



U
N
E
X
P
O



U
N
E
X
P
O

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

**DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL TALLER ZONAL DE
LAMINACIÓN EN CALIENTE DE LA SIDERÚRGICA DEL ORINOCO
ALFREDO MANEIRO C.A (SIDOR).**

REALIZADO POR:
BR. ANNYS BERENGUEL
V-17883484

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2008.



U
N
E
X
P
O



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

**DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL TALLER ZONAL DE
LAMINACIÓN EN CALIENTE DE LA SIDERÚRGICA DEL ORINOCO
ALFREDO MANEIRO C.A (SIDOR).**

BR. ANNYS BERENGUEL

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO
REQUISITO ACADÉMICO PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Tutor Académico:
ING. JAIRO PICO

Tutor Industrial:
ING. MILOHE PINTO

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2008.



**DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL TALLER
ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE DE LA SIDERÚRGICA
DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO C.A (SIDOR).**

BERENGUEL., aNNYS M.

“Diseño de un MODELO de Gestión PARA EL TALLER ZONAL DE LAMINACION EN CALIENTE de LA SIDERURGICA ALFREDO MANEIRO C.A.” 2008.

100 Pág.

Trabajo de Grado.

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

Tutor Académico: Ing. JAIRO PICO

Tutor industrial: Ing. MILOHE PINTO

Bibliografía Página 90

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



UNEXPO



UNEXPO

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

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, el Jurado Evaluador designados por el comité de Trabajo de Grado del departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado de Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la **Br. ANNYS MARÍA BERENGUEL**, portadora de la Cédula de Identidad V-17.883.484 titulado: **DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE DE LA SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO C.A.**, para optar al título de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho Trabajo de Grado cumple con los requerimientos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**.

En Puerto Ordaz, a los 13 días del mes de noviembre del año dos mil ocho.

ING. MILOHE PINTO
TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Jairo Pico
TUTOR ACADÉMICO

MSC. ING. IVÁN TURMERO
JURADO EVALUADOR

ING. YRIS ZAPATA
JURADO EVALUADOR

CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2008.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, porque me ha acompañado a lo largo de mi vida, me permitió llegar hasta aquí, e ir alcanzado cada una de mis metas.

A la Unexpo, por ofrecerme la educación académica necesaria para mi formación como profesional.

A mis padres, Ana Berenguel y José Ramos, porque me han brindado su apoyo, compañía, ánimo y las herramientas para obtener mis logros.

A mi familia, porque han compartido conmigo sus experiencias y conocimientos, ayudándome cuando lo necesite.

A Juan Expósito mi novio, por estar allí a mi lado y darme ánimo para la culminación de este proyecto.

A mi tutor académico Ing. Jairo Pico que con mucha dedicación me ayudo a lograr con los objetivos planteados en este trabajo. Por ser un excelente profesional y un gran modelo a seguir.

A mi tutor industrial Ing. Milohé Pinto, por su asesoría y dedicación, lo que me permitió realizar este trabajo.

Gracias, a todos por sus ánimos y ayuda brindada.

DEDICATORIA

Esto fue posible primero que nadie con la ayuda de Dios, gracias por otorgarme la sabiduría y la salud para lograrlo.

A mi padre **José Ramos**, quien se esforzó durante toda su vida para ver concretados mis sueños.

A mis hermanos, especialmente a **Jesús Berenguel** por estar siempre conmigo ayudándome en los momentos que necesite de su ayuda.

A mi tío **Johnny Berenguel** por confiar en mí, por brindarme su ayuda y comprensión para poder alcanzar mis metas deseadas.

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

Br: Berenguel, Annys
Tutor Académico: Ing. Jairo Pico.
Tutor Industrial: Ing. Milohe Pinto.

RESUMEN

El objetivo fundamental de esta investigación fue presentar el Diseño de un Modelo de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente de la Siderúrgica Alfredo Maneiro C.A., para este proyecto se requirió de un análisis de la situación actual del Taller Zonal, en el cual se elaboró un diagrama causa-efecto para una mejor visualización de la situación, luego se documentaron los procesos para realizar el diagrama de caracterización del taller el cual permitió definir y desarrollar los indicadores de gestión. Una vez ya definidos los indicadores se procedió a la normalización de los mismos. El estudio realizado fue una investigación del tipo no experimental de campo debido a que solo se realizaron mediciones a los procesos más importantes cuyos datos sustanciales se obtuvieron en el taller a través de las entrevistas no-estructurada. Fue de carácter descriptivo porque permitió detallar, registrar, analizar y documentar a los distintos indicadores que ayudarán a medir el desempeño de la gestión y a los procesos pertenecientes al Taller Zonal. Las recomendaciones hechas permitirán el desarrollo e implementación del modelo de gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente.

Palabras Claves: Modelo; Indicadores de Gestión; Control; Normalización.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE.....	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA.....	4
1.1 Planteamiento Del Problema	4
1.2 Alcance	6
1.3 Delimitaciones	6
1.4 Limitaciones.....	7
1.5 Justificación	7
1.6 Objetivos.....	8
1.6.1 Objetivo General	8
1.6.2 Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO II.....	9
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
2.1 Descripción General de la Empresa	9
2.2 Diagrama de Flujo del Proceso.....	11
2.3 Ubicación Geográfica.....	12
2.4 SIDOR Como Instalación.....	13
2.5 Reseña Histórica	16
2.6 Estructura Organizativa.	20
2.7 Visión De La Empresa	22
2.8 Misión De La Empresa.....	22
2.9 Política De Calidad.	22
2.10 Proceso Productivo.	23
2.10.1 Sistema de Reducción.....	24
2.10.2 Sistema de productos planos.....	25
2.10.3 Planos en Caliente.....	26
CAPÍTULO III.....	32
MARCO TEÓRICO	32
3.1 Modelo de Gestión.....	32
3.2 Indicadores de Gestión.....	33
3.3 Gestión.	34
3.4 Indicador.....	34
3.5 Criterios de los Indicadores de Gestión.	34
3.6 Importancia de los Indicadores	35
3.7 Normalización de Indicadores.....	35
3.7.1 Definición	35
3.7.2 Objetivo	36
3.7.3 Niveles de Referencia	36
3.7.4 Diagrama de Factores.....	37
3.7.5 Consideraciones de Gestión.	37
3.8 Importancia de la Normalización.....	37

3.9	Ventajas de la Normalización	38
3.10	Eficiencia.	38
3.11	Efectividad.....	39
3.12	Eficacia.....	40
3.13	Control de gestión	40
3.14	Diagrama de Causa y Efecto.....	41
3.15	Taller Zonal.....	43
3.15.1	Estructura Organizativa De Un Taller Zonal.....	45
3.15.2	Programación de un Taller Zonal.....	47
CAPÍTULO IV.....		49
MARCO METODOLÓGICO		49
4.1	Tipo De Investigación	49
4.2	Población Y Muestra.....	50
4.3	Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	50
4.3.1	Observación Directa.....	51
4.4	Procedimiento de Recolección de Datos	52
CAPITULO V.....		54
SITUACIÓN ACTUAL		54
5.1	Diagnóstico de la Situación Actual.....	54
5.2	Metodología de Control de Subconjuntos Principales	56
5.3	Diagrama Causa Efecto Mantenimiento.	58
5.3.1	Repuestos	58
5.3.2	Mano de Obra	59
5.3.3	Equipos	60
5.3.4	Métodos	60
5.4	Diagrama de Pareto Mantenimiento	60
CAPÍTULO IV.....		63
SITUACIÓN PROPUESTA		63
6.1	Taller Zonal de Laminación en Caliente.....	63
6.2	Modelo de Control de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente.	65
6.3	Definir Indicadores de Gestión.....	67
6.4	Normalización de los Indicadores de Gestión.....	69
6.4.1	Definición del indicador	69
6.4.2	Objetivo	70
6.4.3	Nivel de Referencia.....	70
6.4.4	Reportes de gestión	71
6.4.5	Fuentes de Información.....	72
6.5	Descripción de los Indicadores Propuesto.....	73
CONCLUSIONES		74
RECOMENDACIONES.....		76
BIBLIOGRAFÍA.....		78
APÉNDICE.....		80
APÉNDICE A.....		81
Normalización de Indicador		81
APÉNDICE B.....		92

Programa de Calculo Para Indicadores.....	92
ANEXOS.....	97

Índice de Figuras

Figura 2.1: Productos de SIDOR	10
Figura 2.2: Diagrama reflujo de proceso de SIDOR.....	11
Figura 2.3: Planta SIDOR C.A	12
Figura 2.4: Ubicación geográfica de SIDOR	12
Figura 2.5: Layout de SIDOR.....	14
Figura 2.6: Organigrama actual de SIDOR.....	20
Figura 2.7: Proceso Productivo de SIDOR C.A.....	23
Figura 2.8: Flujograma del Sistema de Reducción	24
Figura 2.9: Diagrama de flujo del proceso de Laminación en Caliente	30
Figura 2.10: Mapa Relacional del Taller Zonal de Laminación en Caliente.	31
Figura 2.11: Mapa Detallado de Laminacion en Caliente.	31
Figura 3.1. La función de los talleres zonales, en la curva de la bañera..	44
Figura 3.2: Estructura organizativa de un taller zonal.	46
Figura 3.3: Esquema del proceso de programación de un taller zonal. ...	48
Figura 5.1: Esquema de la metodología de control de los subconjuntos principales. Fuente: Intranet de SIDOR 2008)	56
Figura 5.2: Diagrama expandido de un subconjunto gestionado.	57
Figura 5.3: Diagrama Causa Efecto del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en caliente.....	58
Figura 6.1: Diagrama del Taller Zonal de Laminación en Caliente.	64
Figura 6.2: Sistema de mantenimiento del Taller Zonal de Laminación en Caliente.....	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Instalaciones Principales de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A.....	14
Tabla 2. Equipos de producción de la acería de planchones.....	25
Tabla 3. Nivel de Referencia del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”	71
Tabla 4. Consideraciones de Gestión del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”	71
Tabla 5. Periodicidad del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”	72
Tabla 6. Indicadores de Gestión Propuestos.	73

Índice de Graficas

Grafica 1: Indicadores de cumplimiento del Taller Zonal de Laminación en Caliente.....	55
Grafica 2: Diagrama de Pareto del Taller Zonal de Laminación en caliente.	61

INTRODUCCIÓN

La Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A (SIDOR), es una empresa dedicada a la fabricación de productos siderúrgicos destinados al mercado doméstico y de exportación.

Comunicada con el océano Atlántico al resto del mundo, a través del río Orinoco. Su planta industrial se encuentra ubicada en Ciudad Guayana, Zona Industrial Matanzas, polo del desarrollo industrial más importante de Venezuela.

Se abastece de energía eléctrica generada en las represas de Macagua y Guri, así como de gas natural proveniente de los campos petroleros del oriente Venezolano, el mineral de hierro proveniente de las minas ubicadas en el estado Bolívar.

SIDOR es un complejo siderúrgico integrado desde la fabricación de pellas hasta productos finales no planos (barras y alambrón) y planos (bandas en caliente, bandas en frío y recubiertos) utilizando tecnología de reducción directa-horno de arco eléctrico y colada continua.

Dentro de la Siderúrgica se encuentra la Gerencia de Laminación en Caliente la cual lleva acabo la etapa del acero primario el cual es sometido a una serie de procesos de manufactura con la finalidad de obtener dos grandes clases de productos: Planos (bobinas, láminas y hojalata) y Largos (barras y alambrón). La Superintendencia de Mantenimiento Laminación en Caliente cuenta con un Taller Zonal de Laminación en Caliente el cual es una unidad que suministra recursos y mano de obra, para las reparaciones pertenecientes a la Superintendencia de Mantenimiento, específicamente de SIDOR.

Físicamente, este taller se encuentra en la misma planta donde presta sus servicios.

El objetivo principal del Taller Zonal de Laminación en Caliente es satisfacer las necesidades de los grupos técnicos, mediante la preparación de los subconjuntos críticos para la planta, la reparación y/o mantenimiento de equipos, el cumplimiento de órdenes de trabajo para la ejecución de trabajos programados y la participación activa en tareas específicas incluidas en las reparaciones programadas.

La importancia del presente trabajo radica en el Diseño de un Modelo de Gestión para el control de las actividades realizadas en el Taller, lo que contribuirá a la medición del logro de los objetivos propuestos y ayudará a toma de decisiones.

En este estudio se aplicará un diseño de investigación del tipo descriptiva, no experimental de campo, la población estará representada por el Taller Zonal de Laminación en Caliente y a la misma se le practicarán las siguientes técnicas de recolección de datos: revisión bibliográfica, entrevistas no estructuradas y observación directa.

A través de este informe se presenta el resultado de la investigación realizada en los siguientes capítulos. En el capítulo I: se expone el problema objeto de investigación. En el capítulo II: se detallan los aspectos referidos a los antecedentes de la empresa. En el capítulo III: se presentan las bases teóricas y definición de términos básicos concernientes a la investigación. En el capítulo IV: se presenta el diseño metodológico que fue seguido para realizar el estudio. En el capítulo V: presenta la situación actual del Taller Zonal de Laminación en Caliente. En el capítulo VI: se exponen los resultados de la evaluación realizada.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento Del Problema

La Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A (SIDOR), es una empresa creada por el Estado Venezolano, dedicada a la producción y comercialización de productos siderúrgicos destinados al mercado Nacional y de Exportación. La producción es de ACERO en diferentes presentaciones; productos planos, barras, alambón; ésta tiene como compromiso satisfacer los requisitos de sus clientes, mediante el mejoramiento continuo de la eficacia del sistema de gestión de calidad

La División del Taller Zonal de laminación en Caliente, es una unidad adscrita a la Superintendencia de Laminación en Caliente que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de los grupos técnicos (GT), mediante la preparación de los subconjuntos críticos para la planta, la reparación y/o mantenimiento de equipos, el cumplimiento de órdenes de trabajo (OT) para la ejecución de trabajo programados y la participación activa en tareas específicas incluidas en las reparaciones programadas.

Dentro de las actividades desarrolladas en esta División se encuentra Mantenimiento y armado de los subconjunto “administrar el depósito de los subconjunto” y “administrar la mano de obra contratada” entre otras actividades, de modo de optimizar las horas hombre disponibles.

La mayoría de los mantenimientos son realizados por empresas contratistas de acuerdo a las especificaciones establecidas por SIDOR y

consiste en realizar trabajo tales como soldadura, fabricación de piezas específicas, armados, entre otras, con la finalidad de disminuir la cantidad de trabajo realizados en el Taller.

En este sentido, el Taller Zonal de Laminación en Caliente en su interés por seguir mejorando el desempeño de sus funciones ha venido desplegando una serie de estrategias que permitirán lograr el éxito en la ejecución de sus tareas.

Sin embargo, las actividades realizadas en Taller Zonal de Laminación en Caliente han venido desarrollándose en ausencia de indicadores que expresen el nivel en el cual se encuentra la ejecución de sus servicios, lo cual se ha hecho evidente en la variabilidad de los resultados del mantenimiento ejecutado con respecto al programado.

En vista de lo anterior, la Superintendencia de Laminación en Caliente ha considerado trascendente desarrollar un estudio que permita analizar la problemática y establecer estrategias que garanticen la ejecución del servicio en el tiempo establecido; es por esto que, se plantea el Diseño de un Modelo de Gestión que permita identificar y evaluar las desviaciones existentes entre los resultados programados y ejecutados como base para la toma de decisiones y guiar los esfuerzos hacia el logro de los objetivos establecidos, enfocados en lograr el mejoramiento continuo en la ejecución sus actividades para así elevar el nivel de calidad de esta unidad.

El desarrollo de un Modelo de Gestión para el Taller Zonal de Laminación En Caliente, constituye una parte fundamental en la evolución y mejoramiento de la calidad, debido a que son medios que diagnostican e identifican el nivel de desempeño de las actividades y evalúan la eficiencia y eficacia de la ejecución sus servicio, además de establecer el

camino a seguir por las unidades que conforman la Superintendencia de Laminación en Caliente garantizar un mejor desenvolvimiento de las etapas de la ejecución de los servicios.

1.2 Alcance

Este proyecto abarcó todos los pasos necesarios para el Diseño de un Modelo de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente

Por tal razón, el alcance abarca los siguientes aspectos:

- Definición del Sistema de Mantenimiento actual del Taller Zonal de Laminación en Caliente, es decir, evaluar las entradas, los procesos y las salidas del mismo.
- Identificación de los Indicadores de Gestión de las actividades llevadas a cabo en el Taller
- Definición, tipos y objetivos de los indicadores de gestión de la Unidad.
- Identificación de posibles desvíos en Indicadores claves y proponer mejoras.

1.3 Delimitaciones

El Diseño de un Modelo de Gestión para Taller Zonal de Laminación en Caliente de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A., la cual se encuentra ubicada en la Zona Industrial Matanzas del Estado Bolívar y ocupa una superficie de 2800 hectáreas.

1.4 Limitaciones

Las limitaciones para realizar el Diseño de un Modelo de Gestión para Taller Zonal De Laminación En Caliente, radican en el tiempo requerido para recoger y consolidar la información así como la disponibilidad de los supervisores para validar la información obtenida.

1.5 Justificación

La importancia del Diseño de un Modelo de Gestión para Taller Zonal De Laminación En Caliente, radica en la necesidad existente en la unidad de mantenimiento de establecer estrategias e indicadores que permitan medir el desempeño y dirigir de manera eficaz y eficiente cada una de las actividades que conforman la realización del servicio, Planificar el mantenimiento de los subconjunto, medir la calidad de los subconjuntos armados, programar y procurar recursos, servicios y permisos para el mantenimiento de los subconjunto, ejecutar el mantenimiento, controlar y evaluar la Gestión del Mantenimiento de los subconjunto, con la finalidad de brindar a la unidad una oportunidad de mejora en la ejecución de sus actividades de mantenimiento, que permita evaluar la eficiencia, eficacia y calidad de la Gestión del Taller Zonal de Laminación en Caliente y guiar hacia mejores resultados que satisfagan los objetivos trazados por la unidad.

En este sentido, se hace necesario contar con unos indicadores de gestión que les permita evaluar de manera fácil, rápida y eficiente la información pertinente.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Diseñar un Modelo de Gestión para Taller Zonal de Laminación En Caliente de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A (SIDOR).

1.6.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las etapas y actividades realizada en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
2. Diagnosticar la situación actual del Taller Zonal de Laminación en Caliente.
3. Realizar un diagrama causa-efecto del mantenimiento realizado en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
4. Definir indicadores de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
5. Normalizar los Indicadores, es decir precisar cuales son los objetivos de los mismos, las expresiones matemáticas de cálculo, la periodicidad y las consideraciones de gestión.
6. Definir la lógica del modelo de gestión.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 Descripción General de la Empresa

La Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A (SIDOR), es una empresa dedicada al trabajo y al procesar mineral de hierro para obtener productos de acero destinados al mercado nacional e internacional. Su capacidad instalada de producción es de seis millones seiscientos mil toneladas métricas de acero crudo al año. La fuerza laboral está integrada por más de 6000 trabajadores; entre supervisores, técnicos, artesanos y obreros, quienes cumplen turnos de trabajos las 24 horas del día, todos los días del año, el desarrollo de esa empresa permite el aprovechamiento de los recursos naturales y da inicio a la cadena de transformaciones de la materia prima como mineral principal el hierro en productos terminados y semi-terminados, al mismo tiempo que proporciona el desarrollo económico al país.

SIDOR, elabora más de 1500 productos siderúrgicos en sus instalaciones que ocupan 2.838 hectáreas, tiene una red ferroviaria de 155 Km. de extensión, además de 74 Km. En carreteras pavimentadas en el área industrial, la materia prima es llevada a la planta por vía férrea, que comprende una extensión de 132 Km. Para convertir el mineral de hierro en productos semielaborados o elaborados de acero, SIDOR desarrolla dos grandes procesos, los primarios que tienen la finalidad de darle al mineral de hierro las características que lo convertirán en acero de buena calidad y los procesos de fabricación, cuyo objetivo es darle al acero las dimensiones y formas físicas requeridas. SIDOR es un complejo siderúrgico integrado, desde la fabricación de pellas hasta productos

finales largos (barras y alambón) y planos (laminas en calientes, laminas en frío, y recubiertos) ver figura 2.1 Productos, utilizando tecnología de reducción directa – hornos de arcos eléctricos y colada continua.



*Figura 2.1: Productos de SIDOR
 (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

Esta planta es uno de los complejos más grandes de este tipo en el mundo.

2.2 Diagrama de Flujo del Proceso

A continuación se mostrara el diagrama de flujo del proceso llevado a cabo en la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A. (Ver figura 2.2)

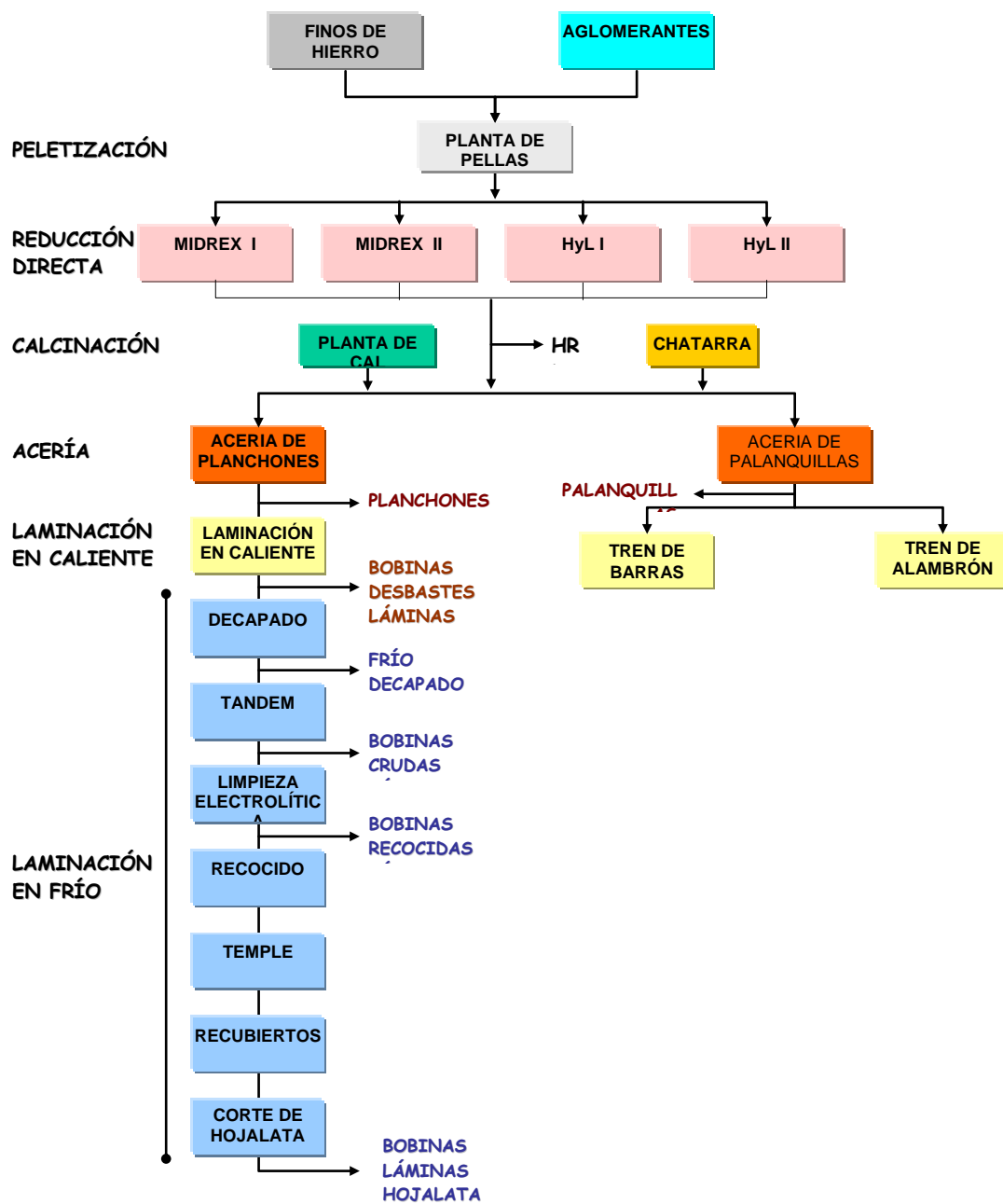


Figura 2.2: Diagrama flujo de proceso de SIDOR
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

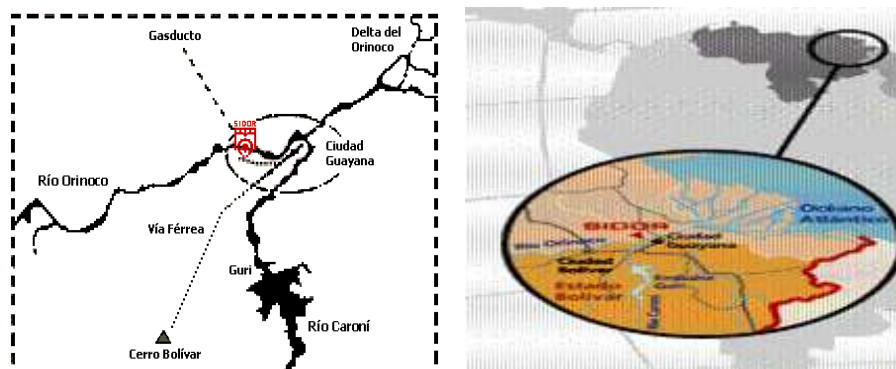


*Figura 2.3: Planta SIDOR C.A
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

2.3 Ubicación Geográfica

La ubicación de la Empresa responde principalmente a razones económicas y geográficas: la proximidad de los yacimientos de mineral de hierro y de las fuentes energéticas, así como la facilidad de acceso a los mercados mundiales a través del canal de navegación del río Orinoco.

La planta industrial SIDOR, está ubicada en Venezuela, específicamente en el Estado Bolívar, dentro del perímetro urbano de Ciudad Guayana, en la Zona Industrial de Matanzas, sobre la margen derecha del río Orinoco, a 27 Km. de su confluencia con el río Caroní y a 300 Km. de la desembocadura del río en el Océano Atlántico (ver figura 2.3 y 2.4 respectivamente).



*Figura 2.4: Ubicación geográfica de SIDOR
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

Está conectada con el resto del país por vía terrestre y por vía fluvial-marítima con el resto del mundo. Ocupa una extensión de 2.838 hectáreas, de las cuales 87 son techadas. Además, tiene una amplia red de carreteras pavimentadas dentro del área industrial de 74 kilómetros, 155 kilómetros de vías férreas y acceso al mar por vía fluvial a través del río Orinoco, para lo cual cuenta con un terminal portuario de 1038 metros, con una capacidad para atracar simultáneamente seis barcos de 20.000 toneladas cada uno. SIDOR se abastece de energía eléctrica generada por EDELCA (Electrificación del Caroní, C. A.) en las represas de Macagua y Gurí, ubicadas sobre el río Caroní. Utiliza el gas natural proveniente de los campos petroleros del Oriente Venezolano, y aprovecha el mineral de hierro proveniente de las minas del cerro San Isidro, el Cerro Bolívar y el Cerro EL Pao, ubicadas en la región de Guayana.

2.4 SIDOR Como Instalación

SIDOR se extiende sobre un área de 2.800 hectáreas cuenta con una amplia red de comunicaciones de 74 Km. de carreteras pavimentadas, 132 Km de vías férreas y acceso al mar por un Terminal portuario con capacidad para atracar simultáneamente 6 barcos de 20.000 TN. cada uno. Además de contar con edificaciones en las cuales se desarrollan las áreas administrativas y de soporte al personal, tales como edificios administrativos, comedores, servicio médico, talleres centrales, entre otros; cuenta con las siguientes instalaciones productivas.

Instalaciones principales:

Tabla 1. Instalaciones Principales de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A.

(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planta de pellas ▪ Planta de cal ▪ Plantas de reducción directa (Midrex I - II, H y L I – II) ▪ Planta de briquetas ▪ Acería y colada continua de planchones ▪ Acería y colada continua de palanquillas ▪ Laminación en caliente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laminación en frío ▪ Tren de barras y alambón ▪ Planta de chatarras ▪ Sist. de recirculación de aguas ▪ Sist. de vapor ▪ Sist. de control ambiental ▪ Planta de separación de aire
--	--

La ubicación de las instalaciones anteriores puede observarse en el layout.

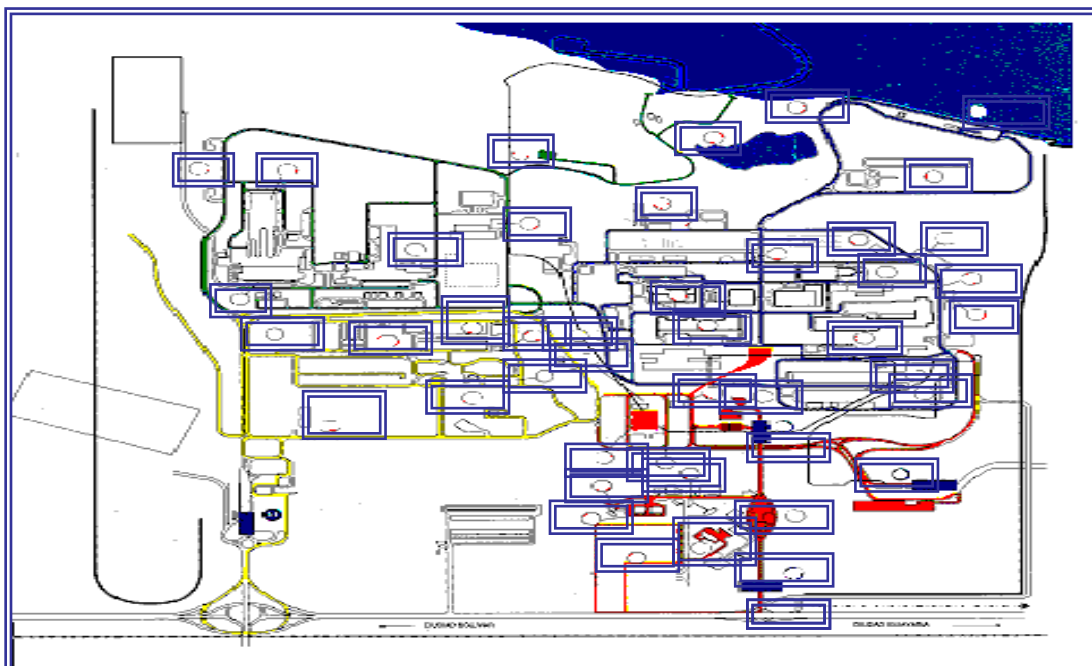


Figura 2.5: Layout de SIDOR.
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

Leyenda:

1. Edif. Administrativo 1	2. Centro de investigac.	3. Urb. Mapanare	4. Fabrica de comida
5. FAC	6. Portón	7. Portón 2	8. Salud ocupacional
9. Edif. Bomberos	10. Edif. Administ. 2	11. Portón 4	12. Serv. al personal
13. Planta de oxígeno IV	14. Planta de pellas	15. Edif. Mifrex II	16. Planta Briquetas
17. Planta H y L II	18. Edif. HyL II y Pellas	19. Edif. centro de control	20. Entrenamiento
21. Planos en frio	22. Planos recubiertos	23. Planos en caliente	24. Equipo móvil
25. Fabrica de tubos	26. Fundería	27. Gasómetro	28. Alm. Prod. Term.
29. Almacén gral.	30. Ac. Planchones	31. Ac. Palanquillas	32. Central termoelect.
33. Planta de oxígeno IV	34. Patio carbón	35. Midrex II y H y L	36. Alm. Prod. Químico
37. Planta de chatarra	38. Barras y alambrón	39. Planta trat. Aguas neg.	40. Estación bombeo
41. Planta de cal	42. Muelle	43. Edif. Producción	44. Portón 1

2.5 Reseña Histórica

La Historia del Hierro y por ende la de SIDOR, C.A. comienza en 1926 cuando se descubren los primeros yacimientos de mineral de hierro en la región Guayana. Pero es hasta 1950 cuando se comienza a hablar de la transformación del hierro en acero en Venezuela con la instalación y puesta en marcha de una planta siderúrgica en Antímano, Caracas (SIVENSA). Pero es hasta 1953 cuando el Gobierno Venezolano decide construir una planta siderúrgica en la región Guayana, y se inician los estudios y planes de ejecución del proyecto siderúrgico.

En 1955 el Gobierno Venezolano suscribe un contrato con la compañía italiana *Innocenti*, para la construcción de una planta Siderúrgica. Tal construcción se inició en **1957** en Matanzas.

Se crea la Corporación Venezolana de Guayana en 1960 y se le asigna la función de supervisar la construcción de la Planta Siderúrgica.

La puesta en marcha de la Planta Siderúrgica se realizó de manera escalonada; primero, en **1961**, se inicia la producción de tubos sin costura con lingotes importados, en 1961 de arrabio en los hornos eléctricos de reducción y en 1962 se realiza la primera colada de acero.

En **1964** se crea la empresa CVG-Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR) y se le confía la operación de la planta existente.

En **1974** dadas las buenas condiciones económicas del país se inicia la ampliación de SIDOR, el llamado Plan IV.

El plan IV, fue la denominación de un proyecto de ampliación cuya finalidad era la de elevar la capacidad instalada de producción de acero crudo de 1.200.000 a 4.800.000 toneladas métricas anuales y aumentar la capacidad de los laminadores planos y no planos.

Dos grandes avances importantes de esta etapa cronológica estuvieron representados por el inicio de las construcciones de las plantas de reducción directa MIDREX y HyL contratadas con consorcios alemanes y

mexicanos, respectivamente. El 18 de Enero de **1977** se inician las operaciones de la planta de deducción directa MIDREX I y el 26 de Febrero de 1979 se pone en marcha la planta MIDREX II.

El 11 de Noviembre de **1978** es finalmente inaugurado por el presidente de la república, el plan IV de Sidor; en cuya ejecución se utilizó tecnología extranjera bajo la dirección de técnicos venezolanos en un tiempo record de 4 años.

Con la puesta en marcha del complejo de reducción directa (Midrex I y II, HyL I y II), la acería eléctrica, la colada continua de palanquillas y los laminadores de barras y alambrones se concluye importantes logros de esta etapa cronológica.

En **1989**, con el plan de cierre de algunas instalaciones obsoletas, el proceso de reconstrucción organizativa, la implantación de nuevos procesos de información y la implementaron de importantes mejoras desde el punto de vista tecnológico en algunos procesos productivos, la palabra reconversión cabe perfectamente en esta etapa cronológica de la evolución histórica de Sidor.

En esta onda de cambios en la empresa, se pone de manifiesto el proyecto Arex- SBD aplicado al proceso de reducción directa basado en la mezcla de gas natural y gas de proceso precalentado en un solo paso con aire caliente. El gas es reformado por la acción catalítica del hierro del HRD caliente, generando la totalidad de los gases reductores calientes necesarios para precalentar y reducir el óxido de hierro de la carga antes de salir al reactor.

La operación industrial del módulo de reducción directa Sidor I, comienza el 9 de Julio de **1991**. La planta es capaz de obtener 74 toneladas por hora si se emplea toda la capacidad de los compresores. Sin embargo la tecnología Arex sigue en etapa de desarrollo industrial.

Ante la imposibilidad del estado para llevar a cabo exigentes inversiones que requería SIDOR para poder seguir adelante y continuar a la par de

las siderúrgicas del mundo entero en medio de una economía global que comenzaba a despertarse demandándole a las empresas de un importante orden internacional, mayor capacidad de competencia en cuanto a calidad, cumplimiento y costos; el gobierno de Venezuela, inicia el proceso de privatización de las empresas básicas de Guayana cuando, a través de los organismos del estado, en el año de **1993** se aprueba el proyecto de ley de privatización.

En Diciembre de **1994**, el Consejo de Ministros aprueba el inicio de Privatización de las Empresas Básicas, entre ellas SIDOR; y finalmente en marzo de **1995** el Congreso de la República autoriza el inicio del Proceso de Privatización.

En **1997** El gobierno venezolano privatiza SIDOR, después de cumplir un proceso de licitación pública ganado por el consorcio Amazonia Holding conformado por cinco de las empresas más importantes de América Latina en el área de producción de acero.

En **1998** SIDOR inicia su transformación para alcanzar estándares de competitividad internacional equivalentes a los de los mejores productores de acero en el mundo.

En el **2000** La acería de planchones obtiene una producción superior a 2,4 millones de toneladas, cifra que supera la capacidad para la que fue diseñada en 1978.

En el **2001** Se inauguran tres nuevos hornos en la acería de planchones y se concluye el proyecto de automatización del laminador en caliente con una inversión de más de 123 millones de dólares.

En el **2002** Record de producción en plantas de reducción directa, acería de planchones, tren de alambón y distintas instalaciones de productos planos, entre ellas, el laminador en caliente, que superó la capacidad de diseño, después de 27 años. Asimismo, la siderúrgica estableció nuevas marcas en producción facturable total de alambón y laminados en caliente.

2003 El 20 de junio de 2003 El Banco de Desarrollo Económico y Social de Venezuela (BANDES), la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), los Bancos acreedores Nacionales e Internacionales y el Consorcio AMAZONIA acordaron los términos de la reestructuración financiera de SIDOR.

2004 Se cumplen seis años de gestión privada en el que SIDOR exhibe estándares de competitividad que le permiten ubicarse entre los tres mayores productores integrados de acero de América Latina y ser el principal exportador de acero terminado de este continente. Esta realidad ha permitido que tanto accionistas como la banca demostraran claros votos de confianza por la empresa, su futuro y su potencial.

Para el **2005** la empresa dejó de llamarse Siderúrgica del Orinoco, para llamarse SIDOR C.A.

Para el **2006** la empresa deja de llamarse SIDOR C.A, para llamarse

TERNIUM SIDOR C.A.

En abril del 2008 el Estado venezolano toma el control completo de las operaciones de la siderúrgica argentina, la nueva distribución accionaria será de 70% para el **Estado venezolano, 20% para los trabajadores**, y 10% permanece en manos de Techint.

En la actualidad SIDOR es una empresa del Estado Venezolano que tiene como objetivo mejorar la tecnología de la empresa y crear nuevas fuentes de trabajo, aumentando así la producción, además desarrolla programas de adiestramiento y capacitación a cada uno de sus trabajadores.

2.6 Estructura Organizativa.

Una vez nacionalizada SIDOR, se comienza a estructurar la nueva organización, basada en el liderazgo, una dirección adecuada al cambio y un aprovechamiento del potencial humano, para de esta manera lograr una estructura organizativa alineada con la estrategia de la Empresa, considerando todos estos elementos, se logró una estructura organizativa horizontal de 3 niveles, conformada por una Dirección general y nueve Direcciones secundarias de las cuales dependen las Gerencias de cada área. (Ver figura 2.6)

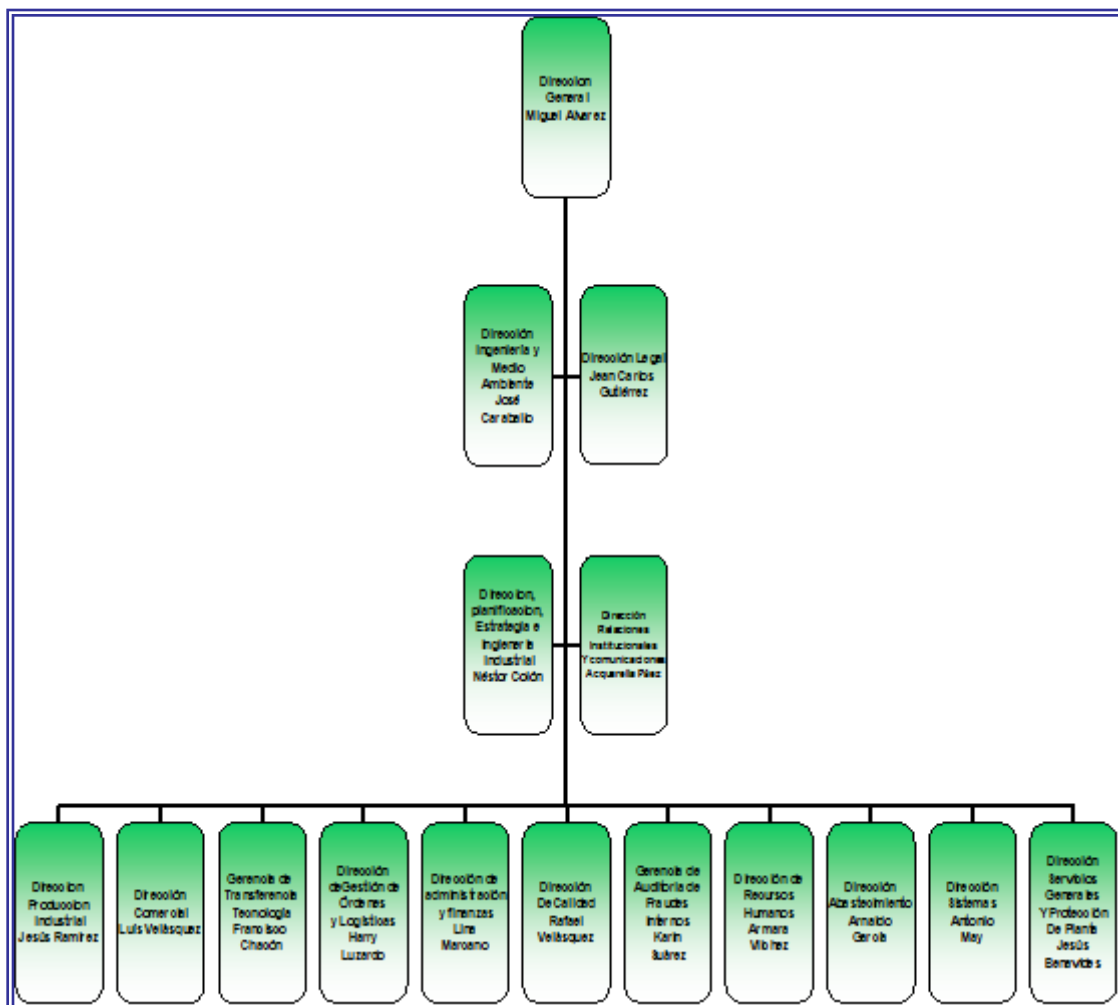


Figura 2.6: Organigrama actual de SIDOR.
 (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

Mediante este tipo de estructura se facilita el trabajo en equipo, la comunicación y la participación, se garantiza el respeto mutuo y se tienen objetivos claros hacia metas comunes.

Las Direcciones presentes en el organigrama, tienen funciones específicas del área que representan:

- ❖ **Dirección de Finanzas:** administra y controla el rendimiento de los recursos financieros de la Empresa.
- ❖ **Dirección de Recursos Humanos:** aplica las políticas y estrategias corporativas en el ámbito socio-laboral, comunicacional y de servicios al personal.
- ❖ **Dirección de Planeamiento:** formula e impulsa las políticas y estrategias corporativas, en materia comercial, operativa, financiera y de control de gestión.
- ❖ **Dirección Administrativa:** presta los servicios de contabilidad, auditorías y sistemas de información.
- ❖ **Dirección de Asuntos Legales:** garantiza la actuación de la Empresa dentro del marco legal vigente y la representa ante terceros en todos los aspectos jurídicos en los que estén involucrados sus derechos e intereses.
- ❖ **Dirección de Relaciones Institucionales:** promueve la imagen institucional de la Empresa ante el público y entorno relevantes.
- ❖ **Dirección Comercial:** comercializa y despacha los productos siderúrgicos en condiciones de calidad y oportunidad competitivas.
- ❖ **Dirección Industrial:** elabora los productos siderúrgicos y presta los servicios industriales requeridos de manera competitiva y rentable.
- ❖ **Dirección de Abastecimiento:** obtiene y suministra materiales, insumos y servicios, requeridos por la compañía para sus operaciones.

2.7 Visión De La Empresa

SIDOR tendrá estándares de competitividad similares a los productos de acero más eficientes y estará ubicada entre las mejores siderúrgicas del mundo, unidad de negocios orientada al mercado y enfocada hacia la atención integral de sus clientes, manteniendo un liderazgo en sus mercados primarios, sostenido mediante una continua mejora y adecuada tecnología de sus procesos e instalaciones.

2.8 Misión De La Empresa.

Comercializar y producir hierro, reducción directa, planchones laminados planos en caliente, en frío y recubiertos, de manera eficiente, competitiva y rentable, propiciando la satisfacción de accionistas, clientes o trabajadores.

2.9 Política De Calidad.

SIDOR compromete altos estándares de calidad en sus productos y servicios, reconociendo que el cumplimiento con sus clientes y la superación de las expectativas de los mismos, constituyen una responsabilidad de toda la organización.

Para lo anterior, SIDOR establece lo siguiente:

- ❖ Implementar y mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad para obtener productos y servicios de excelencia.
- ❖ Mantener comunicación transparente con los clientes, medir su nivel de satisfacción y establecer relaciones de mutuos beneficios, que aseguren la competitividad rentabilidad al negocio.

- ❖ General relaciones confiable de largo plazo con nuestros proveedores, evaluando la calidad de sus productos y servicios.
- ❖ Promover una cultura organizacional que priorice la planificación, la integración, la calidad de vida y seguridad del personal, el bienestar de las comunidades locales y preservación del medio ambiente.
- ❖ Revisar, difundir y garantizar la aplicación de esta Política de Calidad en toda la organización.

2.10 Proceso Productivo.

El proceso productivo de SIDOR se explica en forma general de la siguiente manera ver figura 2.7.

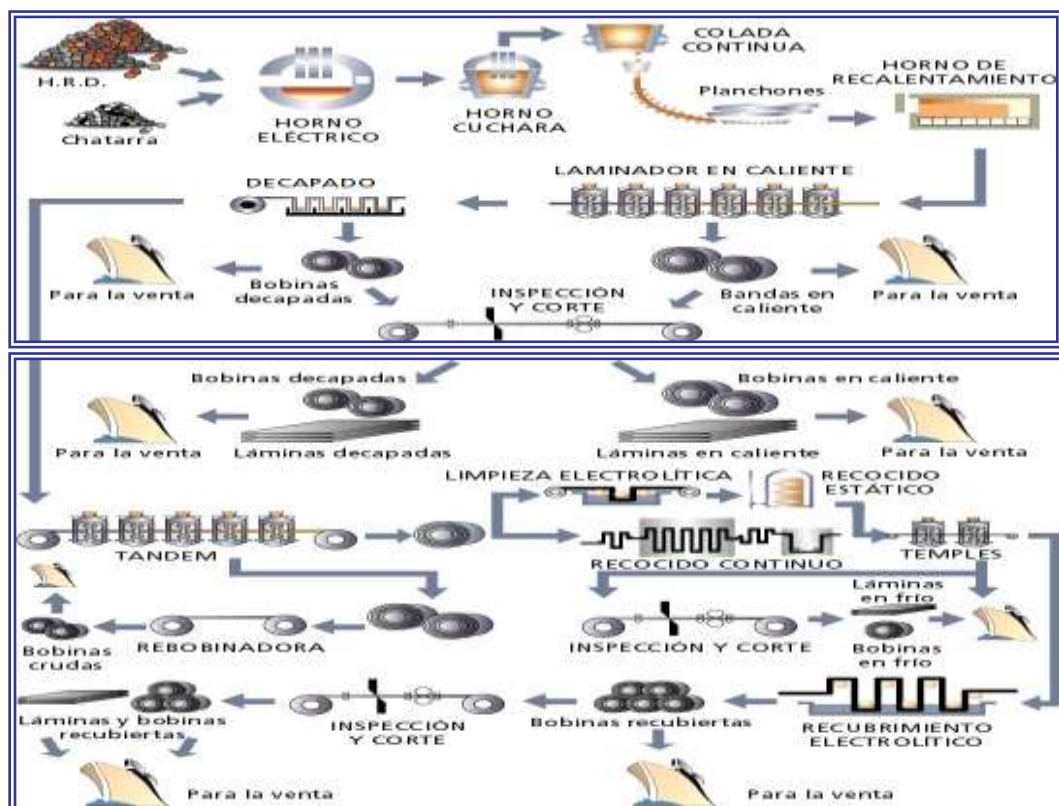


Figura 2.7: Proceso Productivo de SIDOR C.A.
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

El proceso productivo de SIDOR se divide en tres sistemas de producción los cuales son:

- Sistema de reducción.
- Sistema de productos planos.
- Sistema de productos largos.

De los tres sistemas, solo se abarcaran los dos primeros.

2.10.1 Sistema de Reducción.

El sistema de reducción está constituido por la planta de pellas y las plantas de reducción directa. Su objetivo fundamental es producir las unidades de metálico necesarias para la producción de acero.

Las instalaciones de la planta de pellas de SIDOR tienen una capacidad de siete millones toneladas anuales en producción de pellas en la planta de pelletización. (Ver figura 2.8)

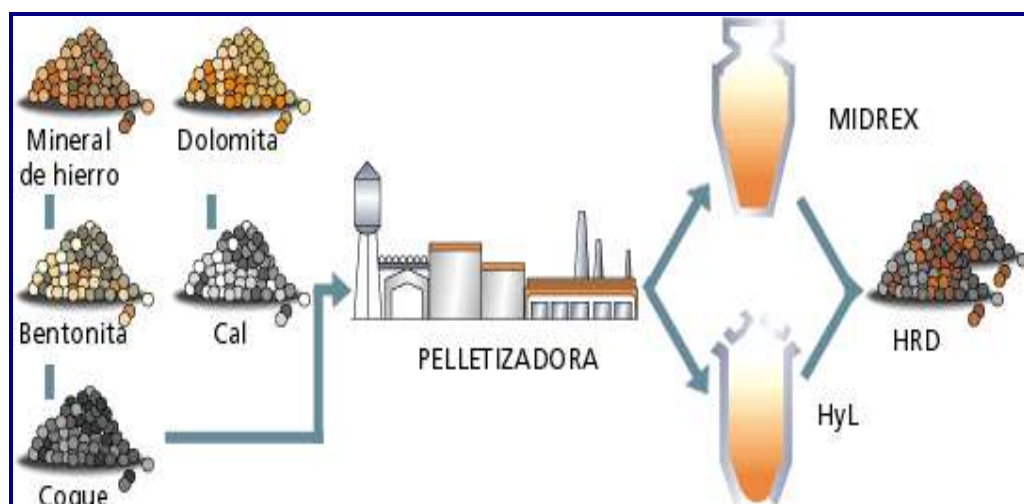


Figura 2.8: Flujograma del Sistema de Reducción
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

2.10.2 Sistema de productos planos.

La Acería de Planchones, se encarga de la producción de acero de los productos planos, dicha planta cuenta con cuatro hornos eléctricos de arco de 200 toneladas, cada uno equipado con paneles refrigerados además de dos hornos de arco eléctricos de 200 toneladas para el tratamiento metalúrgico secundario. (Ver tabla 2)

*Tabla 2. Equipos de producción de la acería de planchones
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

Instalación	Equipos	Capacidad	Producto
Zona de Fusión	4 HEA de 200 t c/u	2.75 MM t/a (MM=Millones)	Acero Líquido
Zona de Metalurgia Secundaria	3 HEA de 200 t c/u		Acero Líquido
Zona de Solidificación	3 máquinas de colada continua con 2 líneas cada una		Planchones

Los productos planos son de forma rectangular, fabricados mediante la transformación mecánica en caliente y/o en frío de semielaborados de acero, de donde proviene su nombre. Su gran variedad de características mecánicas, los hace aptos para la fabricación de una amplia gama de componentes y productos industriales, incluyendo algunos tipos de productos largos. Son los productos de mayor utilización en la industria.

Los planchones son productos semiterminados de acero de sección transversal rectangular con un área no menor a 10.300 mm² según definición ASTM., son la materia prima para la fabricación de productos planos. Sidor produce una amplia variedad de planchones de acero según normas ASTM, JIS, DIN, etc. en grados equivalentes al SAE 1006 y

superiores son suministrados para ser relaminados para los más diversos usos finales tales como estampado, esmaltado, estructurales, tubería API, etc.

2.10.3 Planos en Caliente

Misión

Laminador SemiContinuo en Caliente: Conformado termo-mecánico de material a temperaturas y velocidades de laminación diversas, para la fabricación de bandas en caliente.

Líneas de Corte y Tajado: Acondicionamiento físico de bandas en caliente (corte de bordes, aplanado superficial, inspección, entre otras); Rebobinado ó corte en láminas.

Materias Primas

- ✓ Planchones de acero de diferentes longitudes

Producto

- ✓ Para el Laminador
 - Planchones de acero de diferentes longitudes
- ✓ Para las Lineas de Corte y Tajado
 - I: Bandas laminadas en Caliente

Instalaciones

La Capacidad Instalada del Laminador Semicontinuo en Caliente es 2.100.000 ton/año, Línea de Corte y Tajado en Caliente 1 es de 180.000 ton/año y Línea de Corte y Tajado en Caliente 2 es de 180.000 ton/año

2.10.3.1 Descripción del Proceso de Laminación en Caliente de Planos

Tren de Laminación Semicontinuo

Patio de Recepción de Planchones: Es el sitio donde se reciben los planchones provenientes de Acería de Colada Continua, los cuales llegan por vía férrea y son descargados de las plataformas del tren mediante grúas-puente. Desde esta área se realiza la carga de los planchones hacia la vía de rodillos que a su vez, los transporta hacia la mesa de transferencia, para movilizarlos a la vía de rodillos que se encuentra frente a los hornos, y finalmente introducirlos en ellos por medio de vigas galopantes.

Hornos de Recalentamiento: Aquí se procede a calentar los planchones, su principio de funcionamiento se basa en una mezcla de gas – aire; cada horno posee diez guías de las cuales 6 son fijas y cuatro móviles, posee una longitud de 32 metros y 13 metros de ancho, esta conformado por tres zonas:

- Zona de Pre-Calentamiento (1.100 °C aprox.)
- Zona de Calentamiento (1.250 °C aprox.)
- Zona de Igualación (1.200 - 1.250 °C aprox.)

Dúo Descamador: Después de salir del horno, los planchones pasan mediante una vía de rodillos hacia este equipo, formado por dos cilindros de trabajo y por un sistema de descamación colocado a la entrada y a la salida del mismo, que permite remover la cascarilla (Laminilla) generada por el proceso de recalentamiento de los planchones en el horno. Esta remoción se efectúa al hacer incidir agua a una presión de aproximadamente 140 atmósferas, sobre la superficie del planchón. Este equipo actualmente está desactivado y solo tiene en funcionamiento un sistema de descamado.

Laminador IV Reversible: Esta conformado por dos cilindros de apoyo y dos de trabajo enalzada, que cambian su sentido de giro en cada pase de reducción de espesor. Cuenta con una pareja de cilindros laminadores verticales, llamados canteadores que confieren el ancho definitivo al material.

Laminador Continuo: Esta formado por seis bastidores colocados secuencialmente, de manera que el material pase progresivamente a través de ellos. En cada bastidor el material sufre una reducción de espesor diferente y decreciente. El desbaste entra al laminador continuo con una temperatura de 990 °C a 1.050 °C y sale con una temperatura aproximada de 850 °C, dependiendo del tipo de acero; de ahí pasa por un sistema de regaderas (sistema de enfriamiento laminar), para obtener la temperatura de enrollado, que garantiza ciertas propiedades mecánicas.

Enrolladores: En esta etapa las bandas son bobinadas a través de un mandril encargado de enrollar la banda. Es un equipo de funcionamiento electromecánico y posee a su vez dos rodillos impulsores (superior e inferior) que dirigen la punta de la banda y dos rodillos presionadores cuya función es ayudar al mandril a mantener la cola de la bobina apoyada al final del enrollado.

Patio de Bobinas: por un sistema de cadenas las bandas son transportadas hasta el patio de bobinas, donde son distribuidas por grúas puente. Aquí las bandas finalizan su etapa de enfriamiento. Del patio pueden ser despachadas o enviadas a las líneas de Corte y Tajado.

2.10.3.2 Líneas de Corte y Tajado

Se conforma por dos líneas para el corte de las bobinas laminadas en caliente para convertirlas en láminas o bobinas, de acuerdo a las especificaciones que se requiera. Está dotada por una cadena transportadora de bobinas, un desenrollador que consta de rodillos de arrastre, un prenivelador, una cizalla hidráulica, un conjunto desbordador, una cizalla mecánica, un carro de longitud y un apilador.

Las Líneas de Corte y Tajado tiene como propósito cumplir con dos objetivos, el primero procesar material de producción conformado por Bobinas con bordes laminados o con bordes cortados (CA), Láminas con bordes laminados o bordes cortados (CL) y Bobinas y/o láminas estriadas (DT). El segundo objetivo de la línea es reparar material para venta directa en caliente y/o material a ser procesado aguas abajo (Decapados).

Para procesar esta variedad de productos la línea posee dos modalidades de operación.

Modalidad de Tajado

La modalidad de tajado se basa en el enrollado de bobinas completas y/o fraccionadas con o sin bordes cortados según sea el caso.

Modalidad de Corte

La modalidad de Corte consiste en cortar la bobina con bordes laminados o cortados en láminas de longitud deseada. Las láminas obtenidas se agrupan en paquetes.

2.10.3.3 Diagrama de flujo del proceso de Laminación en Caliente de Planos.

Seguidamente se mostrara el diagrama de flujo del proceso llevado a cabo en la Superintendencia de Laminación en Caliente. (Ver figura 2.9).

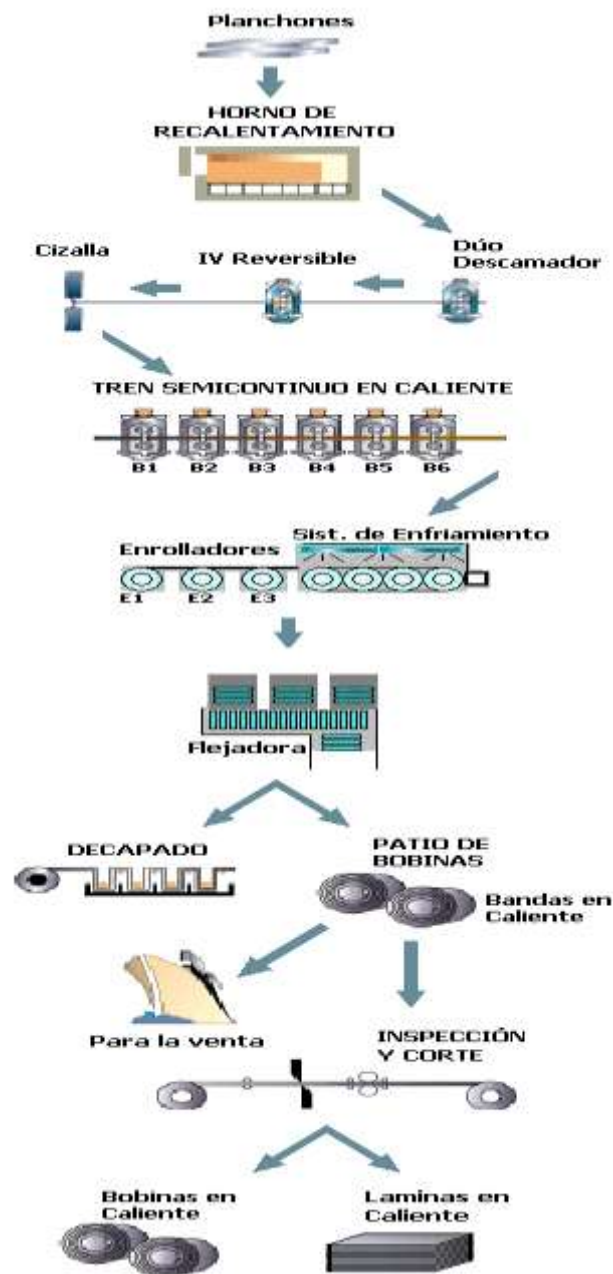


Figura 2.9: Diagrama de flujo del proceso de Laminación en Caliente
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

2.10.3.4 Mapa Relacional del Taller Zonal de Laminación en Caliente

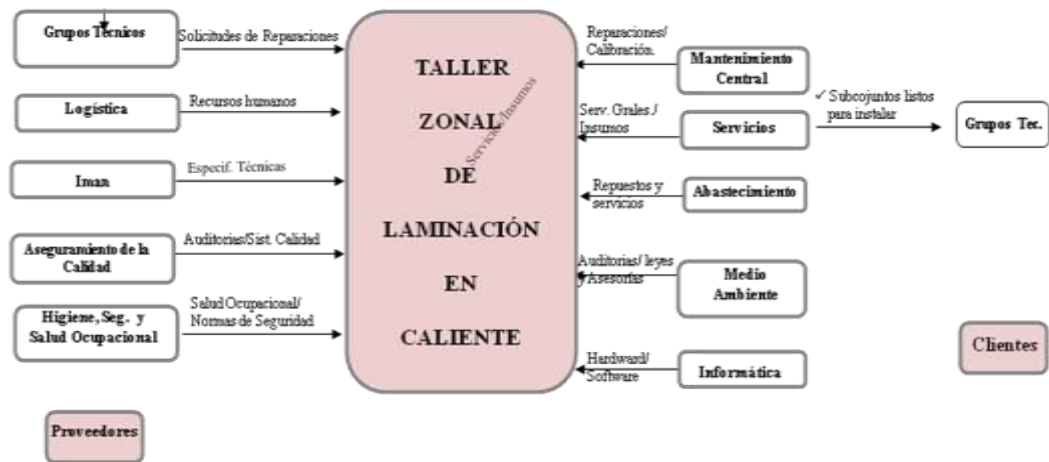


Figura 2.10: Mapa Relacional del Taller Zonal de Laminación en Caliente. (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

2.10.3.1 Laminación en Caliente Mapa Detallado

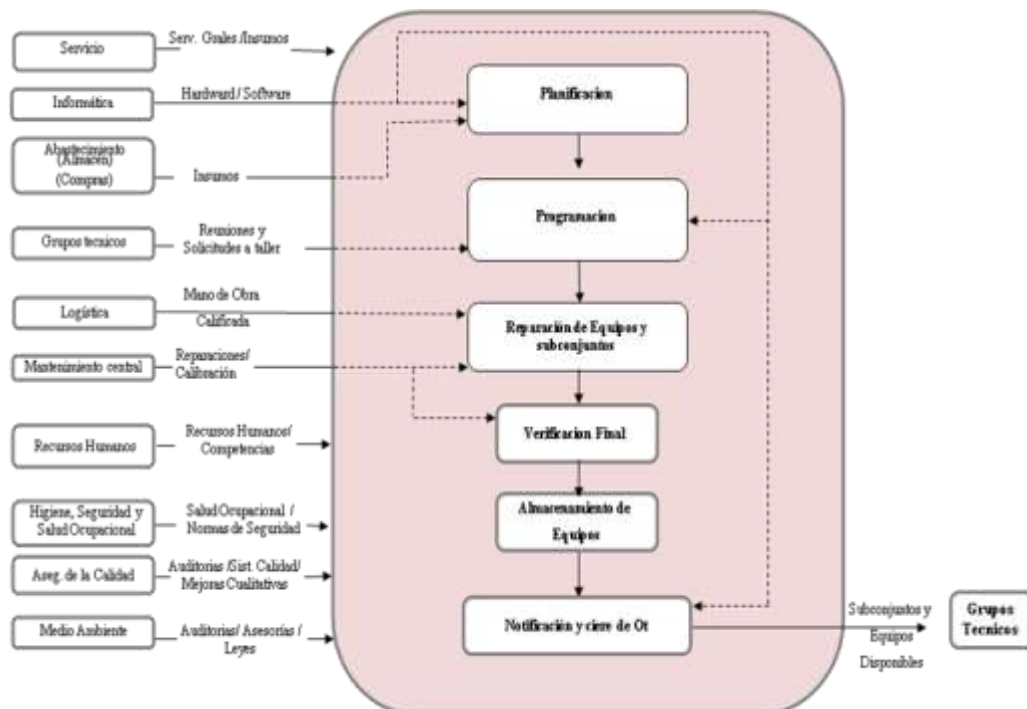


Figura 2.11: Mapa Detallado de Laminación en Caliente. (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

El desarrollo de este capítulo muestra las bases teóricas necesarias para llevar a cabo el proyecto de Diseño de un Modelo de Gestión. La descripción y aplicación de los conceptos y herramientas de control aquí plantados son fundamentales para obtener los resultados esperados.

3.1 Modelo de Gestión.

Hernández M. (2000) define el Modelo de Gestión (MG) como un conjunto de procesos que parten de las principales áreas claves dentro del sistema organizacional, esto con el fin de diseñar indicadores y estándares basados en los planes y programas estratégicos intentados por la organización. Tales indicadores cuantitativos y cualitativos, son medidos por medio de índices confiables de desempeño gestionados por cuadros de mando que garanticen un monitoreo efectivo para el cumplimiento de los objetivos del sistema.

En esencia, el MG es un mecanismo de medición de los intentos estratégicos por lograr con efectividad los objetivos organizacionales. Constituye la manera mediante el cual, las estrategias y recursos son dirigidos a los aspectos claves del éxito organizacional y a la satisfacción de los usuarios dentro del cumplimiento de los parámetros sociales de desarrollo, tanto en el ámbito local y regional, como a escala nacional.

3.2 Indicadores de Gestión.

El diccionario Larousse define indicador como « Que indica o sirve para indicar» si a esta agregamos el calificativo de «gestión» que es: «la acción y efecto de administrar una empresa», tendremos una definición conceptual bastante completa y fácil de entender; sin embargo, conviene operacionalizarla para poder trabajar con ella; en tal sentido diremos que un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de una empresa o departamento, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, nos podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas según el caso.

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Estos suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados

Los indicadores de gestión son expresiones cuantitativas que nos permiten analizar cuan bien se está administrando la empresa o unidad, en áreas como uso de recursos (eficiencia), cumplimiento del programa (efectividad), errores de documentos (calidad), etc.

Para trabajar con indicadores, debemos establecer todo un sistema que vaya desde la correcta aprehensión del hecho o característica hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar el proceso del cual dan cuenta.

3.3 Gestión.

Por gestión se entiende, la dirección de las acciones que contribuyan a tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos trazados, medir los resultados obtenidos, para finalmente, orientar la acción hacia la mejora permanente del sistema.

3.4 Indicador.

Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

Cualquier entidad biológica o proceso, o comunidad cuyas características muestren la presencia de las condiciones ambientales específicas o contaminación.

Medida sustitutiva de información que permite calificar un concepto abstracto. Se mide en porcentajes, tasas y razones para permitir comparaciones.

3.5 Criterios de los Indicadores de Gestión.

Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes criterios:

- ❖ Medible: El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- ❖ Entendible: El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- ❖ Controlable: El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

3.6 Importancia de los Indicadores

La importancia de los indicadores radica en los siguientes aspectos:

1. Permite medir cambios en esa condición o situación a través, del tiempo.
2. Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
3. Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
4. Son instrumentos valiosos para orientar, de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

3.7 Normalización de Indicadores

Cuando se manejan indicadores se debe de establecer todo un sistema que incluya desde la correcta percepción del hecho o característica hasta la toma de decisiones acertadas en la gestión llevada a cabo, para ello es necesario considerar los siguientes elementos:

- La definición
- El objetivo
- Los niveles de referencia
- Diagrama de Factores
- La periodicidad
- Las consideraciones de gestión.

3.7.1 Definición

Consiste en la descripción del indicador de dos formas:

- Conceptual: Especifica por escrito la función del indicador.

- **Matemática:** Representa la fórmula matemática con la que se identifica el indicador y permite cuantificar el estado de la característica o hecho que queremos controlar. Es expresada de la manera más específica posible, evitando incluir causas y/o soluciones.

3.7.2 Objetivo

El objetivo debe expresar el para qué se quiere gerenciar el indicador seleccionado. Expresa el lineamiento político, la mejora que se busca y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etc.).

3.7.3 Niveles de Referencia

El acto de medir se realiza a través de la comparación y ésta no es posible si no se cuenta con una referencia contra la cual contrastar el valor del indicador. Los niveles de referencia constituyen los valores con los cuales se compara el indicador.

Existen diversos niveles de referencia:

- Histórico.
- Teórico.
- Requerimientos del usuario.
- Planificado (Meta).

Para el presente trabajo los niveles utilizados fueron dos: el Meta o Planificado y el de Sidor; el primero constituye el valor que se desea alcanzar o se espera que tenga el indicador y el segundo representa el valor del indicador en función de datos que maneja la organización a nivel mundial.

3.7.4 Diagrama de Factores.

Es un diagrama que permite establecer y conocer las causas que actúan o pudieran actuar en determinado momento sobre el comportamiento del indicador.

3.7.5 Consideraciones de Gestión.

Las consideraciones de gestión son criterios de evaluación establecidos en base a los cuales se puede conocer el estado del indicador; estos criterios varían dependiendo del indicador que se esté evaluando. Entre algunas consideraciones de Gestión están la periodicidad y la fuente de información.

La Periodicidad establece la frecuencia en que se medirá el indicador, la cual puede ser mensual, trimestral o anual dependiendo del indicador a analizar. La Fuente de Información esta conformada por la base de datos donde se obtiene la información requerida para medir el indicador.

3.8 Importancia de la Normalización.

La normalización es importante ya que permite a la empresa:

- Elevar el nivel de calidad de los procesos productivos en la empresa.
- Contribuye al logro de las estrategias de la empresa.
- Soporte básico de los programas de aseguramiento y mejoramiento de la calidad.

3.9 Ventajas de la Normalización

Los beneficios de la normalización son múltiples y se dirigen principalmente a lograr que los productos, procesos o servicios se adapten a los propósitos para los que fueron diseñados, previniendo obstáculos técnicos al comercio y fomentando la cooperación tecnológica.

Entre las ventajas se mencionan:

- La normalización promueve la creación de un idioma técnico común a todas las organizaciones y es una contribución importante para la libre circulación de los productos industriales. Además, tanto en el mercado local como a nivel global, fomenta la competitividad empresarial, principalmente en el ámbito de las nuevas tecnologías.
- La industria para desarrollarse y crecer, independiente del aspecto económico - financiero, debe apoyarse en la normalización en todos sus ámbitos dado que cuando un determinado sector industrial no dispone de normas nacionales, dependerá de la tecnología de los países que sí las tienen, debiendo adecuarse a sus requerimientos técnico - comerciales.

3.10 Eficiencia.

Según RODRÍGUEZ (1992)

“Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones:

Primero, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado a utilizar.

Segundo, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. Como puede observarse, ambas definiciones están muy vinculadas a una vertiente de la productividad: la del uso de recursos; sin embargo, como se ha dicho anteriormente, no da cuenta tanto de la cantidad como de la calidad del producto o servicio, por lo que expresa solo parte del significado de la productividad.” (p. 33.)

La exageración de la importancia de la eficiencia nos lleva a poner mas énfasis en la administración de recursos (hacia dentro) descuidando el cumplimiento de objetivos, de los resultados de la calidad y la productividad. Estos son los llamados estilos eficientistas: cumplimiento de presupuesto de gasto, uso de las horas disponibles, realización de actividades, etc., son expresiones muy comunes características del eficientismo.

No obstante sus limitaciones, el concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos.

3.11 Efectividad

Según RODRÍGUEZ (1992)

“Es la relación entre los resultados logrados y resultados que no habíamos propuesto, y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, cliente a tener, ordenes de compra a colocar, etc.” (P. 34.)

Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a que costo. La efectividad se vincula con la productividad a

través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos.

3.12 Eficacia.

Según RODRÍGUEZ (1992)

Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que lograra realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestra mercado. (p. 34.)

Como puede deducirse la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo, considerando a esta ultima en sentido amplio (calidad de procesos, sistema, recursos), la eficacia debe ser utilizada en conjunción con los dos criterios anteriores.

3.13 Control de gestión

Según Darío Abad Arango, el Control de Gestión es “Instrumento gerencial, integral y estratégico que, apoyado en indicadores, índices y cuadros producidos en forma sistemática, periódica y objetiva, permite que la organización sea efectiva para captar recursos, eficiente para transformarlos y eficaz para canalizarlos”.

El control de gestión se relaciona con las actividades siguientes: formulación de objetivos, fijación de estándares, programas de acción,

utilización de recursos, medición de resultados (verificación), análisis de desviaciones, corrección del desempeño o mejora.

Se distingue una diferenciación entre el concepto de gestión, control de gestión y la función de control, pero no se observa la misma precisión al establecer sus fronteras. Algunos consideran que el control de gestión comprende tanto la etapa de previsión como la etapa de control o verificación propiamente dicha; otros lo ven más cercano a la ejecución y verificación; para otro, abarca los procesos de asignación de recursos, el seguimiento de las acciones y la evaluación del resultado.

3.14 Diagrama de Causa y 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.

Se usa 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.

- ❖ Conduce a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones - muchas veces - sencillas y baratas.
- ❖ Educa sobre la comprensión de un problema.
- ❖ Sirve de guía objetiva para la discusión y la motiva.
- ❖ Muestra el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.
- ❖ Prevé los problemas y ayuda a controlarlos, no sólo al final, sino durante cada etapa del proceso.
- ❖ No basta con decir "trabajen más", "esfuércense!!!" Hay que señalar pasos, y valorar las causas de los problemas. Ordenarlas para poder tratarlas.

¿Cómo construirla?

- ❖ Diseñe una flecha horizontal apuntando a la derecha y escriba el problema al interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha.

Haga una "Lluvia de ideas" para identificar el mayor número posible de causas que pueda estar contribuyendo para generar el problema, preguntando "¿Por qué está sucediendo?".

Agrupe las causas en categorías.

Una forma muy utilizada de agrupamiento es la 4M: máquina, mano de obra, método y materiales.

Para comprender mejor el problema, busque las subcausas o haga otros diagramas de causa y efecto para cada una de las causas encontradas.

Escriba cada categoría dentro de los rectángulos paralelos a la flecha principal. Los rectángulos quedarán entonces, unidos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal.

Se pueden añadir las causas y subcausas de cada categoría a lo largo de su línea inclinada, si es necesario.

- ❖ Establezca claramente el problema (efecto) que va a ser analizado.

3.15 Taller Zonal

Se define como Taller Zonal (TZ), a la unidad que suministra recursos y mano de obra, para las reparaciones pertenecientes a una planta o superintendencia de mantenimiento asignado, específicamente de SIDOR. Físicamente, este taller se encuentra en la misma planta donde presta sus servicios.

El objetivo principal es satisfacer las necesidades de los grupos técnicos (GT), mediante la preparación de los subconjuntos críticos para la planta, la reparación y/o mantenimiento de equipos, el cumplimiento de órdenes de trabajo(OT) para la ejecución de trabajo programados y la participación activa en tareas específicas incluidas en las reparaciones programadas.

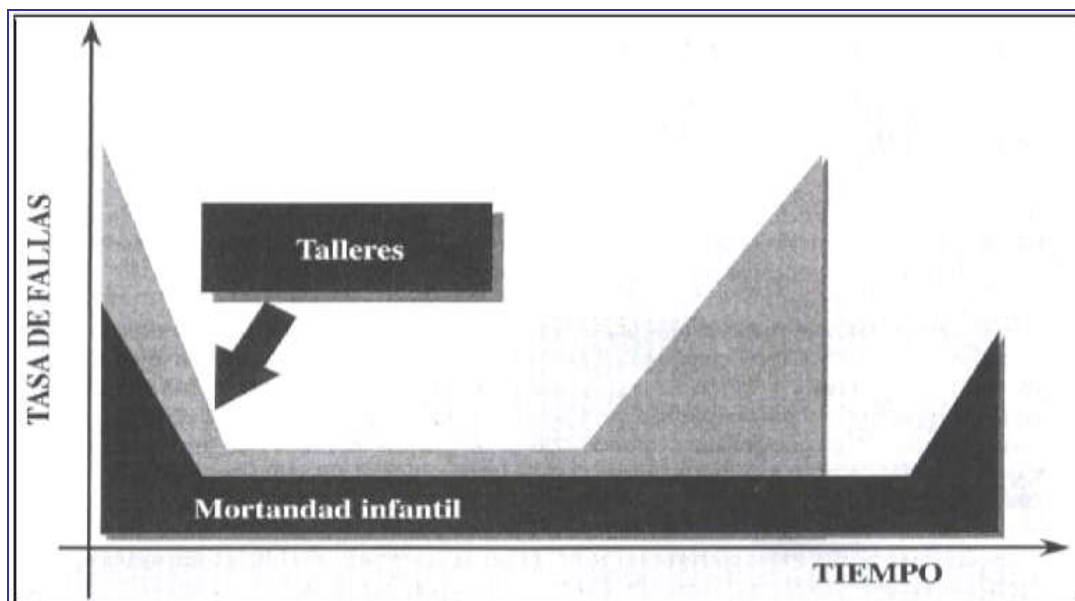


Figura 3.1: La función de los talleres zonales, en la curva de la bañera.
 (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

Como misión fundamental los TZ tienen la función de tender a eliminar las interrupciones ocasionadas por la mortalidad infantil de los subconjuntos, luego de sus respectivas reparaciones, según se puede apreciar en la figura 4.1.

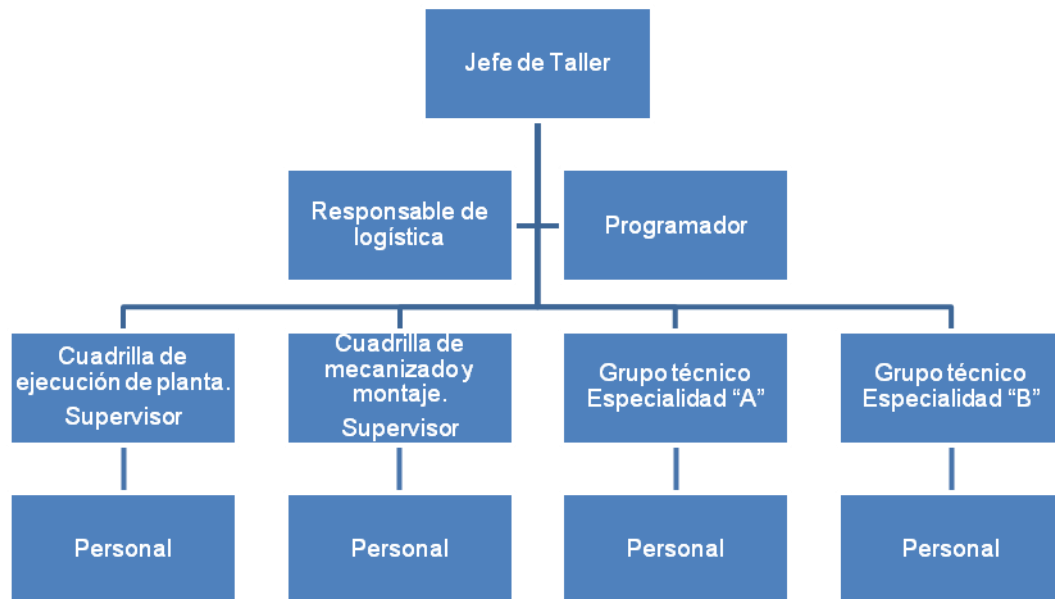
Las funciones típicas que lleva a cabo el TZ para lograr estos objetivos se mencionan a continuación:

- ❖ Gestionar la mano de obra propia.
- ❖ Administrar la mano de obra contratada, de modo de optimizar las horas hombre disponibles.
- ❖ Programar las OT generadas a partir de los avisos creados por los GT y las OT propias, para llevar a cabo la reparación de subconjuntos.
- ❖ Ejecutar la logística necesaria para la reparación de los subconjuntos.

- ❖ Tareas específicas de reparar y/o preparar subconjuntos, consiguiendo niveles de calidad y respetando condiciones de seguridad establecidas
- ❖ Administrar el depósito de subconjuntos de la planta.
- ❖ Realizar análisis de fallas en los subconjuntos, trabajando en equipo con los GT.
- ❖ Hacer ingeniería de mantenimiento para la optimización de subconjuntos.
- ❖ Administrar los repuestos asociados a los subconjuntos, gestionando su abastecimiento.
- ❖ Ejecutar las tareas incluidas en los programas de reparaciones programadas y que fueron asignados a los TZ.
- ❖ Ser el eslabón de enlace entre GT con los talleres centrales (TC) y/o talleres foráneos (TFO).
- ❖ Coordinar el traslado de los equipos, repuestos y documentación necesaria (TZ-TC-TFO).
- ❖ Elaborar autorizaciones para la salida de materiales.

3.15.1 Estructura Organizativa De Un Taller Zonal

En SIDOR. Existen diferentes tipos de TZ, en especial en lo referidos a su tamaño y cantidad de recursos que administra. Obviamente, esto es función de la planta a la cual presta sus servicios y la estructura de cada TZ dependerá de la envergadura del mismo. A modo de síntesis, podemos decir que la estructura de un TZ, en su máxima extensión, se muestra la figura 4.2.



*Figura 3.2: Estructura organizativa de un taller zonal.
 (Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

Jefe de taller: Coordina las actividades según el programa semanal de trabajo, para lo cual realiza la disposición de tareas para cada cuadrilla y/o grupo técnico. Audita en forma continua la gestión del personal para mejorar y garantizar las actividades del taller. Garantiza la reparación y armado de los subconjuntos en el taller, aportando los detalles técnicos para cada caso. Apoya la gestión de los grupos técnicos, a fin de mejorar la disponibilidad de los equipos y/o montajes especiales.

Es, además, quien lleva a cabo las gestiones necesarias para las reparaciones de subconjuntos, con sectores externos, tales como: abastecimientos y talleres centrales. Es el responsable de la eficiencia del taller y de manejar un tablero de comando que permita el seguimiento de la performance del mismo.

Responsable de Logística: Realiza el seguimiento a la condición de los equipos críticos, a partir de lo cual genera los avisos de reparación. Coordina el traslado de los subconjuntos a reparar. Administra el depósito

de subconjuntos (espacio físico en el cual se ubican los equipos reparados y por reparar).

Programador: Realiza el programa semanal según los avisos generados por los grupos técnicos y los avisos generados por el responsables de logística, asegurando los recursos tanto internos como externos para el cumplimiento del mismo (disponibilidad de mano de obra, repuestos, herramientas especiales, equipos móviles, etc.). Su responsabilidad es además, hacer un seguimiento del programa de modo de hacer los ajustes necesarios para optimizar el uso de los recursos y garantizar el cumplimiento de los plazo de entregas comprometidos.

Cuadrilla de Ejecución en la Planta: Ejecutar las tareas asignadas en el área y las incluidas en los programas de reparaciones programadas.

Cuadrilla de Mecanizado y Montaje: Ejecutar las tareas del programa semanales asignadas por su supervisor, en calidad y plazo establecido, como preparación de subconjuntos dentro del propio taller.

Grupo Técnico: Aplica para casos puntuales como subconjuntos de alta rotación importantes y distribuidos en toda la planta (por ejemplo, rodillos de laminación en frío) o especialidades como: la hidráulica, lubricación o mantenimiento de refractario de acerías.

3.15.2 Programación de un Taller Zonal.

La programación de un TZ puede verse como un proceso con determinados “inputs”, la etapa de elaboración, y una serie de “outputs” o productos finales que son el objetivo de estos TZ, según lo esquematizado en la figura 4.3



Figura 3.3: Esquema del proceso de programación de un taller zonal.
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

Los grupos técnicos y el responsable de logística de subconjuntos realizan los avisos que darán origen a las órdenes de trabajo correspondientes. Es responsabilidad del grupo técnico y del responsable de logística de subconjuntos entregar: planos, instructivos de reparación, repuestos, carpeta técnica y fecha de necesidad asociados a cada aviso generado esto con la finalidad de realizar la programación y posterior ejecución de la tarea, sin contratiempo e inconvenientes.

El programador analiza el listado de avisos, define la unidad ejecutora, genera las órdenes de trabajo correspondientes y realiza el programa semanal de cada cuadrilla de trabajo. Además, es el enlace de la planta con todas las gestiones que se deban desarrollar, tanto con los talleres centrales como con los talleres foráneos.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

La información relacionada con el marco metodológico que se siguió en la investigación. Abarco el tipo de estudio que se llevo a cabo, la caracterización de la muestra objeto del estudio, los documentos que se emplearon en la recolección de datos y finalmente se explica el procedimiento llevado a cabo.

4.1 Tipo De Investigación

Según su finalidad la investigación realizada se considera no experimental de tipo aplicada. En este sentido; Méndez (2003) sostuvo, “Mediante este tipo de investigación se pretende mejorar un proceso o producto, probar concepciones teóricas en situaciones o problemas reales y desarrollar nuevas destrezas o estrategias para resolver problemas con aplicación a un sistema, aparato o ambiente de trabajo” (p.90). Por consiguiente; la investigación está orientada a elaborar un estudio cualitativo del el Diseño de un Modelo de Gestión para Taller Zonal de Laminación en Caliente de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A., (SIDOR).

Según su nivel de profundidad y la amplitud de las variables se perfila de tipo descriptiva. Ante esto Sabino (2000) expresó;

“Ellas permiten, sin duda, poner de manifiesto los conocimientos teóricos y metodológicos de su autor, pues una buena descripción solo se puede hacer si se domina un marco teórico que permite integrar los datos y a la vez, se tiene el suficiente rigor como para que estos sean confiables, completos y oportunos”. (p.91)

Según el lugar donde se lleva a cabo la investigación, es de campo. Sabino (1986) acotó; “Su innegable valor reside en que permite cerciorar al investigador las verdaderas condiciones en que se consiguen los datos, posibilitando su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas al respecto sobre su calidad” (p.81). Según lo expresado por el autor se puede decir que la investigación es de campo debido a que los datos primarios fueron recogidos directamente de la realidad Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro, C.A. (SIDOR).

Según la estrategia metodológica es una investigación documental basada en la revisión de manuales, normas, procedimientos y técnicas relacionadas con los indicadores de gestión.

4.2 Población Y Muestra.

En este estudio de investigación la población y la muestra están representadas por todas las actividades que conforman el Taller Zonal de Laminación en Caliente por tanto son coincidente.

4.3 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

Hurtado (1998) refirió; “Las técnicas de recolección de datos, comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuestas a las preguntas de investigación”. (p.409). Por tanto, se denota que serán calificadas como técnicas todas las herramientas e instrumentos que el investigador considere necesarias para recolectar la información.

Por consiguiente; para llevar a cabo la recolección de la información para el diseño de un modelo gestión, se hizo necesario:

4.3.1 Observación Directa

Esta técnica permitió determinar la secuencia de las actividades, rutinas, personal requerido, los materiales, equipos y herramientas.

➤ Entrevistas

Se procedió a realizar entrevistas no estructuradas a la muestra en estudio, las cuales son descritas por Ander Egg (1982) como; “La entrevista no estructuradas son preguntas abiertas las cuales se responden dentro de una conversación y la persona interrogada da una respuesta, con sus propios términos, además de un cuadro de referencia a la cuestión que se le ha formulado” (p.227). En este sentido; se le aplicaron entrevistas no estructuradas al personal que labora en el Taller Zonal de Laminación en Caliente. Con la aplicación de esta técnica se logro obtener una información mas precisa y detallada sobre los procedimientos empleados por el personal que labora en estas unidad.

➤ Materiales y Recursos Utilizados.

Los materiales y recursos utilizados en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Lápiz y papel: Utilizado en la recolección de datos durante la observación directa de las actividades, así como en las entrevistas realizadas al personal.

Equipos de protección: Utilizados en el área de trabajo, entre estos se encuentran botas de seguridad, protector auditivo, pantalones, camisa, casco y lentes.

Computador: Utilizada para la transcripción de la información necesaria en el estudio.

Paquetes o Software de Computación: Se utilizaron programas bajo el ambiente Windows, como Microsoft Word, Power Point, Excel, Microsoft Vicio; que se utilizaron para procesar los datos, buscar información y obtener los resultados.

Internet: Para la búsqueda de información necesaria sobre el diseño de modelo de gestión

Disco extraíble: Para almacenar toda la información concerniente al proyecto realizado.

4.4 Procedimiento de Recolección de Datos

- Realizar el diagnóstico sobre la Situación Actual.
- Recopilación de información a través entrevistas no estructuradas a las diferentes personas relacionadas con las actividades realizada en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
- Análisis de toda la información suministrada por el personal del Taller Zonal de Laminación en Caliente.
- Identificar causas que afectan la Gestión del Mantenimiento del Taller Zonal de Laminación en Caliente utilizando la herramienta del diagrama causa-efecto.
- Identificación los indicadores requeridos para medir cada etapa de la ejecución del servicio como calidad., eficiencia y efectividad

- Definir y desarrollar los indicadores de gestión diseñados para el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
- Normalizar los indicadores de gestión según las necesidades del Taller Zonal.
- Análisis la información recabada para proseguir con la elaboración del Modelo de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente de la Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro C.A.

CAPITULO V

SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Diagnóstico de la Situación Actual

El Taller Zonal de Laminación en Caliente es una unidad adscrita a la Superintendencia de Laminación en Caliente, este taller surge por la necesidad suministrar recursos y mano de obra para las reparaciones pertenecientes a la superintendencia de mantenimiento asignado, este taller se encuentra en la misma planta donde presta sus servicios y tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de los grupos de trabajo, mediante la preparación de los subconjuntos críticos para la planta, la reparación y/o mantenimiento de equipos, el cumplimiento de las ordenes de trabajo para la ejecución de trabajo programados y la participación activa en tareas específicas incluidas en la reparaciones programadas.

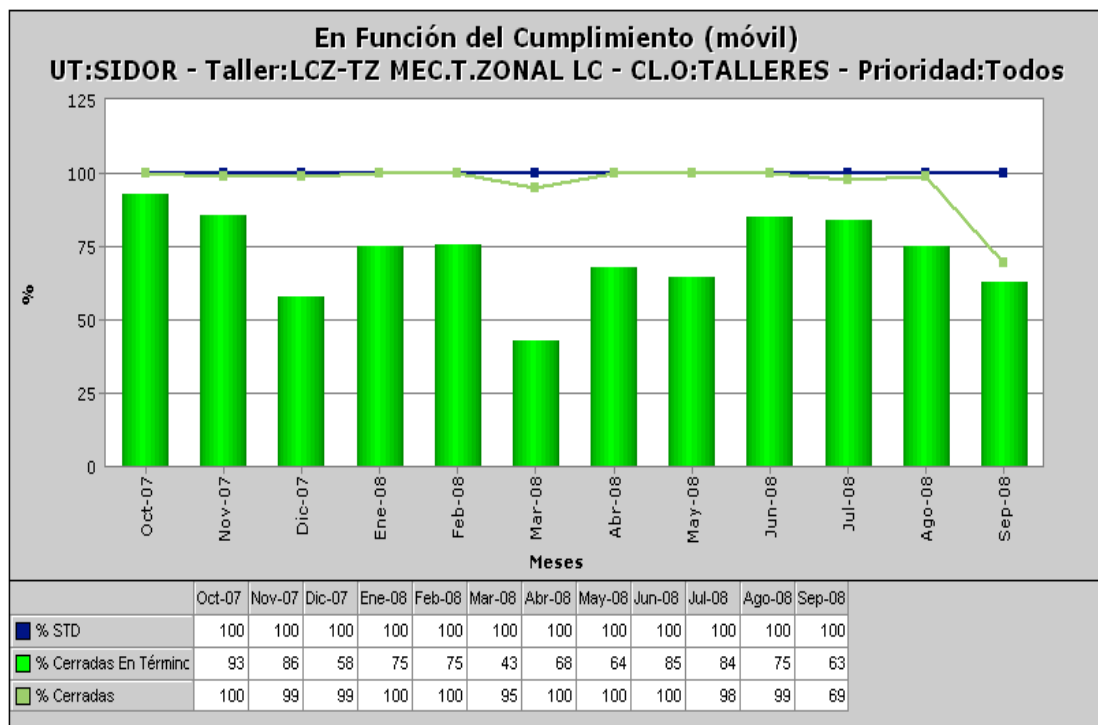
En la actualidad, el Taller Zonal de Laminación en Caliente emplea Informes de Gestión mensuales y anuales que permiten controlar el desempeño de las funciones básicas de la misma en relación a lo programado para un determinado periodo. En estos informes se puede observar que la planta cuenta con un conjunto de indicadores que se manejan automáticamente a través, de sistemas, en estos se pudo percibir la necesidad de desarrollar indicadores locales que permitan optimizar las actividades en el Taller.

Por tal motivo, la sección dentro de un proceso de mejoramiento continuo llevado a cabo por SIDOR C.A, en búsqueda de la excelencia de gestión, decidieron estudiar el sistema de gestión actual y evaluar una propuesta

de diseño de un modelo de gestión, que permite de manera integrada y estratégica, alcanzar los objetivos planteados a través del análisis de los indicadores que evalué en forma sencilla el estado o desempeño de su gestión, con el propósito de controlar y evaluar el comportamiento de los indicadores de la unidad, alineados con los objetivos estratégicos del departamento, en periodos trimestrales y mensuales.

Actualmente en los talleres de SIDOR C.A. se utilizan Indicadores de Cumplimiento el cual tiene como objetivo proveer informaciones sobre las actividades cerradas, cerradas en términos y en ejecución. (Ver grafica 1)

- ❖ Las actividades cerradas son todas aquellas que ya se le realizo su trabajo en el tiempo programado
- ❖ Las actividades cerradas en términos son todas aquellas a las que se realizaron su trabajo pero no en el tiempo programado.
- ❖ Las actividades en ejecución son aquellas que aun no se le ha terminado de realizar su trabajo.



*Grafica 1: Indicadores de cumplimiento del Taller Zonal de Laminación en Caliente.
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)*

5.2 Metodología de Control de Subconjuntos Principales

Los subconjuntos son los principales equipos que se le lleva a cabo el mantenimiento en el Taller Zonal de Laminación en Caliente del cual el responsable de logística de subconjuntos realiza el seguimiento del estado de los mismo, a través de una orden de trabajo y, en función de las condiciones operativas del equipo, generara un aviso al Taller Zonal (previa verificación en el depósito de subconjuntos). Estos avisos y la documentación correspondiente serán analizados por el programador para definir la ejecución (ver figura 5.1)

Es importante destacar, que el programador es la persona responsable de entregar los repuestos y la carpeta técnica. Documento éste que contiene el listado de repuestos con sus respectivos códigos, los instructivos de reparación y planos de despiece para procedimientos de armado, requeridos para la ejecución de la tarea.

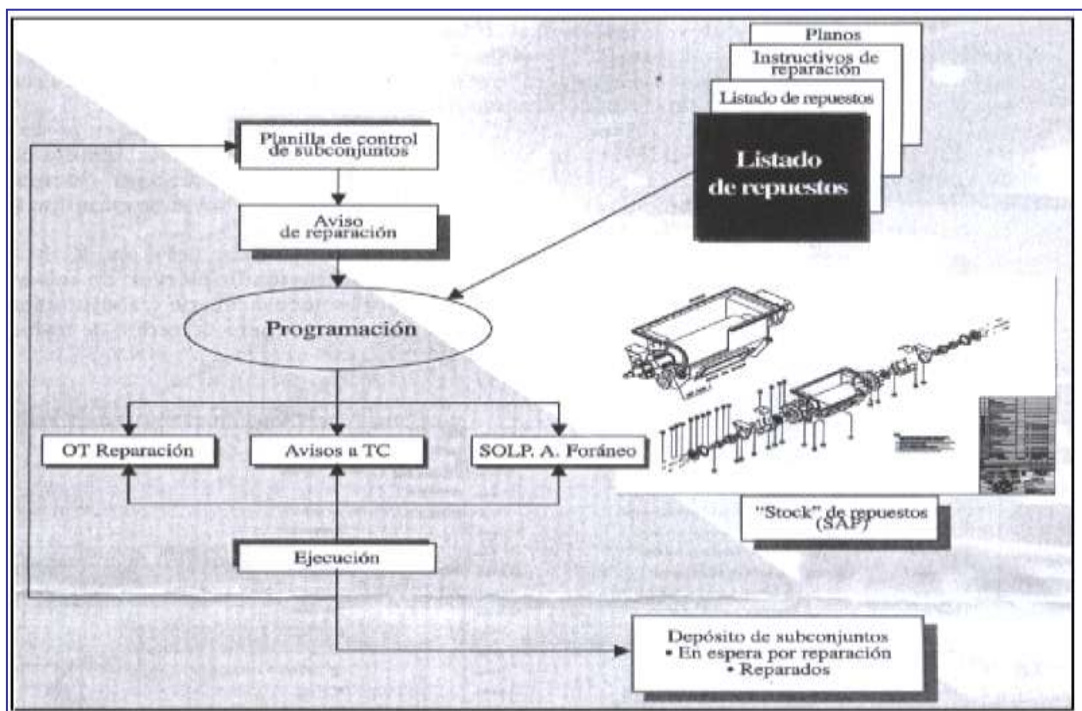


Figura 5.1: Esquema de la metodología de control de los subconjuntos principales.
Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

Con el objetivo de facilitar el montaje/desmontaje de cada subconjunto, así como también tener un detalle de cada uno de los componentes de los mismos, en los Talleres Zonales de SIDOR C.A. se acostumbra a dibujar en diagrama expandidos como se muestra en la figura 5.2. Este modo de “mostrar” a los operarios de un determinado Taller Zonal cual es la manera de realizar correctamente los montajes y listar los componentes necesarios, ha demostrado ser mucho más efectivo que los anteriores procedimientos redactados que obligaban a largas lecturas que, raramente, se llevaban a cabo con la profundidad requerida.

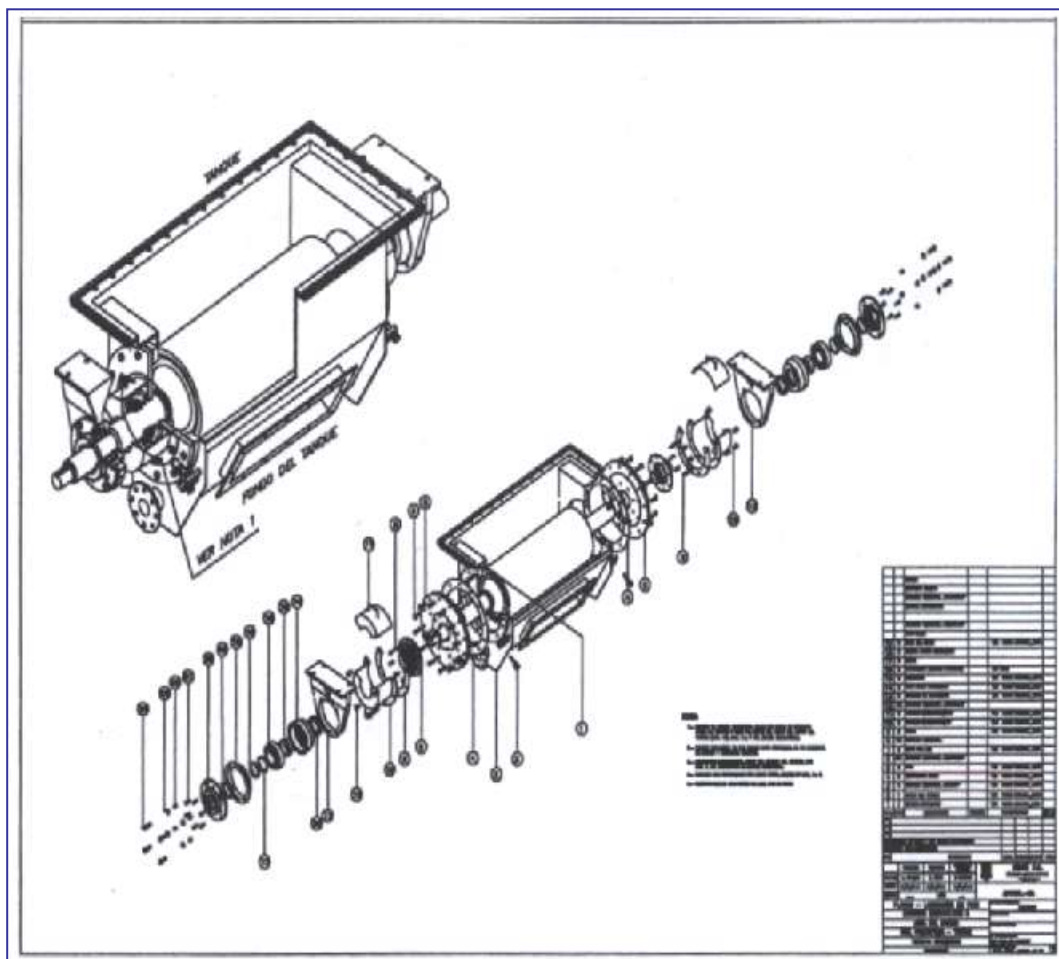


Figura 5.2: Diagrama expandido de un subconjunto gestionado.
(Fuente: Intranet de SIDOR 2008)

5.3 Diagrama Causa Efecto Mantenimiento.

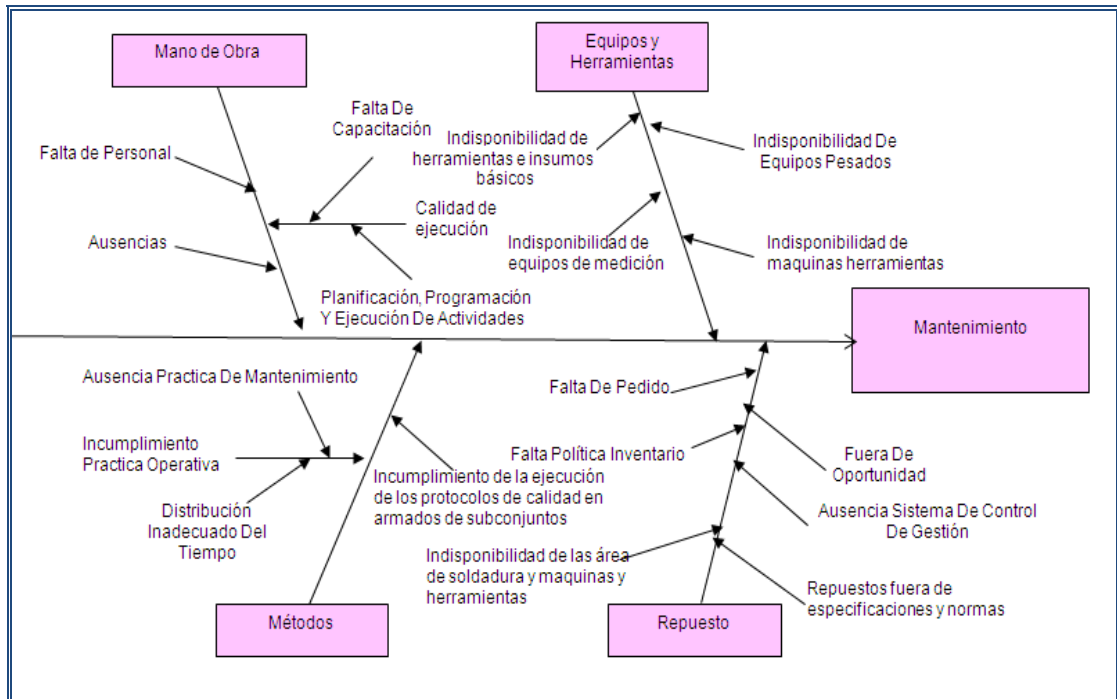


Figura 5.3: Diagrama Causa Efecto del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en caliente.
(Fuente: Elaboración Propia)

Dentro de las ramas que afectan al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos se encuentran la mano de obra, los repuestos, los equipos y los métodos utilizados para llevar a cabo las labores. (Ver Figura 5.3)

5.3.1 Repuestos

Política de Inventario: sin la implementación de una política de calidad en los inventario de los repuestos existente en el taller no se pueden crear óptimas órdenes de solicitud de manera regular que garanticen la existencia de los recursos en el almacén al momento de ser necesitados.

Muchos de los repuestos requeridos por el área de mantenimiento son comprados internacionalmente, por lo que el tiempo inherente al proceso

de solicitud, compra y recepción de los mismos es largo, lo que genera una baja calidad en los subconjuntos ya que a no tener los repuestos específico del equipo se busca sustituirlo por otros que no cumple con lo especificado por el equipo. Lo cual crea una baja confiabilidad.

Fuera de Oportunidad: Para lograr un mejor desempeño de las actividades que se realizan en esta área es necesario contar con todos los recursos al momento de ejecutarlas. De lo contrario se generarían demoras en el proceso, lo que se traduce en indisponibilidad de los equipos y elevados costos en el proceso productivo.

5.3.2 Mano de Obra

Calidad de Ejecución: uno de los recursos más importantes para que las labores de mantenimiento se ejecuten de manera óptima es el personal. La calidad de ejecución puede verse afectada por una mala planificación y/o programación de las actividades, así como por la motivación y disposición de los operarios para ejecutarlas de manera adecuada.

Puede ser causada a su vez por la falta de capacitación e inexperiencia de los trabajadores, así como por la falta de recursos, dentro de estos se encuentran: equipos y repuestos.

Ausencia: cada uno de los equipos posee un plan y programa de mantenimiento preventivo; dentro de esta planificación se encuentra contemplada la cantidad de mano de obra requerida con sus respectivos cargos, los repuestos, las herramientas, y el tiempo aproximado de ejecución de las mismas.

La ausencia del personal requerido, provoca un retraso en la culminación de las labores, una reprogramación y una demora en el cambio de repuestos a los equipos que puede generar daños mayores a largo plazo.

Esta situación afecta directamente la rentabilidad de la empresa ya que genera mayores costos, menor disponibilidad de sus equipos y menor confiabilidad.

5.3.3 Equipos

Disponibilidad Montacargas: son utilizados en el montaje, desmontaje y traslado de los subconjuntos.

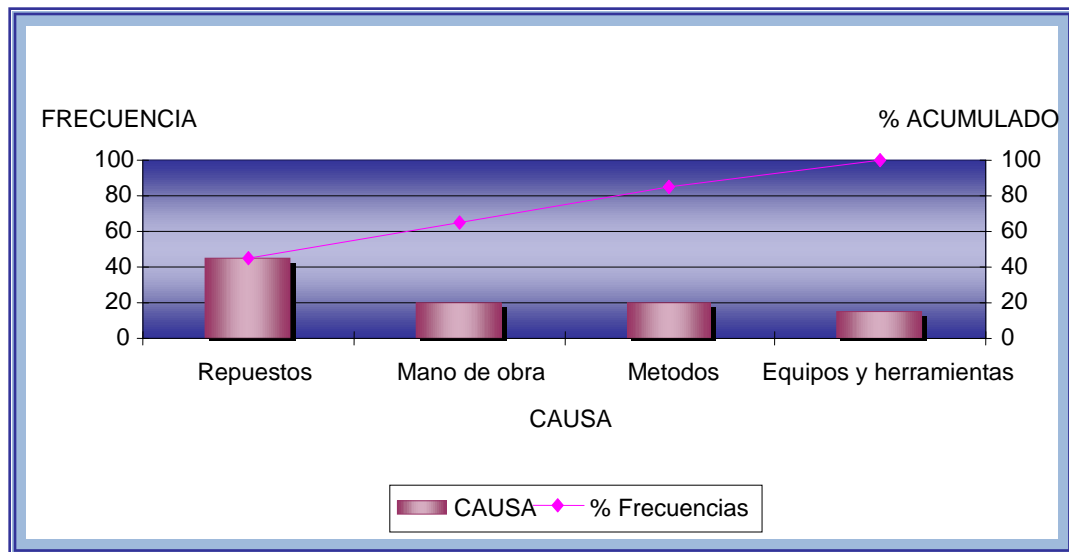
5.3.4 Métodos

Ausencia Prácticas Operativas y de Mantenimiento: El área de mantenimiento no cuenta con todas las prácticas necesarias para llevar a cabo de manera satisfactoria, eficiente y segura sus actividades.

Es necesaria la estandarización de las actividades de mantenimiento para realizar planificaciones y programaciones de actividades más acertadas, aumentar la disponibilidad de equipos y llevar un mejor control de los repuestos necesarios.

5.4 Diagrama de Pareto Mantenimiento

De acuerdo a las entrevistas realizadas al personal del Taller Zonal de Laminación en Caliente el peso de cada uno de los problemas se encuentra estructurado de la siguiente manera: (Ver grafica 2)



*Grafica 2: Diagrama de Pareto del Taller Zonal de Laminación en caliente.
(Fuente: Elaboración Propia)*

De acuerdo a la información suministrada por el personal del taller el factor con mayor peso al realizar las actividades preventivas y correctivas son los repuestos, ya que la mayoría se encuentran en stock "0". Seguidamente la mano de obra, luego se tiene la falta de métodos y el incumplimiento de las prácticas operativas de mantenimiento y por último se tiene la indisponibilidad de los equipos y herramientas utilizados durante la ejecución de las tareas, (Ver Figura 5.4)

Factores Claves del Éxito

- ❖ Disponibilidad de repuestos oportunamente.
- ❖ Disponibilidad en oportunidad de equipos: Montacargas
- ❖ Disponibilidad en oportunidad de equipos de medición: prensa hidráulica, extractor, calentador de rodamientos, dispositivos de izaje.
- ❖ Disponibilidad de máquinas herramientas.
- ❖ Disponibilidad de herramientas e insumos básicos.

- ❖ Desarrollo de un sistema de control de las actividades de mantenimiento.
- ❖ Ejecución de los planes y programas de mantenimiento ajustados a los requerimientos de la planta.
- ❖ Cantidad y calidad de desempeño del personal.

CAPÍTULO IV

SITUACIÓN PROPUESTA

En este capítulo, basado en la situación actual planteada, se establecieron diagrama de caracterización de mantenimiento, sistema de mantenimiento e indicadores de gestión adaptado a las necesidades que permitirá evaluar de manera oportuna y eficiente la gestión del Taller Zonal del Laminación en Caliente y disminuir los retrasos e incumplimiento de las actividades y todo aunado a la Incremento de la calidad del servicio que ofrece.

6.1 Taller Zonal de Laminación en Caliente.

De acuerdo a la situación actual expuesta anteriormente, el Taller Zonal de Laminación en Caliente posee un mapa detallado del proceso llevado a cabo en el taller pero se propuso un diagrama de caracterización el incluye los recursos indispensables para llevar al cabo el proceso, así como los proveedores, clientes y requerimientos, es decir simplifican e indican la razón de ser del área y los materiales necesarios. En este sentido, se elaboro un diagrama de caracterización de la unidad la Superintendencia de Laminación en Caliente.

Dentro de las áreas que prestan servicio de Mantenimiento en la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR) se encuentra el Taller Zonal de Laminación en Caliente, el cual se encargan de suministrar recursos y mano de obra, para las reparaciones pertenecientes a la Superintendencia de Laminación.

Diagrama de Caracterización de Mantenimiento

Posteriormente se mostrara un diagrama de caracterización de mantenimiento llevado a cabo en el taller zonal de laminación en caliente el cual se divide en proveedores externos e internos, consumos, servicios o producto y clientes. (Ver figura 6.1)

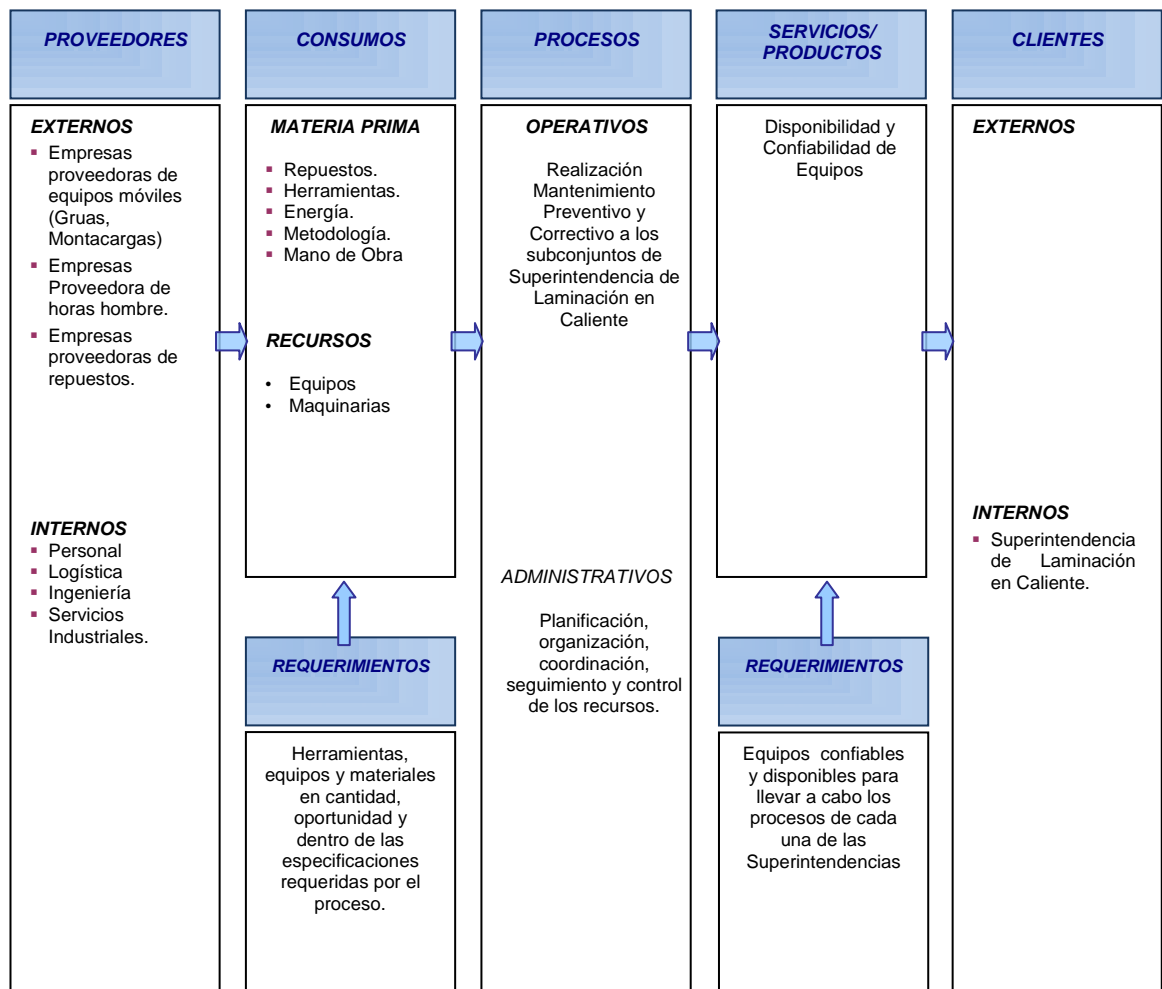


Figura 6.1: Diagrama del Taller Zonal de Laminación en Caliente. (Fuente: Elaboración Propia)

A fin de garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos es necesario el apoyo de los proveedores internos y externos en el momento oportuno, así como con una buena planificación, programación, ejecución y supervisión de los recursos que se manejan.

6.2 Modelo de Control de Gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente.

El mantenimiento es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento.

El mantenimiento puede ser considerado como un sistema con un conjunto de actividades que se realizan en paralelo con los sistemas de producción. Los sistemas de producción generalmente se ocupan de convertir entradas o insumos, como materias primas, mano de obra y procesos, en productos que satisfacen las necesidades de los clientes.

La principal salida de un sistema de producción son los productos terminados; una salida secundaria es la falla de un equipo. Esta salida secundaria genera una demanda de mantenimiento. El sistema de mantenimiento toma esto como una entrada y le agrega conocimiento experto, mano de obra y refacciones, y produce un equipo en buenas condiciones que ofrece una capacidad de producción. Los sistemas de mantenimiento también contribuyen al logro de estas metas al incrementar las utilidades y la satisfacción del cliente.

Estas se logran reduciendo al mínimo el tiempo muerto de la planta, mejorando la calidad, incrementando la productividad y entregando oportunamente los pedidos a los clientes. Los sistemas de producción han sido optimizados como un sistema integral y son estudiados de manera extensa en comparación con los sistemas de mantenimiento.

Un sistema de mantenimiento puede verse como un modelo sencillo de entrada-salida. Las entradas de dicho modelo son de mano de obra, administración, herramientas, refacciones, equipo, etc., y la salida es un equipo disponible, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de la planta.

Esto nos permite optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento. En la figura 6.2 se muestra un sistema de mantenimiento, igualmente se evidencian las actividades necesarias para hacer que este sistema sea funcional, a saber, planeación, organización y control.

Los componentes de un sistema de mantenimiento que necesitan planearse, organizarse y optimizarse a fin de incrementar sus salidas y lograr la mejor utilización de los recursos

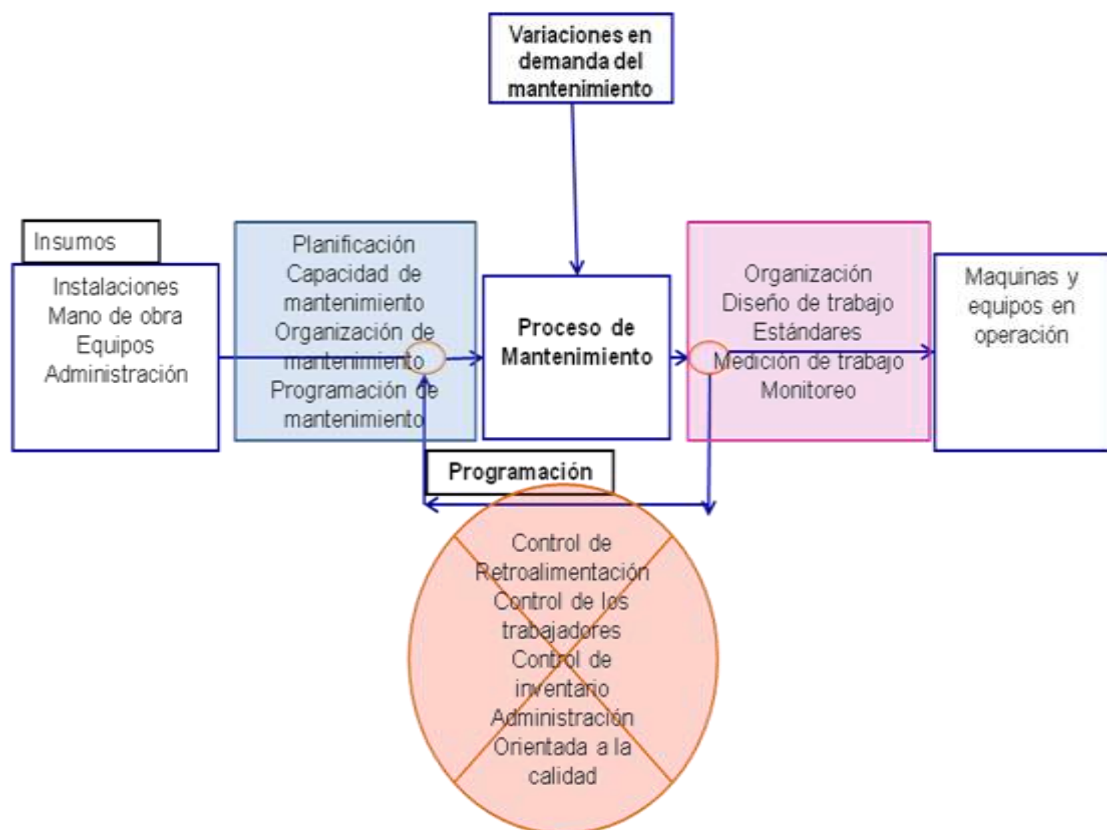


Figura 6.2: Sistema de mantenimiento del Taller Zonal de Laminación en Caliente.
(Fuente: Elaboración Propia)

6.3 Definir Indicadores de Gestión.

Los indicadores a medir, permiten evaluar el desempeño de las actividades llevada a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente, son considerados los siguientes indicadores por su integración y alineación con los objetivos propuestos estos son:

- ❖ Calidad
- ❖ Eficiencia
- ❖ Efectividad

El objetivo principal que se busca con estos indicadores es desarrollar y fortalecer el desempeño del trabajo que se realiza a través del resultado de éstos, de forma tal que permitan al personal tomar decisiones oportunas, para solucionar cualquier imprevisto que se presente.

A continuación se explica detalladamente, cada uno de los indicadores de gestión del Taller Zonal de Laminación en Caliente:

Calidad: El Taller Zonal de Laminación en Caliente es un área que posee clientes internos claves a los cuales le suministra equipos o subconjuntos totalmente disponibles para el proceso llevado a cabo en laminación en caliente, por esta razón es de gran importancia evaluar el nivel de calidad de los subconjuntos o los equipos reparados en taller tareas para así satisfacer las expectativas del cliente. El indicador definido dentro de esta unidad es:

- Índice de la calidad.

Eficiencia: Es importante medir el proceso del Taller Zonal de Laminación en Caliente desde este punto de vista para conseguir altos niveles de rendimiento, debido a que este nos representa la capacidad de producir el máximo de resultados con el mínimo de los recursos. Los indicadores definidos dentro de esta unidad son:

- Porcentaje horas-hombre dedicadas del total al reajustes de subconjuntos ya atendidos.
- Productividad de la mano de obra.

Efectividad: Es significativo medir el desempeño del Taller Zonal de Laminación en Caliente desde este punto, porque se puede evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados, debido a que este nos representa la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, para de esta manera ejercer un seguimiento de las actividades y obtener una mejor gestión de las mismas.

Los indicadores definidos en esta unidad se muestran a continuación:

- Porcentaje de devoluciones de subconjuntos reparados no conformes.
- Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.

6.4 Normalización de los Indicadores de Gestión

Después de definir los indicadores del Taller Zonal de Laminación en Caliente, para la medición de la gestión se hace necesario precisar cuáles son los objetivos, las expresiones matemáticas de cálculo, la periodicidad y las consideraciones de gestión para cada uno de los indicadores planteados y de esta manera facilitar la resolución de problemas y/o dudas futuras, en cuanto a la adecuada utilización y análisis de éstos.

A continuación se muestran un ejemplo de los parámetros a cumplir para llevar a cabo la normalización de cada uno de los Indicadores propuestos en este proyecto y la normalización de lo mismo se encuentran en el apéndice A:

6.4.1 Definición del indicador

La definición de los Indicadores se expresó conceptual y matemáticamente.

6.4.1.1 Nombre del Indicador

Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.

6.4.1.2 Expresión Conceptual

El indicador de efectividad se refiere resultados logrados con relación a los resultados propuestos.

El indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.” mide la efectividad en lo concerniente al número de equipos con falla prematura del equipo con respecto al total

de equipos.

6.4.1.3 Expresión Matemática

La expresión matemática de “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.” es la siguiente:

$$\frac{\text{Numeros defallas de los subconjuntos}}{\text{Total desubconjuntos}} \times 100\%$$

6.4.2 Objetivo

Expresa lo que mide el indicador, es decir, muestra el objetivo para el cual fue diseñado.

Para el caso del indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”, se tiene:

Garantizar el óptimo desarrollo de los equipos disminuyendo las fallas, con el fin identificar causas y realizar correcciones a posibles inconvenientes que puedan presentarse.

6.4.3 Nivel de Referencia

Los niveles de referencia son valores que permiten conocer el comportamiento del indicador, midiéndolo mediante comparaciones. Para el presente trabajo, el nivel determinado fueron dos, el Meta (o Planificado) y el histórico; el primero constituye el valor que se desea alcanzar o se espera que tenga el indicador y el segundo el nivel de referencia que tiene la Sección.

Tabla 3. Nivel de Referencia del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”

Nivel de Referencia	
Meta	0%
Histórico	

(Fuente: Elaboración Propia)

6.4.4 Reportes de gestión

6.4.4.1 Consideraciones de Gestión.

Las Consideraciones de Gestión son los patrones bajo los cuales se analiza el indicador, permitiendo interpretar el valor de los mismos. Son criterios de evaluación establecidos con base en los cuales se puede conocer el estado del indicador; estos criterios varían dependiendo del indicador que se evalúe.

Las Consideraciones de Gestión permiten identificar los valores en los cuales el indicador está Bajo Control, Fuera de Control no crítico y Fuera de Control crítico. Para el indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente” se tiene las siguientes consideraciones, (Ver Tabla 3).

Tabla 4. Consideraciones de Gestión del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”

LIMITES DE CONTROL			
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control
Efectividad	100% - 85%	84% - 60%	59% - 0%

(Fuente: Elaboración Propia)

6.4.4.1 Periodicidad.

Establece la frecuencia o periodicidad en que se mide el indicador; es decir, determina la periodicidad con que se recolectan los datos de los Indicadores de Gestión; esto depende de la naturaleza del indicador. La siguiente tabla muestra la periodicidad del indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente” (Ver tabla 4)

Tabla 5. Periodicidad del Indicador “Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente”

	Mensual	Trimestral	Anual
Efectividad	✓		

(Fuente: Elaboración Propia)

6.4.4.2 Responsables.

Para garantizar un control adecuado es de vital importancia establecer responsables de la medición de los indicadores. Los responsable de realizar la medición serán: El Jefe del taller o la persona asignada.

6.4.5 Fuentes de Información

Las fuentes de información representan los medios a través de los cuales se obtendrán los datos necesarios para calcular los indicadores. Las fuentes de información varían de acuerdo con el indicador a medir y se establecen al determinar y estudiar los documentos o sistemas que involucran las distintas variables de los indicadores.

Del indicador de “Efectividad de mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.” se obtendrá informes semanales de avance del mantenimiento realizado en el Taller como también el Porcentaje de avance programado para el periodo

6.5 Descripción de los Indicadores Propuesto

A continuación se presenta un resumen de los indicadores propuestos con sus respectivos objetivos (Ver tabla 6)

Tabla 6. Indicadores de Gestión Propuestos.

NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO
Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.	Garantizar el óptimo desarrollo de los equipos disminuyendo las fallas, con el fin identificar causas y realizar correcciones a posibles inconvenientes que puedan presentarse.
Productividad mano de obra	Verificar la productividad de la mano de obra llevado a cabo en el taller de forma clara y precisa.
Índice de calidad	Evaluar el control de la calidad en los mantenimientos realizados en el taller.
Horas hombre dedicadas al reajustes de subconjuntos ya atendidos	Mostrar las horas hombre utilizadas para el reajuste de subconjuntos ya atendidos.
Devoluciones de subconjuntos reparados no conforme	Medir el mínimo de subconjuntos devuelto por no conformidad con respecto a los ya despachado

(Fuente: Elaboración Propia)

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el estudio se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El modelo de gestión propuesto es una herramienta a la unificación de criterio en cuanto a la metodología de trabajo, para el seguimiento y control del Taller, con atributos de confiabilidad y oportunidad.
2. El Taller Zonal de Laminación en Caliente cuenta con indicadores los cuales son presentados mensualmente, sin embargo, los mismos no permiten tomar las acciones necesarias de manera oportuna ya que no brinda la suficiente información al momento de tomar las decisiones.
3. Se desarrollaron indicadores de calidad, eficiencia y efectividad para El Taller Zonal de Laminación en Caliente, basados en los problemas o deficiencias que presenta registrada periódicamente en las observaciones de los Indicadores de Gestión.
4. Los indicadores propuestos deben ser generados tomando como base los procesos sensibles a medición y los puntos críticos del proceso con el fin de desarrollar un modelo de gestión ajustado a las necesidades particulares del área.
5. Se logró el desarrollo y la reestructuración y normalización de cinco (5) indicadores de gestión para el Taller Zonal de Laminación en Caliente .Los indicadores definidos para la gestión de la unidad son:

- ❖ Efectividad del mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.
- ❖ Productividad mano de obra.
- ❖ Índice de calidad.
- ❖ Devoluciones de equipos reparados no conforme.
- ❖ Horas hombre dedicadas al reajuste de equipos ya atendidos.

6. Se elaboró el diagrama de caracterización para conocer cuáles eran los procesos llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente así como identificar los insumos que utilizan, el producto final, los clientes internos, además de las posibles relaciones que se puedan establecer con ellos.

7. Es necesario el compromiso por parte de la dirección a la implementación de Indicadores de Gestión, puesto que de esto depende el éxito o fracaso de la propuesta que arroja esta investigación.

RECOMENDACIONES

Las conclusiones descritas en la sección anterior permiten plantear las siguientes recomendaciones, en referencia con el Modelo de Gestión del Taller Zonal de Laminación en Caliente:

1. Implementar el modelo de gestión diseñado para el Taller Zonal de Laminación en Caliente, a través del uso del sistema de información en red, a fin de medir el desempeño de las actividades para la ejecución del mantenimiento, mediante indicadores de gestión que se actualicen diariamente y permitan tomar las medidas correctivas de forma rápida, que corrijan las desviaciones.
2. Revisar periódicamente los Indicadores de Gestión, con el objeto de adecuarlo a los cambios que pudieran suceder.
3. Automatizar el Sistema de Control de Gestión, con el propósito de facilitar el vaciado de datos, la realización de graficas y análisis de la información.
4. Verificar el cumplimiento de las acciones y metas propuestas en los planes de mantenimiento de cada subconjunto, a fin de obtener resultados positivos para la Superintendencia de Laminación en Caliente como para la empresa.
5. Aplicar estudios de nuevos indicadores de gestión para el Taller, a fin de actualizarlos o adaptarlos a las nuevas condiciones que se puedan presentar.
6. Divulgar oportunamente las prácticas operativas para la ejecución del mantenimiento de los subconjuntos, ya que permitirá mantener

al personal informado del procedimiento adecuado para la ejecución de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, Joan; (2000). **Control de gestión. Una perspectiva de Dirección.** 2^{da} Edición. Barcelona.
- ANDER Egg Ezequiel (1982), **Técnicas de investigación social,** Buenos Aires, editorial. HVMANITAS, XIX edición.
- Definición de indicadores.[Documento]. Disponible
En http://calidad.unad.org/asesoramiento/definicion_de_indicadores
- Indicadores. [Documento]. Disponible.
En http://www.contec.cl/recursos/indicadores_archivos/frame.htm#slide0001.htm
- Indicadores de Gestión.[Documento]. Disponible
En http://web.jet.es/amozarrain/gestion_indicadores.htm
- Indicadores de Gestión.[Texto] Disponible
En http://www.degerencia.com/tema/indicadores_de_gestion.
- HURTADO Y, TORO J. 1997. **Paradigmas y métodos de Investigación en Tiempos de Cambios.** Valencia. Episteme España.
- MÉNDEZ A., Carlos (2001): **Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación,** Bogotá.
- NARVÁEZ, Rosa. (1997). **Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación.** Puerto Ordaz. UNEXPO. (2da Edición).
- RODRÍGUEZ Francisco., GÓMEZ Luis. **Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa** (2da. Edición). Venezuela.

-
- SABINO CARLOS A. (1986) Como hacer una Tesis. **Guía para elaborar y redactar trabajos científicos**. Caracas 1986.

 - SIDOR. [Documento]. Disponible.
En <http://sidonet/> Red Intranet.


 - SALIH D., ABDUL R., (2000). **Sistema de Mantenimiento Planeación y Control**. Editorial Limusa S.A.


 - Sistemas de Control.[Documentos] Disponible
En <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/sison.htm>. Sistemas de Control


APÉNDICE


APÉNDICE A


Normalización de Indicador


	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN						
Indicador							
Devoluciones de Subconjuntos Reparados no Conformes.							
Definición							
Expresión Conceptual							
Mide la efectividad en lo referente a los equipos reparados que no cumple con lo especificado por el cliente.							
Expresión Matemática							
$\frac{\text{Cantidad de subconjuntos rechazados}}{\text{Cantidad de subconjuntos despachados}} \times 100\%$							
Objetivo							
Medir el mínimo de equipos devuelto por no conformidad con respecto a los ya despachado							
Nivel de Referencia							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d4f1d4;">Nivel de Referencia</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Meta</td> <td style="width: 50%;">0%</td> </tr> <tr> <td>Histórico</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </table>		Nivel de Referencia		Meta	0%	Histórico	/
Nivel de Referencia							
Meta	0%						
Histórico	/						


 <p>Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro</p>	<p>TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN</p>												
<p>Indicador</p>													
<p>Devoluciones de Subconjuntos Reparados no Conformes</p>													
<p>Consideraciones de Gestión</p>													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LIMITES DE CONTROL</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #000080;"></th> <th style="background-color: #00FF00;">Niveles Confiables</th> <th style="background-color: #FFD700;">Precaución</th> <th style="background-color: #FF0000;">Fuera de Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad</td> <td>0% - 10 %</td> <td>11% - 50%</td> <td>51% - 90%</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITES DE CONTROL					Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control	Efectividad	0% - 10 %	11% - 50%	51% - 90%
LIMITES DE CONTROL													
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control										
Efectividad	0% - 10 %	11% - 50%	51% - 90%										
<p>Periodicidad</p>													
<p>El indicador debe ser revisado de la siguiente forma:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mensual</th> <th>Trimestral</th> <th>Anual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Mensual	Trimestral	Anual	Efectividad	✓						
	Mensual	Trimestral	Anual										
Efectividad	✓												
<p>Fuentes de Información</p>													
<p>Para del indicador de “Devoluciones de Equipos Reparados no Conformes” Los datos necesarios para el cálculo serán tomados del Taller Zonal de Laminación en Caliente.</p>													


	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN						
Indicador							
Efectividad del Mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.							
Definición							
Expresión Conceptual							
Este indicador mide la efectividad en lo concerniente al número de fallas del equipo con respecto al total de equipos.							
Expresión Matemática							
$\frac{\text{Numero de fallas de los subconjuntos}}{\text{Total de subconjuntos}} \times 100\%$							
Objetivo							
Garantizar el óptimo desarrollo de los equipos disminuyendo las fallas, con el fin identificar causas y realizar correcciones a posibles inconvenientes que puedan presentarse.							
Nivel de Referencia							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d4edda;">Nivel de Referencia</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Meta</td> <td style="width: 50%;">0%</td> </tr> <tr> <td>Histórico</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </table>		Nivel de Referencia		Meta	0%	Histórico	/
Nivel de Referencia							
Meta	0%						
Histórico	/						


	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN												
Indicador													
Efectividad del Mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.													
Consideraciones de Gestión													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">LIMITES DE CONTROL</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #000080; color: white;"></th> <th style="background-color: #00FF00;">Niveles Confiables</th> <th style="background-color: #FFD700;">Precaución</th> <th style="background-color: #FF0000; color: white;">Fuera de Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad</td> <td>0% - 30%</td> <td>31% - 60%</td> <td>61% - 90%</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITES DE CONTROL					Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control	Efectividad	0% - 30%	31% - 60%	61% - 90%
LIMITES DE CONTROL													
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control										
Efectividad	0% - 30%	31% - 60%	61% - 90%										
Periodicidad													
El indicador debe ser revisado de la siguiente forma:													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mensual</th> <th>Trimestral</th> <th>Anual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Mensual	Trimestral	Anual	Efectividad	✓						
	Mensual	Trimestral	Anual										
Efectividad	✓												
Fuentes de Información													
Del indicador de “Efectividad de mantenimiento llevado a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.” se obtendrá informes semanales de los avance del mantenimiento realizados en el Taller como también el Porcentaje de avance programado para el periodo													


	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN						
Indicador							
Productividad Mano de Obra							
Definición							
Expresión Conceptual							
Este indicador mide la productividad de la mano de obra llevada a cabo en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.							
Expresión Matemática							
$\frac{\text{Horashombrautilizada}}{\text{Horashombra\textcircled{a}isponible}} \times 100\%$							
Objetivo							
Verificar la productividad de la mano de obra llevado a cabo en el taller de forma clara y precisa.							
Nivel de Referencia							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9ead3;">Nivel de Referencia</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Meta</td> <td style="width: 50%;">100%</td> </tr> <tr> <td>Histórico</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </table>		Nivel de Referencia		Meta	100%	Histórico	/
Nivel de Referencia							
Meta	100%						
Histórico	/						

	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN												
Indicador													
Productividad Mano de Obra													
Consideraciones de Gestión													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #cccccc;">LIMITES DE CONTROL</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #000080; color: white;"></th> <th style="background-color: #00ff00;">Niveles Confiables</th> <th style="background-color: #ffff00;">Precaución</th> <th style="background-color: #ff0000;">Fuera de Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Eficiencia</td> <td>90% en Adelante</td> <td>89.99% y 60%</td> <td>59.99% y 0%</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITES DE CONTROL					Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control	Eficiencia	90% en Adelante	89.99% y 60%	59.99% y 0%
LIMITES DE CONTROL													
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control										
Eficiencia	90% en Adelante	89.99% y 60%	59.99% y 0%										
Periodicidad													
<p>El indicador debe ser revisado de la siguiente forma:</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mensual</th> <th>Trimestral</th> <th>Anual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">Eficiencia</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Mensual	Trimestral	Anual	Eficiencia	✓						
	Mensual	Trimestral	Anual										
Eficiencia	✓												
Fuentes de Información													
<p>Para del indicador de “Productividad Mano de Obra” Los datos necesarios para el cálculo serán tomados en el Taller Zonal de Laminación en Caliente y de las distintas actividades ejecutadas.</p>													

 <p>Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro</p>	<p>TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN</p>						
<p>Indicador</p>							
<p>Índice de Calidad.</p>							
<p>Definición</p>							
<p>Expresión Conceptual</p>							
<p>Este indicador mide la calidad en lo relacionado a los subconjuntos ya armado en el Taller Zonal de Laminación en Caliente.</p>							
<p>Expresión Matemática</p>							
$\frac{\text{Total de subconjuntos armado} - \text{subconjuntos rechazado}}{\text{Total de subconjuntos armado}} \times 100\%$							
<p>Objetivo</p>							
<p>Evaluar el control de la calidad llevada a cabo en los mantenimientos realizados en a los Subconjuntos.</p>							
<p>Nivel de Referencia</p>							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9ead3;">Nivel de Referencia</th> </tr> <tr> <td>Meta</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Histórico</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </table>		Nivel de Referencia		Meta	100%	Histórico	/
Nivel de Referencia							
Meta	100%						
Histórico	/						

 <p>Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro</p>	<p>TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN</p>												
<p>Indicador</p>													
<p>Índice de Calidad.</p>													
<p>Consideraciones de Gestión</p>													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">LIMITES DE CONTROL</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #000080; color: white;"></th> <th style="background-color: #00FF00;">Niveles Confiables</th> <th style="background-color: #FFD700;">Precaución</th> <th style="background-color: #FF0000; color: white;">Fuera de Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calidad</td> <td>95% en Adelante</td> <td>94.99% y 60%</td> <td>59.99% y 0%</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITES DE CONTROL					Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control	Calidad	95% en Adelante	94.99% y 60%	59.99% y 0%
LIMITES DE CONTROL													
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control										
Calidad	95% en Adelante	94.99% y 60%	59.99% y 0%										
<p>Periodicidad</p>													
<p>El indicador debe ser revisado de la siguiente forma:</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mensual</th> <th>Trimestral</th> <th>Anual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calidad</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Mensual	Trimestral	Anual	Calidad	✓						
	Mensual	Trimestral	Anual										
Calidad	✓												
<p>Fuentes de Información</p>													
<p>Para del indicador de “Índice de Calidad” Los datos necesarios para el cálculo serán tomados en el Taller Zonal de Laminación en Caliente y de las distintas actividades ejecutadas.</p>													

	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN						
Indicador							
Horas Hombre Dedicadas al Reajustes de Subconjuntos ya Atendidos.							
Definición							
Expresión Conceptual							
Este indicador tiene como finalidad medir las horas empleadas al reajuste de subconjuntos ya atendidos.							
Expresión Matemática							
$\frac{\text{Horashombrempleadas al reajuste}}{\text{Total dehorashombreatradas}} \times 100\%$							
Objetivo							
Mostrar las horas hombres utilizadas para el reajuste de subconjuntos ya atendidos.							
Nivel de Referencia							
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e0ffe0;">Nivel de Referencia</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Meta</td> <td style="width: 50%;">1%</td> </tr> <tr> <td>Histórico</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </table>		Nivel de Referencia		Meta	1%	Histórico	/
Nivel de Referencia							
Meta	1%						
Histórico	/						

	TALLER ZONAL DE LAMINACIÓN EN CALIENTE INDICADORES DE GESTIÓN												
Indicador													
Horas Hombre Dedicadas al Reajuste de Subconjuntos ya Atendidos.													
Consideraciones de Gestión													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">LIMITES DE CONTROL</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #000080; color: white;"></th> <th style="background-color: #00FF00;">Niveles Confiables</th> <th style="background-color: #FFD700;">Precaución</th> <th style="background-color: #FF0000; color: white;">Fuera de Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eficiencia</td> <td>0% y 10%</td> <td>11% y 30%</td> <td>31% en adelante</td> </tr> </tbody> </table>		LIMITES DE CONTROL					Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control	Eficiencia	0% y 10%	11% y 30%	31% en adelante
LIMITES DE CONTROL													
	Niveles Confiables	Precaución	Fuera de Control										
Eficiencia	0% y 10%	11% y 30%	31% en adelante										
Periodicidad													
El indicador debe ser revisado de la siguiente forma: <table border="1" style="margin: auto; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>Mensual</td> <td>Trimestral</td> <td>Anual</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Mensual	Trimestral	Anual	Eficiencia	✓						
	Mensual	Trimestral	Anual										
Eficiencia	✓												
Fuentes de Información													
Para del indicador de “Horas Hombre Dedicadas al Reajuste de Subconjuntos ya Atendidos.” Los datos necesarios para el cálculo serán tomados en el Taller Zonal de Laminación en Caliente y de las distintas actividades ejecutadas.													

APÉNDICE B

Programa de Calculo Para Indicadores

SUPERINTENDENCIA DE LAMINACION EN CALIENTE											
TALLER ZONAL DE LAMINACION EN CALIENTE											
HORNO											
Nombre del Equipo	Código	Plano Sidor	Numero de Ordenes	Nº de equipo	Fecha de Inst.	Fecha desmontable de Cambio	Tiempo de Esism. (mes)	Tiempo de Trabajo (mes)	Subconjuntos Aceptados	Subconjuntos Rechazados	Subconjuntos Total
Reductor de 3.4 Ejes Homos	80010053006	80010053009	0		12/10/2008	12/12/2008	36	28	0	1	
Bomba de Recirculacion Homos	0	0	0		07/02/2007	23/04/2008	12	14	1	0	
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23									1	1	2
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											

Página 1

Devoluciones de subconjuntos reparados no conforme = 50%

Indice de Calidad = 50%

SIDOR Siderúrgica del Orinoco Atrevido Maneiro												
SUPERINTENDENCIA DE LAMINACION EN CALIENTE												
TALLER ZONAL DE LAMINACION EN CALIENTE												
IV DE REVERSIBLE												
5	Nombre del Equipo	Código	Plano SIDOR	Numero de Ordenes	If de equipo	Fecha	Fecha	Tiempo de Estim.	Tiempo de Trabajo	Subconjuntos	Subconjuntos	Subconjuntos
						de Inst.	desmontaje (de Cambio (mes)	(mes)	Aceptados	Rechazados	Total	
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23									0	0	0	
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												

Derivaciones de subconjuntos reparados no conforme = #DQ/V#

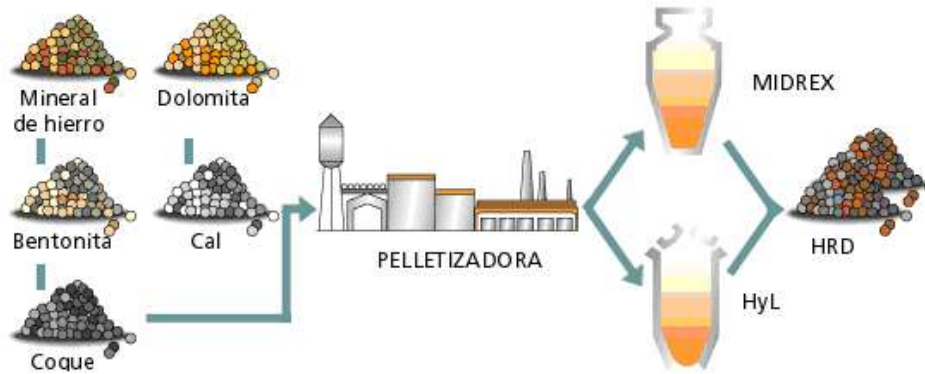
Indice de Calidad = #DQ/V#

SUPERINTENDENCIA DE LAMINACION EN CALIENTE												
TALLER ZONAL DE LAMINACION EN CALIENTE												
TREN CONTINUO												
Nombre del Equipo	Código	Plano SIDOR	Numero de Ordenes	Nº de equipo	Fecha de Inst.	Fecha desmontaje de Cambio (mes)	Tiempo de Estim. (mes)	Tiempo de Trabajo (mes)	Subconjuntos Aceptados	Subconjuntos Rechazados	Subconjuntos Total	
									0	0	0	
Devoluciones de subconjuntos reparados no conforme = #DQVW												
Indice de Calidad = #DQVW												

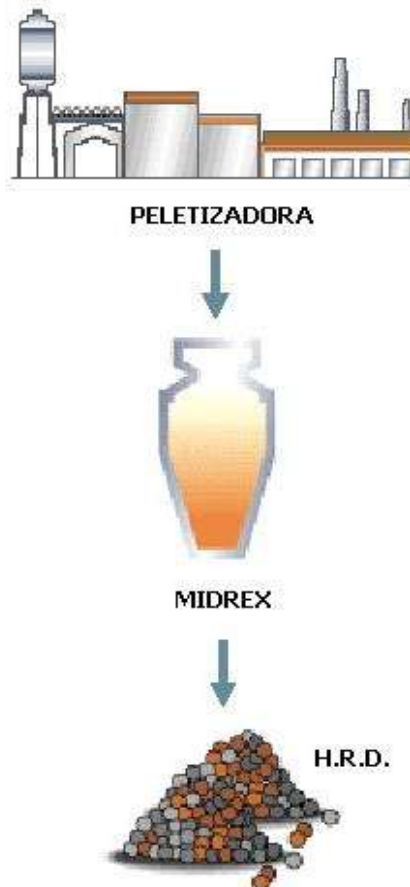
SUPERINTENDENCIA DE LAMINACION EN CALIENTE												
TALLER ZONAL DE LAMINACION EN CALIENTE												
ENROLLADORES												
Nombre del Equipo	Código	Plano SIDOR	Número de Ordenes	Nº de equipo	Fecha	Fecha	Tempo de Estim.	Tempo de Trabajo	Subconjuntos	Subconjuntos	Subconjuntos	Subconjuntos
					de Inst.	desmontaje de Cambio (mes)	(mes)	Aceptados	Rechazados	Total		
									0	0	0	
Devoluciones de subconjuntos reparados no conforme = $\frac{\%DIV}{100}$												
Indice de Calidad = $\frac{\%DIV}{100}$												

ANEXOS

Flujograma del Sistema de Reducción



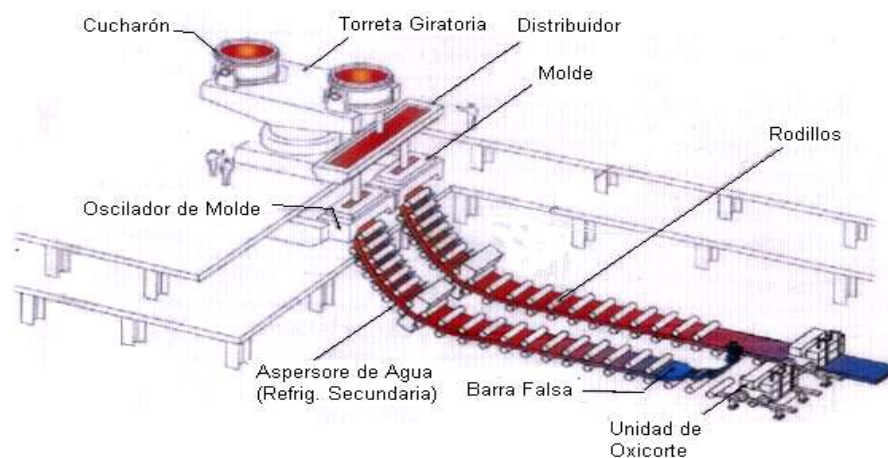
Descripción del Proceso de Reducción



Descripción del Proceso de Peletización



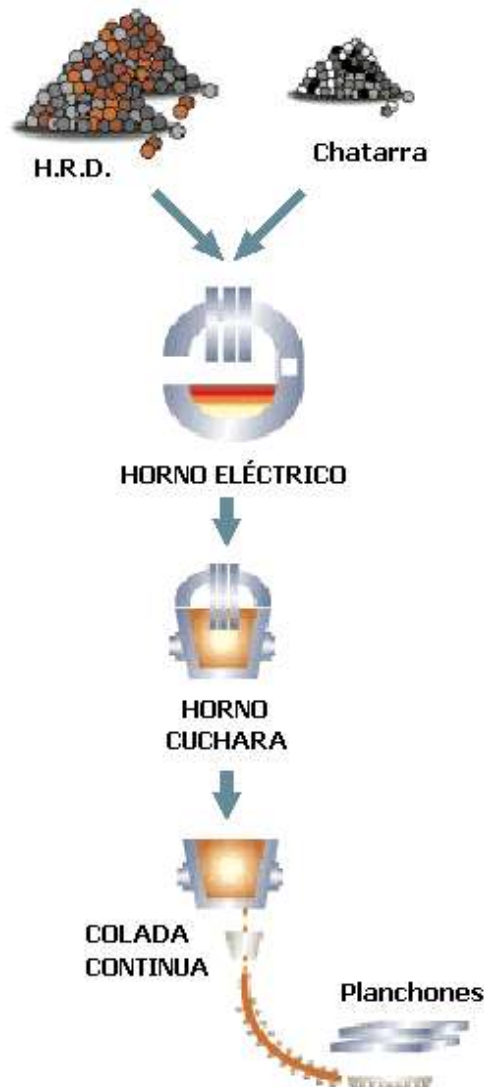
Máquina de colada Continua



Procesos Productivos

PLANTA	MATERIA PRIMA	CAPACIDAD	PRODUCTO	UBICACIÓN
PLANTA DE CAL	ROCAS CALIZAS	500.000 T/A 220.000 T/A	CAL VIVA CAL HIDRATADA	PLAN IV
PLANTA DE PELLAS	AGUA CAL HIDRATADA HIERRO FINO Y OTROS MINERALES	6.600.000 T/A	ESFERAS O PELLAS	PLANTA VIEJA
MIDREX Y HyL	PELLAS Y GAS NATURAL	4.200.000 T/A	HIERRO ESPONJA	PLANTA VIEJA
ACERÍA ELÉCTRICA Y COLADA CONTINUA DE PLANCHONES	HIERRO ESPONJA, CHATARRA, CAL, GRAFITO	2.400.000 T/A 2.250.000 T/A	ACERO LIQUIDO PLANCHONES	PLAN IV
PRODUCTOS PLANOS	PLANCHONES	2.100.000 TM/A	CHAPAS GRUESAS, LAMINAS, HOJA LATA Y HOJA CROMADA	PLANTA VIEJA
ACERÍA ELÉCTRICA Y COLADA CONTINUA DE PALANQUILLAS	HIERRO ESPONJA, CHATARRA, CAL, GRAFITO	1.200.000T/A 1.050.000 T/A	ACERO LIQUIDO PALANQUILLA	PLAN IV
FABRICA DE TUBOS	PALANQUILLAS	110.000 T/A	TUBOS DE ACERO SIN COSTURA	PLANTA VIEJA
TREN DE BARRAS	PALANQUILLAS	750.000 T/A	CABILLAS LISAS, ESTIRADAS Y PLATINAS DE ACERO	PLAN IV
TREN DE ALAMBRÓN	PALANQUILLAS	4550.000 T/A	ALAMBRÓN DE 5.5 A 12.7mm DE DIÁMETRO	PLAN IV

Proceso de fabricación de planchones



Flujograma del Proceso

