo el proceso con fluidez.

Las maquinarias móviles ahora no operaran en un mismo espacio, disminuyendo el entorpecimiento del flujo del proceso por esta causa.

Todas las Áreas son utilizadas y se encuentran acondicionadas para su uso, permitiendo que la aglomeración y mezcla de materiales se reduzca en un gran porcentaje.

La entrada y salida del material, se efectúa por lugares distintos, por lo que el proceso se hace más fluido, con menos congestionamiento y un riesgo mínimo de accidentes.

Los recorridos y los tiempos fueron estimaciones realizadas, basadas en el Diagrama del Proceso actual, específicamente en la duración de dichas operaciones y apoyadas a nivel de los traslados, con el Plano de distribución actual de la Planta.

Plano de Distribución Propuesto

El tipo de distribución escogido para esta propuesta fue Distribución por producto, debido a que sus características son las que se adaptan más al tipo de proceso que se lleva a cabo en la planta.

Esta distribución se distingue por que las maquinarias y equipos son agrupados en una misma zona, mientras el producto recorre la línea de

producción de una estación a otra, sometido a las operaciones necesarias, trayendo como ventajas:

- ✓ Un manejo de materiales más reducido.
- ✓ Escasa y controlable existencia de trabajos en curso.
- ✓ Tiempos bajos de fabricación.
- ✓ Simplificación de sistemas de planificación y control de la producción.
- ✓ Simplificación de las tareas.
- ✓ Procesos más automatizados.
- ✓ Simplificación en las instrucciones dadas a los operarios.

Este tipo de Distribución se aplica en la fabricación en grandes cantidades de productos medianamente normalizados y se vuelve más productiva cuando existe un volumen alto de producción de unidades idénticas, lo que coincide con las características del proceso de la planta, cuyo producto terminado se produce en grandes cantidades y se encuentra bastante normalizado.

El objetivo de este tipo de Distribución es reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de las áreas de acuerdo al volumen y cantidad de flujo de productos, lo cual se logra.

Las áreas fueron divididas e identificadas, basándose en el Diagrama de Proceso y respetando los principios básicos de distribución y manejo de materiales:

- **Integración Total:** al lograr integrar los factores que afectan la distribución como maquinaria, el tamaño de planta, la cantidad de personal, la naturaleza de los procesos, entre otros.

- **Mínima Distancia Recorrida:** en el trazado del flujo más óptimo posible, tomando en cuenta todas las consideraciones necesarias.
- **Utilización del Espacio Cubico/Principio de la Utilización del Espacio Cubico:** al optimizar al máximo la utilización del espacio disponible para la ejecución de los procesos, eliminando áreas ociosas, definiendo las áreas de la planta y eliminando la aglomeración de materiales.
- **Seguridad y Bienestar para el Trabajador/ Principio de la Ergonomía:** al minimizar los riesgos de accidentes, reagrupando la ubicación de las operaciones para que las mismas no confluyeran en un mismo sitio de trabajo.
- **Flexibilidad:** con el diseño de una distribución que puede ser fácilmente reajutable al desarrollo y expansión de la planta.
- **Principio de Planeación:** diseñando un manejo de materiales pensando en la optimización y desarrollo del proceso, como resultado de un estudio y planificación previos.
- **Principio de Estandarización:** al trazar un rumbo para el desarrollo y estandarización del proceso productivo, de manera eficaz y eficiente con el objetivo de lograr la mayor productividad de la planta.

- **Principio del Trabajo:** disminuyendo el trabajo de manejo de materiales conservando el nivel de servicio que las operaciones requiere.
- **Principio del Sistema:** al lograr la integración de los procesos, de manera que el proceso productivo se realice de manera más sincronizada y unificada.
- **Principio de Automatización:** al optimizar la automatización del proceso dando base al desarrollo de la misma.
- **Principio Ambiental:** no perjudicando al ambiente y conservando el consumo de energía en niveles considerables.
- **Principio de Costo del Ciclo de Vida:** al sentar las bases de en qué objetivos el estudio económico debe enfocarse, a través del diagnóstico previamente realizado para diseñar esta distribución.

(Ver Apéndice 6)

Evaluación de Factibilidad de la Propuesta de Distribución de Planta

Para evaluar la Factibilidad de la Propuesta realizada, a continuación se presenta un cuadro comparativo, en el cual se demuestra el impacto que produciría la aplicación de la propuesta:

FACTOR DE EVALUACION	DIAGRAMA ACTUAL	DIAGRAMA PROPUESTO	DIFERENCIAL
Procesos	32	32	0
Tiempo Total	59:53 min	36:09 min	23:44 min
Demoras	31:05 min	3:15 min	28:20 min
Recorrido Total	428,86 m	541,86 m	- 113 m
Recorrido (Sin Material Ferroso)	417,86 m	347,86 m	70 m

Tabla 36: Comparación Diagramas Actual-Propuesto
Fuente: Autor

Como puede observarse en la Tabla 36, el número de los Procesos realizados en la planta se mantiene, pero sufre cambios en su naturaleza, puesto que en el Diagrama Propuesto, fueron eliminadas o combinadas operaciones ineficientes y agregadas operaciones necesarias para la mejora del funcionamiento actual, tal y como puede verse en los Diagramas del Proceso Actual y Propuesto.

El tiempo de ciclo del proceso se disminuiría en aproximadamente 40% respecto al Diagrama actual, específicamente las Demoras actuales se reducirían en aproximadamente un 89,5% lo que representaría un importante beneficio respecto al aprovechamiento del tiempo de operarios y maquinaria, así como una disminución de los tiempos de Ocio, logrando de esa manera una eficiencia y un nivel de productividad más alto.

El recorrido total sufre un aumento de 113 m debido a la reubicación del almacén de material ferroso, el cual fue previsto en otra área del terreno a causa de la poca disponibilidad de espacio. Si se compara la totalidad del recorrido sin tomar en cuenta la reubicación y centrándose solo en los resultados que corresponden al flujo de Material No Ferroso, existe una disminución de 70 m en comparación con el Diagrama Actual.

El aumento de recorrido reflejado en la nueva distribución, es compensado con la reducción del tiempo total, de las demoras y la disminución del recorrido respecto al material ferroso, sumado al hecho de que debido a la redistribución del área se evita la mezcla de materiales, así como un reproceso respecto a la separación de los mismos, necesaria para ejecutar las operaciones.

Es importante destacar que el Tráfico de Salida de Material de la Planta (*Ver Tabla 35*) es bajo respecto a la Capacidad Instalada de la misma, lo que implica que al solventar los problemas actuales y aumentar el número de ventas, dicho Tráfico aumentaría. Si se continúa con la distribución actual se generara un colapso en el flujo de entrada/salida de material debido a las demoras y reprocesos en el acomodo, separación y selección de material, lo que afectara proporcionalmente el estado financiero de la empresa, así como el de sus clientes.

Para estimar el costo de realización del proyecto, se procedió a determinar los metros lineales, la altura y los materiales correspondientes a la función que ejercerán las estructuras que serán construidas, basándose en el Plano de Distribución Propuesto. Posterior a ello estas especificaciones fueron entregadas a una empresa especialista, quien realizó la evaluación de los costos de inversión necesarios, los cuales se muestran en la tabla 37 (*Ver Anexo E*), la cual se muestra a continuación:

COMPUTOS METRICOS					
CLIENTE OCTAVIO CABELLO					
Obra:	CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN DE 100ML				
Propietario:	SR OCTAVIO CABELLO				
ARTID	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs.
CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN DE 100ML					
1	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE RIOSTRAS TIPO TALONERAS DE 1.00X0.40X100ML CON CABILLAS DE 1/2"	ML	100,00	400,00	40.000,00
2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA CUADRICULADA DE 20X20CTMS CON CABILLAS DE 1/2" AREA 100MLX3.00 DOBLE	M2	600,00	400,00	240.000,00
3	SUMINISTRO DE ENCOFRADO RECTO CON TABLEROS DE 1.20X0.60 Y CUARTONES DE 10X0.5	M2	600,00	500,00	300.000,00
4	SUMINISTRO DE CONCRETO RCC-250CM3/ 5PULG ASENTAMIENTO PARA VACIADO DEL MURO DE 0.40 CTMS DE ESPESOR POR 3.00ML DE ALTURA Y 100ML DE LARGO CON BOMBA	M3	120,00	1.500,00	180.000,00
PRECIOS DE VIGAS DE RIOSTRAS, CORONAS Y COLUMNAS					
1	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE VIGAS DE RIOSTRAS DE 0.30X0.30	ML	185,00	300,00	55.500,00
2	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE VIGAS DE CORONAS DE 0.20X0.20	ML	185,00	400,00	74.000,00
3	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE COLUMNAS DE 0.20X0.20	ML	168,00	400,00	67.200,00
4	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE PARED EN BLOQUES DE CONCRETO DE 15	M2	576,00	140,00	80.640,00
5	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE FRISO RUSTICO DE PARED	M2	1.152,00	80,00	92.160,00
TOTAL Bs.					1.129.500,00
SON UN MILLON CIENTO VEINTINUEVE MIL QUINIENTOS CON 00CTMS					

Tabla 37: Evaluación de Costo (Distribución de Planta)

Fuente: Seritapin C.A.

Es importante resaltar, que en el precio que se presenta, aunque no se especifique de manera más detallada, se encuentra contenido el costo de los materiales y mano de obra, ya que la empresa ofrece este servicio como un paquete, presentando sus condiciones comerciales.

Adicional al costo anterior, se debe considerar los movimientos de materiales y procedimientos previos necesarios para realizar dicha construcción, los cuales deben ser realizados por el personal de la empresa, de los cuales solo se puede presentar al detalle el costo de la hora hombre (Ver Tabla 38),

debido a que dependerá de la planificación de la empresa, el tiempo y disposición que se pondrá invertir en este proyecto, sin afectar su producción, por lo que el costo total es variable.

CARGO	H/H Diaria (Bs)
Operario	22,32
Obrero	17,85

Tabla 38: Costo Horas-Hombre Diario

Fuente: Gerencia Industria de Transformación Ferrosa C.A.

Tomando como base la situación económica actual de la empresa y los beneficios implicados en la ejecución del proyecto, la propuesta es factible de un mediano a largo plazo. El impacto económico, podrá ser absorbido por el Capital Social de la empresa inicialmente, el costo total se verá influenciado a su vez por la planificación realizada respecto al personal interno, para llevar a cabo las tareas relacionadas a este proyecto y las ganancias a largo plazo se verán reflejadas con el aumento del número de clientes, así como el aumento en la eficiencia del tiempo relacionado a las operaciones, que se traduce en beneficios.

Plan de acción para cumplimiento de la Propuesta de Distribución de Planta

A continuación se sugiere un plan de acción para el cumplimiento de la propuesta realizada:

1. Acondicionar el área de material ferroso. Esto se lograra a través del embaulamiento del cuerpo de agua existente, así como la posterior deforestación y nivelación del terreno para acceder a la zona.

2. Avanzar en la separación y procesamiento de material dispuesto en el área de patio II, con el objetivo de despejar el material de producto parcialmente ferroso y sustituirlo con producto terminado, de manera que sean establecidos los almacenes de producto terminado, sin necesidad de transportar el material hacia otras áreas de la planta o de realizar una parada de planta. Para que esto se logre es necesario que la materia prima sea descargada en el Área de Patio I y el material ferroso resultante de la separación, transportado a su almacén respectivo.
3. En el área de Patio I despejar todo el material que no corresponda a la Materia Prima, del espacio destinado para la misma, con el objetivo, de que el material entrante sea depositado en esta área y se proceda a su separación, para que a medida que sea procesado, se delimiten y ubiquen los materiales progresivamente.
4. Despejar y nivelar el espacio para la construcción del pasillo de entrada de vehículos livianos, así como el área destinada al almacenamiento y ubicación de los tráilers.
5. Construir el paredón de separación del área de patio I y la entrada para vehículos livianos.
6. Reducir el paredón de la entrada de camiones, con las medidas especificadas en el plano.
7. Delimitar e Identificar formalmente las áreas, y empezar a aplicar el nuevo recorrido, según lo especificado en el Diagrama de flujo y

recorrido propuesto, así como las mejoras propuestas en el Diagrama del Proceso, tales como los procesos de inspección.

Propuesta Respecto al Establecimiento de Lineamientos Organizacionales

Lineamientos Organizacionales Generales

Aclaración Previa: La empresa actualmente solo ha establecido los objetivos, el resto de los lineamientos aquí presentados, son propuestas realizadas.

- **Misión**

Procesar y Comercializar Escorias Solidificadas de Acería de Horno Eléctrico, con el propósito de alcanzar una competitividad nacional e internacional, brindándole a nuestros clientes calidad en nuestros productos, asesoría y servicios, cumpliendo con las formalidades legales establecidas, contando con el personal y medios idóneos para materializar sus expectativas.

- **Visión**

Ser la empresa líder en procesamiento y comercialización de Escoria de Acería de Horno Eléctrico, a nivel Regional, Nacional e Internacional.

- **Optimización de los Objetivos**

- ✓ Procesar escorias solidificadas de acería de hornos eléctricos (materiales ferrosos y no ferrosos, subproductos del proceso de producción del acero líquido).
- ✓ Ser líderes en el mercado y comercialización de nuestros productos a nivel nacional e internacional.

- ✓ Brindar asesoría y servicio a sus clientes, en materia de permisología de exportación, importación, solvencias, etc.
- ✓ Mantener la calidad y precios accesibles de nuestros productos, con el propósito de satisfacer por completo a nuestros clientes.
- ✓ Promover el Bienestar Integral y Satisfacer las necesidades del personal de la empresa, a nivel personal y profesional.
- ✓ Poseer un soporte técnico de avanzada para mayor eficiencia de los procesos producidos en la planta a nivel gerencial y técnico.

- **Política de la Empresa**

Nuestra política de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad, se manifiesta mediante el firme compromiso con nuestros Clientes y Trabajadores de satisfacer plenamente sus requerimientos y expectativas, para ello garantizamos impulsar una cultura de calidad y servicios basada en los principios de honestidad, liderazgo y desarrollo de las personas, solidaridad, compromiso de mejora y seguridad en nuestras operaciones.

- **Relaciones Externas e Internas**

- ✓ **Relaciones Externas**

Las Relaciones externas de la compañía se encuentran compuestas por:

- Cartera de Clientes Nacionales e Internacionales.
 - SIDOR, su proveedor de Materia Prima.

- Empresas Regionales, Nacionales e Internacionales, quienes surten de repuestos y otros materiales empleados en la planta.

✓ **Relaciones Internas**

Las relaciones internas de la compañía se encuentran compuestas por:

- Gerente General
- Secretaria
- Asistente Administrativo
- Personal de Planta

• **Breve Descripción de Cargos**

✓ **Presidente**

Tiene las más amplias facultades de administración y disposición para llevar a cabo el objeto de la compañía. Además de designar o destituir Gerentes, determinando sus deberes y atribuciones y fijándole sus sueldos.

✓ **Vicepresidente**

Tiene amplias facultades de administración y disposición para llevar a cabo el objeto de la compañía. Además de designar o destituir Gerentes, determinando sus deberes y atribuciones y fijándole sus sueldos.

✓ **Gerente General**

Controla y supervisa los procesos llevados a cabo en la planta, maneja e imparte las instrucciones al personal, supervisa el

control financiero, maneja el inventario de herramientas, suministros y materiales y supervisa el control y estado de la maquinaria. Designa o Destituye personal a su cargo.

✓ **Asistente de Gerencia**

Controla, registra y estima a nivel administrativo, el volumen de entrada, producción y salida del material. Además lleva el Control de las comunicaciones que emite la empresa y el control de las planillas de ingreso del personal.

✓ **Asistente Administrativo**

Controla la nomina, gastos y el pago de los compromisos empresariales. Maneja la parte contable y estado bancario de la empresa y ejecuta el pago de nomina al personal.

✓ **Operador de Equipos Fijos**

Controla y supervisa la entrada y salida del material de la maquina.

✓ **Operador de Maquinaria Pesada**

Recibe instrucciones del Gerente y se ocupa de la separación del material ferroso y parcialmente ferroso, además del acarreo, carga y descarga del material que le sea asignado.

✓ **Cortador**

Se encarga de cortar el Material Ferroso, específicamente los Tundish, acorde a las dimensiones impuestas por la empresa.

✓ **Mecánico**

Supervisa y ejecuta el mantenimiento de la maquinaria, además de controlar el correcto funcionamiento de la misma.

- ✓ **Ayudante de Mecánico**

Ayuda al mecánico en la supervisión y ejecución del mantenimiento de la maquinaria.

- ✓ **Lubricador**

Se encarga de realizar el engrase de toda la maquinaria de la empresa. En caso de cambio de piezas o reparaciones, asume rol de asistente del mecánico.

- ✓ **Ayudante del Lubricador**

Ayuda al Lubricador a realizar el engrase de toda la maquinaria de la empresa.

- ✓ **Despachador**

Controla la entrada y salida de vehículos de carga.

- ✓ **Vigilante**

Resguarda las instalaciones de la empresa.

- ✓ **Obrero**

Realizan diversas actividades asignadas por el gerente de la empresa.

- **Organigrama Actual**

La empresa presenta una Organización Lineal o Militar la cual se define como aquella donde la autoridad y responsabilidad se transmiten íntegramente por una sola línea para cada persona o grupo.

Este tipo de Organización posee las siguientes características:

- ✓ Las decisiones se concentran en una sola persona.

- ✓ El Jefe superior asigna y atribuye el trabajo a los subalternos.
- ✓ La autoridad y responsabilidad se transmiten por una sola línea.

(Ver Apéndice 7)

- **Logo Propuesto**

Debido a que la empresa no cuenta con un logo oficial, se propone el logo que se muestra a continuación con las Iniciales del Nombre de la misma (Ver Figura 32)

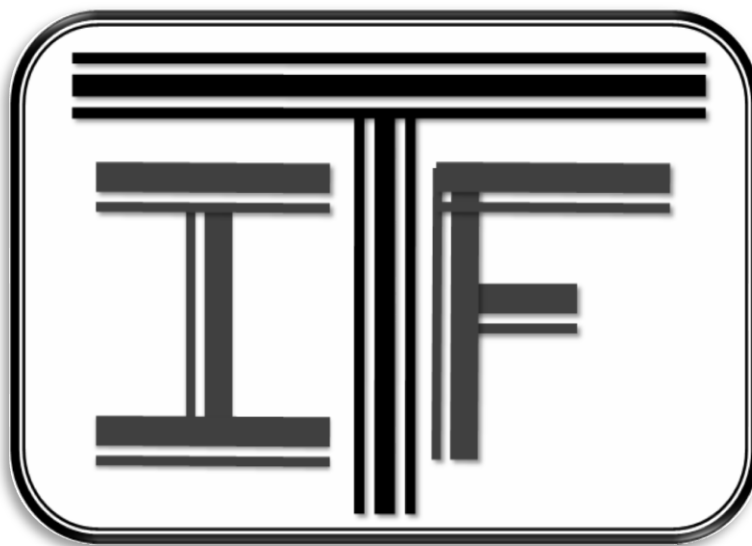


Figura 32: Logo Propuesto
Fuente: Autor

Para solventar los problemas críticos respecto a las áreas de Calidad, Seguridad y Mantenimiento, se tomo como base el Diagnostico realizado, mediante la aplicación del Cuestionario Evaluativo de la ISO 9000:2008, la Norma COVENIN 2500-93 y la Identificación y Análisis de los Riesgos. En las 3 áreas se hace evidencio la falta de lineamientos básicos respecto a la, es por ello que surgió la idea de plantear las siguientes propuestas:

Propuestas Respecto al Área de Calidad

- **Politica de la Calidad**

La politica de la Calidad fue añadida a la Politica general de la empresa, propuesta anteriormente.

- **Objetivos de la Calidad**

1. Garantizar los más altos niveles de calidad y excelencia en los servicios prestados a nuestros consumidores.
2. Demandar de nuestros proveedores, el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por la empresa, respecto a los productos y servicios suministrados, como mecanismo de garantía de nuestros productos.
3. Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios, que garanticen el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.
4. Velar por la administración y empleo de los recursos percibidos de forma eficiente.

- **Autoridad y Responsabilidades**

Debido a que no se encuentra establecida una sección de Calidad, ni personal asignado para dar garantía de la misma, esta deberá depender del Gerente General de la empresa como instancia máxima, así como de los operarios asignados a las maquinarias fijas, debido a que son aquellos que se encuentran en contacto directo con el material durante el desarrollo y finalización del proceso, y por lo tanto son quienes podrán dar garantía, de que los estándares establecidos sean cumplidos.

- **Identificación Única del Producto**

Para establecer una identificación única, en primer lugar se realizó un conteo y clasificación de los productos existentes en la empresa, respecto a dos puntos de vista: el tipo de producto (materia prima o producto terminado) y respecto a su grado de ferrosidad (ferroso y parcialmente ferroso). Dicha clasificación se encuentra contenida en las tablas que se muestran a continuación (Ver tablas 39 y 40):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.	
CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	
MATERIA PRIMA (MP)	PRODUCTO TERMINADO (PT)
Escoria sin Procesar	Material Tipo I
Material Ferroso	Material Tipo II
Material Parcialmente Ferroso	Material Integral
	Tundish
	Concha

Tabla 39: Clasificación de los Productos (Materia Prima/ Producto Terminado)
Fuente: Autor

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.	
CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	
PARCIALMENTE FERROSOS (PF)	FERROSOS (FE)
Material Parcialmente Ferroso	Escoria sin Procesar
Material Tipo I	Material Ferroso
Material Tipo II	Tundish
Material Integral	Concha

Tabla 40: Clasificación de los Productos (Parcialmente Ferrosos/ Ferrosos)
Fuente: Autor

Mediante esta clasificación, se estableció un orden de los productos, asignándole a cada uno, un número identificador, junto a sus siglas correspondientes, lo que permitió crear un código utilizando el siguiente orden y cifrado:

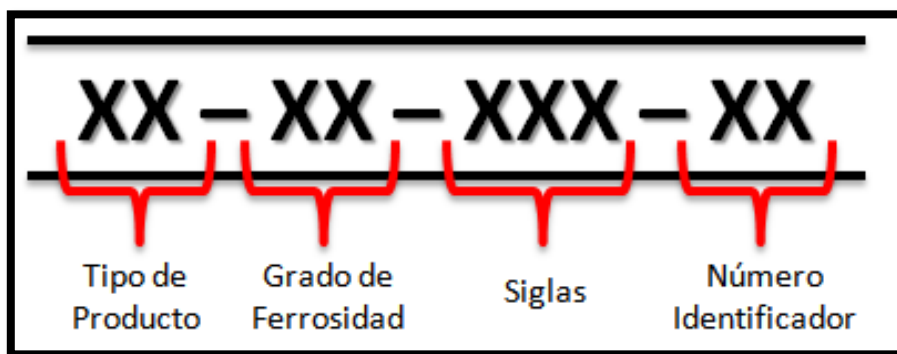


Figura 33: Codificación
Fuente: Autor

Por lo que finalmente los Productos quedaron identificados como se muestra en la tabla a continuación:

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
N° IDENTIFICADOR	PRODUCTO	SIGLAS	CODIGO
01	Escoria sin Procesar	ESP	MP-FE-ESP-01
02	Material Ferroso	MFE	MP-FE-MFE-02
03	Material Parcialmente Ferroso	MPF	MP-PF-MPF-03
04	Material Tipo I	MT1	PT-PF-MT1-04
05	Material Tipo II	MT2	PT-PF-MT2-05
06	Material Integral	MIN	PT-PF-MIN-06
07	Tundish	TUN	PT-FE-TUN-07
08	Concha	CON	PT-FE-CON-08

Tabla 41: Identificación de Productos
Fuente: Autor

Esta aplicación podrá ser fácilmente aplicada a productos nuevos en caso de que le empresa quiera expandir su actual cartera de productos. En su defecto podrá servir de base o ejemplo para la implementación de un sistema de códigos, con el objetivo de que la empresa maneje de forma sistemática y clara los diferentes productos, el registro y control de inventario sea llevado cabo de forma más efectiva.

- **Ficha Técnica del Producto**

Se diseño una Ficha Técnica para los productos, con el objetivo de crear un catalogo de los mismos, lo que servirá para el control de la

empresa, así como para los casos, es donde los clientes, requieran saber las especificaciones técnicas de los productos ofertados. A continuación se muestra el modelo de la misma (Ver figura 34/ Apéndice 8):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A		PRODUCTO
FOTO	NOMBRE:	N°
	CODIGO:	
TIPO DE PRODUCTO		
CARACTERISTICA		
SIGLA		
DESCRIPCIÓN		
OBSERVACIONES		

Figura 34: Ficha Técnica de Producto

Figura: Autor

La ficha cuenta con los 9 renglones esenciales tales como: nombre, número, código, foto, etc. Como puede observarse estos parámetros se encuentran estrechamente relacionados a la identificación de los productos, por lo que esta ficha complementa la propuesta realizada al respecto.

A continuación se muestra un ejemplo del formato lleno (Ver Figura 35):


INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A		PRODUCTO
	NOMBRE: Escoria Sin Procesar	N° 01
	CODIGO: MP-F-ESP-01	
TIPO DE PRODUCTO	Materia Prima	
CARACTERISTICA	Material Ferroso	
SIGLA	ESP	
DESCRIPCIÓN	Se encuentra compuesto de materiales ferrosos y parcialmente ferrosos de diversa granulometría.	
OBSERVACIONES	97,75% de Ferrosidad.	

Figura 35: Ejemplo Ficha Técnica de Producto

Fuente: Autor

- **Gestión de Reclamaciones**

Para efectuar de forma más efectiva el proceso de Gestión de Reclamaciones se diseñó un formato, para el llenado y control del mismo, el cual se muestra a continuación (Ver Figura 36 / Apéndice 9):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			RECLAMO
Nº	NOMBRE:		
RIF:		EMPRESA:	
Nº DE FACTURA		FECHA DEL PEDIDO	
DESCRIPCIÓN DEL CASO			
FIRMA Y SELLO EMPRESA		FIRMA CLIENTE	FECHA

Figura 36: Formato Gestión de Reclamaciones

Fuente: Autor

El formato muestra una serie de Ítems básicos, dentro de los cuales es importante resaltar el N° de factura, así como la Fecha del Pedido, debido a que estos permitirán identificar de forma eficaz, la Orden de Despacho realizada a ese cliente, facilitando la búsqueda de información necesaria para solventar el problema. A su vez, con la aplicación de este formato permitirá la creación de un registro histórico de reclamos, lo que facilitará la identificación de las fallas repetitivas respecto al servicio ofrecido y constituirá un indicador de la satisfacción del cliente.

- **Sistema de Medición de Satisfacción de los Clientes**

En conjunto a la mejora de la Gestión de Reclamaciones, se adjunta la siguiente propuesta, la cual consiste en una encuesta simple, la cual se puede ser aplicada, tanto física como en un formato digital, y constituirá un mecanismo de diagnostico para medir el nivel de satisfacción del cliente, e igualmente para proponer mejoras al servicio realizado. (Ver Figura 37/ Apéndice10)

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.
<i>¿Se encuentra usted satisfecho con el Servicio Prestado hasta los momentos?</i>
<i>Indiquenos sus sugerencias para mejorar</i>
<i>¡Gracias por su Colaboración!</i>

Figura 37: Formato Satisfacción del Cliente

Fuente: Autor

Propuestas Respecto al Área de Seguridad

- **Política de Seguridad**

La política de Seguridad fue añadida a la política general de la empresa propuesta con anterioridad.

- **Objetivos de Seguridad**

1. Proteger el Recurso Humano de la empresa.
2. Informar a los trabajadores de los Riesgos a los que se encuentran expuestos, así como sus medidas de prevención.
3. Garantizar el cumplimiento de las Normas de Seguridad que se establezcan en la empresa y en el Marco Jurídico Nacional.
4. Informar de los actos y condiciones inseguras, a los entes designados con el objetivo de prevenir accidentes laborales.
5. Garantizar la protección integral del medio ambiente, lo que implica la no contaminación de: la atmosfera respirable, las áreas verdes y afluentes líquidos.
6. Velar por la cordialidad de las relaciones interpersonales, entre las personas que hacen vida dentro de la empresa.

- **Autoridad y Responsabilidades**

Debido a que no se encuentra establecida una Unidad de Seguridad, ni personal asignado para dar garantía de la misma, esta deberá depender del Gerente General de la empresa como instancia máxima, así como de los operarios, debido a que son ellos quienes se encuentran en contacto directo con los Riesgos del área de trabajo.

- **Medidas Preventivas de Riesgos Importantes**

Debido a que el área estudiada, concentra una gran cantidad de Riesgos, se realizara una serie de propuestas a nivel general para el disminuir los Niveles de Riesgos y se formularan propuestas especificas, así como un análisis más profundo de los Riesgos catalogados como “Importantes”.

➤ *Propuestas a Nivel General*

Las propuestas a nivel general se encuentran orientadas primordialmente a la demarcación, identificación y señalización de seguridad, adecuada de las áreas de la empresa, ya que estas acciones facilitaran en gran medida el diseño e implementación de un Plan de emergencia para planta.

En segundo lugar, se insta a la gerencia a Persuadir a los trabajadores respecto al uso de los Equipos de Protección, así como de su Educación y Adiestramiento, frente a las situaciones peligrosas que se puedan presentar en la planta.

Es importante y con carácter de urgencia, el establecimiento de un plan de emergencia para la planta, así como la identificación y análisis profundos de los riesgos encontrados, pues de esa forma podrán prevenirse accidentes lamentables en áreas de alto riesgo.

La empresa actualmente proporciona a los trabajadores los Equipos de protección básicos necesarios para el resguardo de su seguridad, pero al no tener una identificación y concientización adecuada de los riesgos presentes, los mismos en muchos casos resultan inútiles o es necesaria la implementación de equipos adicionales, para disminuir la probabilidad de que el incidente ocurra.

➤ *Análisis y Propuestas de Riesgos de Nivel Importante*

Es importante aclarar que en algunos casos se tomaran un grupo de Riesgos en conjunto para realizar propuestas al respecto, debido a que por su naturaleza la solución en conjunto será efectiva.

- *Riesgos Mecánicos*

La mayor cantidad de riesgos importantes y con una probabilidad de ocurrencia que requiere de atención corresponden a los Riesgos Mecánicos, lo cual se compagina con el proceso productivo realizado por la empresa, así como las características de los materiales que son procesados.

Estos riesgos corresponden a las Caídas a un mismo y a diferente nivel, así como los Golpes por montacargas y Camiones.

Como una propuesta general, para la disminución de probabilidad de ocurrencia de estos Riesgos, se propone la demarcación de un paso peatonal, que este compuesto por una capa gruesa de material producido por la planta, ya que por la granulometría y composición del material, permitirán un mejor agarre de las botas de seguridad, así como en caso de lluvia disminuirá el riesgo de resbalarse, ya que el material permitirá un que el agua se acumule de manera importante. Al demarcar el paso peatonal, se disminuye automáticamente los Riesgos de Golpes por montacargas y Camiones.

En el caso particular de las Caídas a Diferente Nivel, se propone el uso de guantes de agarre fuerte, que permitan a los operarios asegurarse de manera correcta a los pasamanos, así como dar indicaciones, de la forma correcta en que se debe

subir y bajar el tipo de escaleras presentes en el área disminuyendo los riesgos.

- *Riesgos Físicos*

De los Riesgos Físicos encontrados, el que presenta el mayor Nivel de Riesgo corresponde al Ruido. Es importante aclarar que este nivel de riesgo se limita a la subárea identificada en la evaluación como “Área de Maquinaria”, debido a que el ruido corresponde a las maquinarias de molienda, trituración y cribado allí presentes.

La consecuencia de este Riesgo, puede ser disminuida mediante el uso de un equipo de protección personal como *Orejeras*. En vista de que no se conoce la magnitud del ruido producido por la maquinaria, se propone una medición de la misma, lo que garantizara de que el equipo de protección ofrecido a los operarios, este acorde a la magnitud del riesgo.

- *Riesgos Químicos*

Los Riesgos Químicos encontrados corresponden a la Inhalación de Polvos y Humos. Estos causados por estos riesgos, son primordialmente la composición del material de la planta, así como la combustión de los Equipos presentes en el área de Maquinado. Estos riesgos se encuentran controlados mediante la implementación de mascarillas para uso del personal, ya que desde un primer momento, represento un problema de cuidado y atención para la gerencia. La mascarilla usada es la adecuada y acorde a la granulometría y composición del material.

- *Riesgos Físico – Químicos*

Los Riesgos Físico-Químicos encontrados con alto nivel de riesgo, corresponden a Incendio, Explosión y Materiales Oxidantes. Estos riesgos se limitan al área de maquinado y la causa primordial de los mismos se debe a la maquinaria. Las propuestas de medidas de prevención de este riesgo están orientadas a la colocación de extintores con su debida identificación cerca del área, la prohibición de elementos que puedan contribuir al inicio y extensión de los mismos, así como recalcar la importancia del mantenimiento e inspección de la maquinaria, con el fin de evitar que este tipo de accidentes ocurra y genere perdidas fatales, ya que los niveles de consecuencias se catalogan en extremadamente dañinos.

- *Riesgos Psicosociales*

El riesgo Psicosocial con mayor nivel encontrado corresponde a Grandes Responsabilidades. Esto se debe a que la estructura de la empresa, corresponde a un tipo de organización lineal o militar, razón por la cual una gran cantidad de responsabilidades recae sobre el gerente. La solución propuesta es la contratación de un sub-gerente o la asignación de responsabilidades mayores al resto de los operarios de la planta, de manera que las cargas laborales sean distribuidas de una forma más equitativa, disminuyendo las consecuencias de este riesgo.

- **Ficha técnica para Registro de Incidentes**

A continuación se propone una ficha técnica para el registro de incidentes acontecidos en la empresa, con la idea de fomentar un registro histórico de los mismos, que permitirá realizar los diagnósticos y estudios pertinentes, llegado el caso.

El formato que se encuentra a continuación, está compuesto de 7 renglones donde se encuentra contemplado, los trabajadores implicados, la maquinaria implicada, el nivel de las consecuencias y la descripción del caso, entre otros. (Ver Figura 38 / Apéndice 11)

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
REGISTRO DE INCIDENTES			
FECHA		Nº DE REGISTRO	
TRABAJADORES IMPLICADOS			
MAQUINARIA IMPLICADA		CODIGO	
NIVEL DE CONSECUENCIAS			
DESCRIPCIÓN DEL CASO			

Figura 38: Formato Registro de Incidentes
Fuente: Autor

Propuestas respecto al Área de Mantenimiento

- Estrategias para Disminuir las Brechas de Aplicación de la Norma COVENIN 2500-93

BRECHAS APLICACIÓN COVENIN 2500-93	
Evaluación General	75%
Identificación	78%
Priorización	89,90%
Programación	66,70%
Ejecución	62,80%
Medición	94,60%

Tabla 42: Brechas de Aplicación COVENIN 2500-93

Fuente: Autor

Para la disminución de las Brechas existentes (Ver Tabla 42) se realizan las propuestas de las siguientes estrategias:

1. Establecer de manera formal la Unidad de Mantenimiento, así como los lineamientos organizacionales de la misma, lo que permitirá disminuir en gran porcentaje la brecha respecto al valor obtenido en la Evaluación General.

2. Realizar un estudio especializado respecto al mantenimiento, lo que permitirá en forma general disminuir los valores de las brechas, ya que con el mismo, se identificarán, priorizarán, planificarán, ejecutarán y controlarán de forma efectiva, las actividades de mantenimiento.
3. Implantar la Planificación y Programación del mantenimiento, lo que permitirá disminuir el porcentaje de las brechas respecto a la programación y priorización de las actividades.
4. Instaurar un Control sobre las actividades de Mantenimiento, a través de observación y reportes de lo ejecutado respecto al mismo, lo que permitirá disminuir de manera considerable, la brecha respecto a su medición.

Respecto a una estrategia en específico de la Ejecución, se considera que con la implementación de las estrategias sugeridas, respecto a las demás áreas, la brecha respecto a la Ejecución disminuirá de forma considerable, pues se darán los pasos previos a la instauración de los Mantenimientos Programado y Preventivo.

- **Política del Mantenimiento**

La política del mantenimiento fue añadida a la política general de la empresa propuesta con anterioridad.

- **Objetivos del Mantenimiento**

1. Asegurar la disponibilidad de maquinarias y equipos para la producción garantizando que siempre estén aptos y en condición de operación inmediata.
2. Obtener con el mínimo costo posible el mayor y eficiente servicio de mantenimiento para las instalaciones y maquinarias.
3. Conservar las instalaciones y equipos, minimizando su desgaste y optimizando el uso dado por los operarios.
4. Lograr una organización de mantenimiento capaz de disminuir los paros de producción imprevistos ocasionados por fallas inesperadas, siempre fomentando el rendimiento del costo en los servicios.

- **Autoridad y Responsabilidades**

Aunque no se encuentre formalmente constituida la Unidad de Mantenimiento la empresa tiene un personal asignado para las labores del mismo.

Debido a que la línea de mando y las descripciones de cargo no se encuentran establecidas, se realiza la siguiente propuesta de estructuración de la unidad de mantenimiento, tomando de base, las labores correspondientes a cada cargo, así como el nombre por el que actualmente se le conoce (Ver Figura 39):



Figura 39: Organigrama Unidad de Mantenimiento
Fuente: Autor

Es importante destacar que el personal que actualmente se encuentra a encuentra asignado, no cuenta con la capacitación técnica suficiente, para proyectar y diseñar la planificación del mantenimiento que requiere la empresa, es por ello, que se presentan dos opciones como sugerencia:

- ✓ Realizar una capacitación técnica a los miembros asignados al mantenimiento de la planta.
- ✓ Contratar personal que se encargue de realizar la planificación del manteniendo, que posteriormente seria ejecutada por los miembros de la unidad.

- **Identificación Única de los Equipos**

Para establecer una identificación única, en primer lugar se realizó un conteo y clasificación de los equipos existentes en la empresa, respecto a dos puntos de vista: Equipos Fijos y Equipos Móviles, tomando en cuenta la Función de cada equipo y estableciendo un número identificador para los mismos. (Ver Anexos B y C)

Dicha clasificación se encuentra contenida en las tablas que se muestran a continuación (Ver Tablas 43 y 44):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
EQUIPOS FIJOS (EF)			
NOMBRE DEL EQUIPO	SIGLA O MODELO	FUNCIÓN	N° IDENTIFICADOR
Circuito de Trituración Eagle	EAG	Triturar (TR)	01
Equipo de Trituración Doble Mandíbula Power Screen	PWS	Triturar (TR)	02
Cribadora Power Screen Chieftain	PSC	Cribar (CR)	03

Tabla 43: Equipos Fijos

Fuente: Autor

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
EQUIPOS MOVILES (EM)			
NOMBRE DEL EQUIPO	SIGLA O MODELO	FUNCIÓN	N° IDENTIFICADOR
Excavadora Hidráulica Caterpillar 330 BL	330	Excavar (EX)	04
Excavadora Hidráulica Caterpillar 325 CL	325	Excavar (EX)	05
Retroexcavadora Jhon Deere 310 G	310	Excavar (EX)	06
Cargador Frontal Caterpillar 980 C año 1978	980	Cargar (CG)	07
Cargador Frontal Caterpillar 980 C año 1979	980	Cargar (CG)	08
Cargador Frontal Caterpillar 972 G	972	Cargar (CG)	09

Tabla 44: Equipos Móviles
Fuente: Autor

Mediante esta clasificación, se estableció un orden de los Equipos, respecto a su movilidad, a su función, se instauró las siglas de los mismos, que junto al número identificador permitió crear un código utilizando el siguiente orden y cifrado (Ver Figura 40):

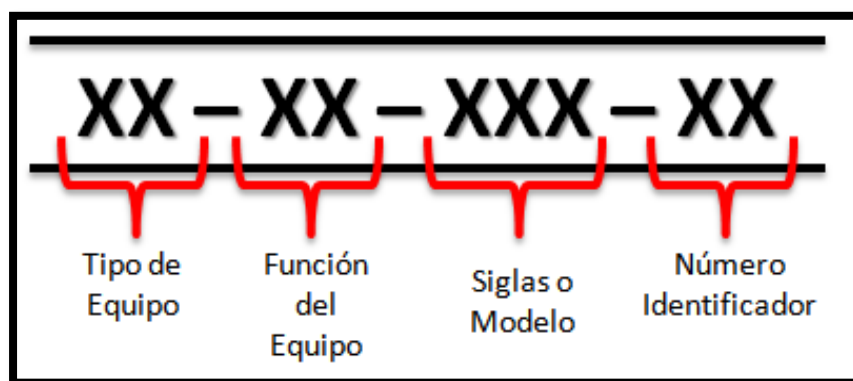


Figura 40: Codificación Equipos
Fuente: Autor

Por lo que finalmente los Equipos quedaron identificados como se muestra en la tabla a continuación (Ver Tabla 45):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO
Circuito de Trituración Eagle	EF-TR-EAG-01	Retroexcavadora Jhon Deere 310 G	EM-EX-310-06
Equipo de Trituración Doble Mandíbula Power Screen	EF-TR-PWS-02	Cargador Frontal Caterpillar 980 C año 1978	EM-CG-980-07
Cribadora Power Screen Chieftain	EF-CR-PSC-03	Cargador Frontal Caterpillar 980 C año 1979	EM-CG-980-08
Excavadora Hidráulica Caterpillar 330 BL	EM-EX-330-04	Cargador Frontal Caterpillar 972 G	EM-CG-972-09
Excavadora Hidráulica Caterpillar 325 CL	EM-EX-325-05		

Tabla 45: Identificación de Equipos
Fuente: Autor

• Ficha Técnica de Equipos

Se diseñó una Ficha Técnica para los equipos, con el objetivo de crear un catalogo de los mismos, lo que servirá para el control de la empresa, así como para los casos, en donde se requieran saber las especificaciones técnicas, como por ejemplo para la petición de repuestos. A continuación se muestra el modelo de la misma (Ver figura 41 /Apéndice 12):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A		EQUIPOS
FOTO	NOMBRE:	N°
	CODIGO:	
TIPO DE EQUIPO		
FUNCIÓN		
SIGLA		
DESCRIPCIÓN		
OBSERVACIONES		

Figura 41: Ficha Técnica de Equipos

Fuente: Autor

La ficha cuenta con los 9 renglones esenciales tales como: nombre, número, código, foto, etc. Como puede observarse estos parámetros se encuentran estrechamente relacionados a la identificación de los equipos, por lo que esta ficha complementa la propuesta realizada al respecto.

A continuación se muestra un ejemplo del formato lleno (Ver Figura 42):

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A		EQUIPOS
	NOMBRE: Excavadora Hidráulica Caterpillar 330 BL	N° 04
	CODIGO: EM-EX-330-04	
TIPO DE EQUIPO	Equipo Móvil	
FUNCIÓN	Excavar	
SIGLA	330	
DESCRIPCIÓN	<i>Serial:</i> CAT03330BJ6DR05092 <i>Motor:</i> Caterpillar 3306TA <i>Año:</i> 2012 <i>Color:</i> Amarillos <i>Peso:</i> 33.246 <i>Alto:</i> 3,07 m <i>Ancho:</i> 3,10 m <i>Capacidad de pala:</i> 2,67 m ³	
OBSERVACIONES	Maquinaria adquirida en carácter de "Equipo de Segunda Mano"	

Figura 42: Ejemplo Ficha Técnica de Equipo

Fuente: Autor

- **Planificación del Mantenimiento**

Debido a que no existe una programación y planificación del mantenimiento, así como un registro histórico de las fallas acontecidas hasta los momentos, con la finalidad de crear las bases fundamentales para la implementación de estas actividades, se realizó el siguiente planteamiento:

1. Realizar una entrevista estructurada, al personal de mantenimiento y operarios de las maquinarias, con el objetivo de registrar formalmente la información, que empíricamente ellos han adquirido respecto a las fallas de los equipos, la frecuencia del mantenimiento, así como otras apreciaciones de la maquinaria. Esto será fundamental, no solo porque son las personas que se encuentran en contacto directo con las mismas, se suma el hecho a que en vista de que un gran porcentaje de las maquinas han sido adquiridas en carácter de “usada”, la frecuencia de los mantenimientos planteada en los manuales, no es del todo certera y por lo tanto el registro y conocimiento de esta información es importante para poder dar pie a la programación del mantenimiento.
2. El *Mantenimiento Rutinario*, es realizado por el personal de diariamente, pero el mismo es producto de responder a las necesidades básicas para mantener en funcionamiento la maquinaria y no se maneja bajo este concepto. Es por ello que se propondrá, registrar de manera formal, las actividades diarias que se realizan en un formato, de manera que se pueda conocer las mismas, y llevar un registro de si estas son cumplidas, de forma que se pueda sentar base para un “Registro de Actividades Diarias”.

3. En la empresa se tomaron decisiones estratégicas, respecto a hacer un *Mantenimiento Correctivo* a algunas de las maquinas, pero no existe un registro formal, de este acontecimiento, por lo que se recomienda dejar registrado en un documento, exactamente a que equipos les fue realizado y en que fecha.
4. Se propone dejar registro formal de las fallas de las maquinarias, de manera que se pueda llevar el control formal del *Mantenimiento por Avería*
5. El personal de la Unidad, así como la Gerencia de la Empresa, deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos a la hora de sentar las bases para un planeación y programación del mantenimiento eficaz:
 - Determinar el contenido del trabajo.
 - Desarrollar un plan de trabajo.
 - Establecer el tamaño de la cuadrilla para el trabajo.
 - Planear y solicitar las partes y materiales.
 - Verificar si se necesitan equipos y herramientas especiales y obtenerlos.
 - Asignar a los trabajadores con las destrezas apropiadas.
 - Revisar los procedimientos de seguridad.
 - Establecer prioridades.
 - Asignar cuentas de costos.
 - Completar la orden de trabajo.
 - Revisar los trabajos pendientes y desarrollar planes para su control.

-
- Clasificar las prioridades de trabajos que refleje la urgencia y el grado crítico del trabajo.
 - Verificar si los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos están en la planta, antes de asignar la actividad.
 - Control del Inventario.
6. Es importante destacar la necesidad de realizar un estudio de mantenimiento profundo, donde se realice un despiece de las maquinarias, se identifiquen los repuestos críticos que sean necesario tener en la para evitar la paralización de la maquinaria, así como sea posible programar el mantenimiento en principio a nivel mensual y finalmente a nivel anual.
7. Es necesario que se establezca un control y registro del inventario más estricto y que se garantice el número de repuestos requeridos para mantener el inventario surtido.

A continuación se muestra la ficha técnica propuesta para el registro de las Actividades Diarias Programadas y No Programadas. (Ver Figura 43 /Apéndice 13)

[illegible]

Fuente: Autor

- **Registro de Fallas**

A continuación se muestra la ficha técnica propuesta para el Registro de las Fallas. (Ver Figura 44 /Apéndice 14)

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN FERROSA C.A.			
REGISTRO DE FALLAS			
FECHA		Nº DE REGISTRO	
MAQUINARIA			
CODIGO			
DESCRIPCIÓN DEL CASO			

Figura 44: Formato Registro de Fallas

Fuente: Autor

Plan de acción para cumplimiento de la Propuesta de Lineamientos Organizacionales

1. Establecer los lineamientos Organizacionales principales de la Empresa de manera formal, los cuales son la Misión, Visión, Objetivos y Política de la Empresa, tomando de base las propuestas realizadas con la intención, de que en el momento oportuno, sea consignado un Manual de Organización.
2. Establecer de manera formal la Unidad de Mantenimiento, así como los lineamientos formales, para su correcto funcionamiento, tomando en cuenta las propuestas específicas realizadas, y en miras de que en el momento oportuno sea consignado un Manual de Mantenimiento.
3. Establecer de manera formal los lineamientos de Calidad, tomando en cuenta las propuestas específicas realizadas, y en miras de que en el momento oportuno sea consignado un Manual de Calidad.
4. Establecer de manera formal los lineamientos de Seguridad, tomando en cuenta las propuestas específicas realizadas, y en miras de que en el momento oportuno sea consignado un Manual de Seguridad, así como un Plan de Emergencia para la Empresa.

Evaluación de Factibilidad de la Propuesta de Lineamientos Organizacionales

Antes de analizar la factibilidad del planteamiento, es importante realizar las siguientes aclaraciones:

Las propuestas específicas realizadas que implican un costo, fueron planteadas con la idea de sugerir a la empresa soluciones, a sus problemas actuales. Quedara a jurisdicción de la misma la evaluación del costo, así como el momento económico adecuada para ejecutarlas.

La propuesta realizada respecto a los lineamientos Organizacionales es Factible por las siguientes razones:

- Contiene un mínimo costo de Implantación. Respecto a los lineamientos en concreto, su gasto no es medible, ya que estará asociado al método que escoja la empresa para difundirlo. Respecto al Gasto asociado a los Formatos y Fichas técnicas, el costo dependerá de si la empresa desee imprimirlos (y en este caso la calidad de dicha impresión) o desea mantener un registro electrónico de los mismos (Los formatos modificables estarán disponibles en el CD adjunto a este trabajo, por lo que esta opción será factible). Por lo tanto dependerá de las decisiones tomadas por los involucrados, en este caso específico la Directiva de la Organización.
- El beneficio de las propuestas realizadas se traduce en un Desarrollo Gerencial, así como la Evolución, Evaluación y Control del proceso productivo asociado a la misma.

Esta afirmación se encuentra fundamentada técnicamente, en los resultados obtenidos con la Aplicación de la Norma COVENIN 2500-93, así como el Cuestionario Evaluativo de la Norma ISO 9001:2008, cuyos resultados se vieron influenciados de forma importante, debido

a la falta de los lineamientos organizacionales con los que debería contar la empresa.

- El beneficio de implantar los formatos propuestos, se traducirá, en la creación de un registro histórico, que permitirá desarrollar, el control, planificación y desarrollo de cada área. Así como, permitirá que la realización de Evaluaciones a la planta, se desarrolle de mejor forma, al proporcionar un medio para fundamentar los resultados obtenidos, y que a través de los registros, se puedan detectar fallas frecuentes, que con el tiempo puedan ser previstas y solventadas de forma oportuna.

Sumado a lo anterior, se debe destacar de que será posible, efectuar controles periódicos, si se procesan los datos de forma semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la prioridad con que sean necesarios.

CONCLUSIONES

La aplicación de las Herramientas y observaciones realizadas permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Fueron descritos los procesos realizados en la planta, mediante la aplicación de técnicas de diagramación, planimetría y análisis, tales como: Diagrama del Proceso, Diagrama de Flujo-Recorrido, Preguntas de la OIT, Causa-Efecto, entre otras. A través de las cuales se determinó que: El nivel de madurez del desarrollo de los procesos y las condiciones de trabajo son muy elementales y que a pesar de que el grado de automatización del proceso es avanzado, se requiere una constante supervisión debido a las condiciones de las maquinarias principales; La Distribución de planta se encuentra en condiciones precarias, debido a que la misma no partió de una planificación previa; La empresa se ve afectada a nivel Organizacional al no encontrarse establecidos los lineamientos básicos de la misma, para áreas primordiales.
2. Se diagnosticaron los Niveles de Mantenimiento y Calidad Actuales, mediante la aplicación de la Norma COVENIN 2500-93 y el Cuestionario Evaluativo de la Norma ISO 9001:2008, a través de los cuales se determinó que el mantenimiento se encuentra en un nivel de aplicación del 25%, mientras que el de la calidad se ubica en un 20,63%.

3. Se Identificaron los Riesgos presentes en el Área de Patio II. Fue realizado el Mapa de Riesgos y se determino que dicha área es una zona de Alto Riesgo, ya que en ella se realizan múltiples actividades paralelas, que implica Riesgos con diferente Origen. Las causas fundamentales de la mayoría de los riesgos encontrados se deben a: la naturaleza del material, la naturaleza de la maquinaria y la exposición al medio ambiente.
4. Fue propuesta una distribución de planta, la cual fue estructurada en base al Diseño de la Descripción del Proceso, Diagramas y Plano mejorado. A través de la Factibilidad y el estudio Económico de la propuesta, se determino que la misma es factible de un mediano a largo plazo (aproximadamente 8 meses si se realiza una implementación inmediata), generando beneficios como una disminución del tiempo de ciclo del proceso en un 40% respecto al actual y de un 89,5% respecto a las Demoras. El impacto económico podrá ser absorbido por el Capital Social de la empresa, y el Costo total se verá influenciada por la planificación realizada respecto al personal interno.
5. Fueron diseñados los lineamientos básicos respecto a las áreas de: Organización, Calidad, Seguridad y Mantenimiento, dentro de los cuales se encuentran: Misión y Visión de la Empresa, una Política Integral para todas las áreas, los Objetivos de Cada área en específico, la Codificación y Fichas Técnicas de los Productos y Equipos, entre otras recomendaciones. Se determinó que la propuesta es factible, aplicable de forma inmediata y con un costo mínimo de Implantación, que dependerá del medio que elija la empresa para difundir la información.

6. Finalmente se diseñó un plan de Acción para las Propuestas Realizadas. En el plan referente a la propuesta de distribución en planta, se sugirió una serie de pasos que la empresa debe contener la planificación de la empresa, para que la propuesta pueda ser cumplida. Por su parte, respecto al plan de los lineamientos básicos, se indico en orden en que debe implantarse la propuesta, para que la misma sea concretada con éxito.

RECOMENDACIONES

Basada en las conclusiones, se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar la Propuesta realizada respecto a la optimización de la Distribución de planta pues generaría un impacto positivo para el manejo y flujo de materiales lo que se traduce en disminución de demoras y mayores ganancias. Todo lo anterior, tomando en cuenta el Procedimiento propuesto en el Plan de Cumplimiento de la Propuesta, el cual fue diseñado para ser ejecutado de la manera más eficaz y eficiente posible.
2. Aplicar la Propuesta respecto a los lineamientos básicos de: Organización, Calidad, Seguridad y Mantenimiento, debido a que esto generara un orden institucional en la empresa, estableciendo para el conocimiento de los trabajadores que en la misma se desempeñan, los objetivos a los cuales se encuentran orientada la misma. Sumado al hecho de que es el paso previo a la implantación de Sistemas de Gestión específicos para cada área en el futuro, y que se puedan lograr certificaciones internacionales tales como la ISO 9001.
3. Aplicar las propuestas realizadas respecto al uso e implantación de la codificación de los productos y Equipos, así como las fichas técnicas sugeridas, debido a que esto se traducirá, en la creación de un

registro histórico que permita desarrollar el control, planificación y desarrollo de las áreas evaluadas.

4. Elaborar un Manual de Organización, definiendo de esa manera los lineamientos generales de la empresa y el perfil de cargos correspondiente.
5. Realizar un seguimiento detallado al mantenimiento de toda la maquinaria actual, de forma que tomando de base las sugerencias realizadas, se pueda iniciar una planificación del mantenimiento formal.
6. Establecer los parámetros de calidad de la materia prima y producto terminado de manera formal. Sumado esto se sugiere la contratación o asignación de personal, que se encargue del Control y Gestión de esta área.
7. Realizar estudios para la determinación del área exacta tales como: un plano de su composición interna, la ubicación en el mismo de la maquinaria actual, una medición y realización de un plano topográfico del área actualizado entre otros.
8. Debido a los cambios frecuentes que ocurren actualmente por los avances de la empresa y a que aun no se ha estandarizado su ciclo operativo, se recomienda la actualización periódica de los datos

tomados tales como: Diagramas, mediciones, stock de maquinarias y herramientas disponibles, entre otros, con el objetivo de impulsar de manera mucho más rápida y eficaz el desarrollo de diversos proyectos de inversión dentro de la planta.

BIBLIOGRAFIA

- Albornoz de Cristancho Emerys, Administración de Empresas (2007). Única Edición.
- Baca-Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos (2006). Quinta Edición.
- Cabello Ysheel, Aplicar el Análisis Operacional y Proponer un Método Eficiente de Trabajo para mejorar el Proceso Productivo de la Industria Metalmeccánica Movi C.A. (INMOVICA) (2011). Única Edición.
- Como se Elabora un Proyecto de Investigación. Mirian Balestrini Acuña. Servicio Editorial Consultores Asociados BL. Quinta Edición.
- Instituto de Manejo de Materiales (1998).
- Narváez R. (1997), Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de investigación, UNEXPO, Segunda edición.
- Niebel B, Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseños del Trabajo (2009). Duodécima Edición.
- Normas APA (2010).
- Tamayo y Tamayo (1998), El proceso de la investigación científica, Editorial Limusa.
- Turmero I., (2011), Apuntes de clases de Ingeniería de Métodos, Ingeniería Industrial. UNEXPO.
- Universidad Nacional Abierta (1990).

➤ **Direcciones Web**

- Ortega E. R. “Capitulo 2, Marco Teorico”. Catarina.udlap.mx. 06/17/2012. 20 de Mayo del 2012.
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/ortega_e_r/capitulo2.pdf
- Quintana Yoliandri. “Tipos de Distribución en planta, Factores y Ventajas”. Slideshare.net. 05/12/2008. 20 de Mayo del 2012.
<http://www.slideshare.net/guest70d5814/tipos-de-distribucion-en-plantas-factores-y-ventajas-presentation>
- Quiñorez Fernando. “Capitulo 2: el sistema de Gestión integral”. Emagister.com. 10/09/2004. 12 de Febrero del 2013.
<http://www.emagister.com/curso-sistemas-calidad/sistema-gestion-integral>
- Tovar Edgar. “Seguridad Industrial en Venezuela”. Monografias.com. 31/03/2010. 12 de Febrero del 2013.
<http://www.monografias.com/trabajos81/seguridad-industrial-venezuela/seguridad-industrial-venezuela.shtm>
- “Calidad”. Es.Wikipedia.Org. 29/01/2004. 12 de Febrero del 2013.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>
- “Mantenimiento”. Es.Wikipedia.Org. 05/04/2006. 12 de Febrero del 2013.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento>
- “Medición de Distancias Horizontales”. [Ftp.fao.org](http://ftp.fao.org). 19/08/09. 13 de Enero del 2012.

ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s02.htm

- “¿Qué son Sistemas de Gestión? Bsigoup.com.mx. (2013). 12 de Febrero del 2013.

<http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion/>

- “¿Qué son Sistemas de Gestión Integrados?”. Bsigoup.com.mx. (2013). 12 de Febrero del 2013.

<http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/Nuestros-servicios/Sistemas-Integrados/>

- “Sistema de Gestión de la Calidad”. Es.wikipedia.org. 15/03/2005. 12 de Febrero del 2013.

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad

- “Vendemos Escoria de Aceria de Horno Eléctrico”. Bolivar.nexolocal.com.ve. 17/05/2011. 20 de Mayo del 2012.

<http://bolivar.nexolocal.com.ve/p1855424-vendemos-escoria-de-aceria-de-horno-electrico-ciudad-bolivar-otras-ventas-puerto-ordaz>