



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
ANTONIO JOSÉ DE SUCRE
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRACTICA PROFESIONAL

**MANEJO PRESUPUESTARIO DE MANTENIMIENTOS ORDINARIOS (RP)
PARA COMPONENTES MECÁNICOS DE LAS GRÚAS TIPO PUENTE,
UBICADAS EN LA ACERIA DE PALANQUILLAS DE SIDOR**

Autor:

Br. Antut D. Gregorio S.

Tutor Académico:

Ing. Andrés Blanco.

CIUDAD GUAYANA, AGOSTO DE 2010

DEDICATORIA

Ante todo a Dios, por ser mi guía y protector en cada paso que doy y darme salud para poder vivir cada uno de estos momentos de aprendizaje.

A mi familia, por su paciencia, tolerancia, comprensión y su apoyo incondicional.

A mis amigos, por hacer tan ameno el día a día.

A todas aquellas personas que han marcado mi vida con su presencia.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” vice-rectorado Puerto Ordaz, por formarme como profesional.

A mi tutor académico y amigo Ing. Andrés E. Blanco

A mi madre Dulce Damelis Díaz, por su amor y cariño incondicional.

A mis hermanos David y Junior Antut, porque de alguna forma han influido en mi.

A mis amigos Maholys Pérez, Jeanny Gleciano, Esteban Vargas y Abel Campos por ser una de las razones más importantes de mi éxito académico. Mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de una u otra forma han aportado en el desarrollo y materialización de esta práctica profesional y a su vez han dejado el recuerdo de lo vivido.

A Todos ustedes

Muchas Gracias...

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
INDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE APENDICE.....	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I.....	10
EL PROBLEMA	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2. OBJETIVO GENERAL	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. DELIMITACIÓN.....	13
5. ALCANCE	13
6. LIMITACIONES.....	13
CAPITULO II.....	13
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13
2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	13
3. LAYOUT DE SIDOR.....	14
4. IMPORTANCIA DE LA EMPRESA.....	17
5. POLÍTICAS DE TRANSFORMACIÓN DE SIDOR C.A.	17
5.1 Política de calidad	17
5.2 Política de Seguridad y Salud Ocupacional	18
5.3 Política del Medio Ambiente.....	18
6. MISIÓN DE LA EMPRESA	18
7. VISIÓN DE LA EMPRESA.....	18
8. OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	19
9. CULTURA DE LA EMPRESA.....	19
10 VALORES	20
11. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA	21
12. PROCESO PRODUCTIVO	21
13. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
14. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE PASANTÍA	24

14.1 Estructura Organizacional del Mantenimiento de Grúas	24
14.2. Objetivos de la Gerencia de Mantenimiento de Grúas	25
14.3 Acería de Planchones	25
14.4 Acería de Palanquillas.....	26
15. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO	27
1. GRÚAS	29
2. DESCRIPCIÓN DE LA GRÚA PUENTE.....	29
1.1 Velocidades de traslación:.....	30
1.2 Motores de accionamiento:	30
1.3 Tipos de mando de la grúa puente:.....	31
1.4 Mando desde la cabina:	31
3. MANTENIMIENTO	33
4. TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	33
5. FORMAS DE HACER EL MANTENIMIENTO.....	36
6. POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO.....	36
7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MANTENIMIENTO	36
8. RAZONES QUE HAN RESALTADO LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO.....	37
9. REPARACIONES PROGRAMADAS O MANTENIMIENTOS ORDINARIOS RP.....	38
10. REPARACIONES EXTRAORDINARIAS REX	38
10.1 Preparación del equipo	39
10.2 Camino crítico	39
10.3 Pruebas.....	40
11. EL PROCESO DE LA PROGRAMACIÓN DE UNA PARADA EN SIDOR C.A.....	40
12. ORDENES DE TRABAJO (OT)	41
12.2 Reparaciones de una RP (reparación programada o mantenimiento ordinario):.....	41
12.3 Confecciones de las órdenes de trabajo –activación de repuestos (del día 20 al 8)	42
12.4 Análisis previo (Día 7)	42
12.5 Confección y entrega del programa (Día 6)	42
12.6 Análisis de trabajos críticos (Día 5).....	43
12.7 Visión de trabajos por ejecutores (Día 4)	43
12.8 Tareas de operaciones (Día 3).....	43
12.9 Reunión previa a la RP (Día 2)	43
12.10 Emisión de tarjetas de seguridad (día 1)	44
12.11 Reparación programada (día 0)	45
12.12 Reunión post-RP (día 1).....	45
12.13 Realimentar desvíos (día 2)	45
13. COSTOS.....	45
14. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	46
14.1 Según su tipo de variabilidad.	46
14.2 Según la función a la que corresponden.	47
14.3 Según su identificación con el producto.....	47
16. LOS COSTOS DE MANTENIMIENTOS EN SIDOR C.A.....	48
17. CLASES DE COSTOS O DETALLES DE GASTOS	51
18. PRESUPUESTO.....	53
19. APORTES DEL PRESUPUESTO	54

20. FORMULACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO EN SIDOR C.A.....	55
20. PRESUPUESTO DE LOS GASTOS ORDINARIOS DE MANTENIMIENTO	56
21. PRESUPUESTO DE GASTOS DE ESTRUCTURAS	57
22. PRESUPUESTO DE GASTOS DE REPARACIONES EXTRAORDINARIAS	57
23. EL "SITE" DE PRESUPUESTO Y SU CONSOLIDACIÓN	58
CAPITULO IV.....	56
MARCO METODOLÓGICO	56
1. TIPO DE ESTUDIO	56
2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	56
2.1 Población	56
2.2 MUESTRA	56
3. ACTIVIDADES EJECUTADAS.....	57
4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	57
4.1 La observación directa:	58
4.2 La entrevista no estructurada:.....	58
4.3 Análisis de contenido	58
4.4 Recursos Físicos.....	59
4.5 Recurso Humano	59
5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	59
6. CÁLCULOS Y FORMULAS.....	60
6.1 Costo por pieza	60
6.2 Costo de stock	60
6.3 Presupuesto por equipo	60
CAPITULO IV.....	61
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	61
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
APENDICE.....	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica de la Empresa	14
Figura 2. Layout de la Empresa	15
Figura 3. Organigrama de la Empresa	21
Figura 4. Flujograma de Producción	22
Figura 5. Sistema de Reducción Directa	23
Figura 6. Estructura Organizativa de la Gerencia de Mantenimiento de Grúas	24
Figura 7. Flujograma de proceso de acería de planchones	26
Figura 8. flujograma del proceso de acería de palanquillas.	27
Figura 9. Partes principales de las Grúas Puente.	32
Figura 10. Foto original Grúa puente - Acería de Palanquillas.	32
Figura 11. Proceso de Programación de una Parada en SIDOR.	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Layout de Sidor	16
Tabla 2. Clases de Costos.	52

ÍNDICE DE APENDICE

APENDICE I: GRUA 21	68
APENDICE II: GRUA 22	72
APENDICE III: GRUA 23	76
APENDICE IV: GRUA 24	80
APENDICE V: GRUA 25	83
APENDICE VI: GRUA 26	86
APENDICE VII: GRUA 27	89
APENDICE VIII: GRUA 28	92
APENDICE IX: GRUA 29	95
APENDICE X: GRUA 30	98
APENDICE XI: GRUA 31	101
APENDICE XII: GRUA 32	104
APENDICE XIII: GRUA 33	107
APENDICE XIV: GRUA 34	110
APENDICE XV: GRUA 35	113
APENDICE XVII: GRUA 36	116
APENDICE XVIII: GRUA 37	119
APENDICE XIX: GRUA 38	122
APENDICE XX: GRUA 66	125
APENDICE XXI: GRUA 67	128
APENDICE XXII: RESULTADO DE PRESUPUESTO	131

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
ANTONIO JOSÉ DE SUCRE
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRACTICA PROFESIONAL**

RESUMEN

**MANEJO PRESUPUESTARIO DE MANTENIMIENTOS ORDINARIOS (RP)
PARA COMPONENTES MECÁNICOS DE LAS GRÚAS TIPO PUENTE,
UBICADAS EN LA ACERIA DE PALANQUILLAS DE SIDOR**

En el presente trabajo se elaboro una plantilla para el manejo de presupuestos ordinarios o reparaciones programadas (RP) para los componentes mecánicos de las grúas tipo puente de la acería de palanquillas de SIDOR C.A. para esto se aplico un estudio de campo no experimental y del tipo descriptiva aplicativa. El objetivo general planteado fue la elaboración de una plantilla de manejo presupuestario y despiece de los equipos (grúas tipo puente) de la acería de palanquilla, para posteriormente ser cargada al sistema SAP-PM y ser empleadas por los programadores y lideres de equipos, al igual para ser utilizadas como una herramienta de proyección presupuestaria de los mantenimiento ordinarios. Para poder realizar este estudio se emplearon diversas técnicas de recolección de datos tales como consultas a manuales, planos, observación directa a los equipos, entrevistas al personal del área y consultas a la base de datos SAP-PM. Esta investigación permite mejorar notablemente las actividades de planificación de la gerencia de mantenimiento de grúas, porque ayuda a proyectar el costo por reparación de equipo al igual que reduce el tiempo de espera por pedido ya que esta herramienta ayudara también a manejar un stock por repuesto lo cual haría una disponibilidad inmediata sobre los componentes que se reflejan en estas plantillas y que son considerados como repuesto de mayor grado de criticidad o frecuencia de cambio. Finalmente la realización de este proyecto se generalizo y concluyo que estas plantillas son gran utilidad para la gerencia de grúas puesto que contribuye a la proyección del presupuesto económico anual (PEA), que es destinado para la gerencia de mantenimiento.

Palabras Claves: Presupuesto, Despiece, Grúas Tipo Puente, Mantenimiento, Componentes.

INTRODUCCIÓN

SIDOR C.A, constituye la principal siderúrgica de la Región Guayana, Venezuela, y de la Región Andina, la cual se destaca por la producción de acero de altísima calidad, siendo los productos más destacados: las cabillas, el alambrón, bobinas laminadas, entre otros. Todos ellos inician siendo planchones y palanquillas que luego son sometidos a ciertas condiciones y cambios tanto físicos, químicos y mecánicos, para su transformación a los productos antes mencionados.

Dentro de las líneas de producción de SIDOR C.A, está la Acería Eléctrica de Planchones, la cual tiene como función fabricar planchones de acero de distintas características metalográficas con dimensiones que van desde 175mm a 200 mm de espesor, 949mm a 2000mm de ancho y 5000mm a 12500mm de largo.

Sidor cuenta con la Gerencia de Mantenimiento de Grúas, conformada por un personal altamente capacitado para solucionar problemas relacionados con las grúas, ya que de estas dependerá la continuidad del proceso. Para que esta Gerencia realice a cabalidad su trabajo es necesario llevar un control sobre las actividades correspondientes a los cambios y mantenimientos que realizan.

Para que dicha Gerencia pueda lograr satisfactoriamente sus objetivos, ha debido emplear mayor cantidad de recursos materiales, financieros y humanos de los requeridos en condiciones normales, en la consecución de sus objetivos, debido a deficiencias en el modelo interno de gestión en la programación de mantenimiento asignado con incidencia en el funcionamiento de un área determinada de mantenimiento preventivo/predictivo que obligan a la implementación de paradas de planta.

El problema planteado en el párrafo anterior, requiere del diseño de una Plantilla de Manejo Presupuestario de los mantenimientos ordinarios o reparaciones programadas (RP), en pro de la optimización de los resultados a de ser usados en los procesos decisorios y del logro de los objetivos organizacionales.

En el Primer Capítulo se plantea el problema describiendo las razones del estudio, la situación actual que presenta la Gerencia de Mantenimiento de Grúas, también se plantean los objetivos propuestos a alcanzar tanto el General como los Específicos. Se habla de la importancia del estudio y su justificación y a su vez el alcance y las delimitaciones del estudio. En el Capítulo 2 se presenta las generalidades de la empresa, así como las bases teóricas donde se recopila información de los elementos estudiados y datos importantes. En el Capítulo 3 se describe la metodología de la investigación, es decir; que tipo de investigación se llevó, describir el objeto de estudio y los procedimientos que se usaron para desarrollar la investigación. Posteriormente se muestran los Resultados y por último las Conclusiones, Referencias, Recomendaciones y Anexos.

CAPÍTULO I

El Problema

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En SIDOR, se cuenta con una Gerencia dedicada al Mantenimiento de las Grúas tipo puente; ésta es la encargada de la supervisión, control y buen funcionamiento de las grúas de las áreas de producto primario.

Esta Gerencia actualmente presenta una problemática relacionada con la disponibilidad de recursos destinado a cubrir las actividades de mantenimiento indispensables para lograr el buen funcionamiento de las grúas, estos mantenimientos se deben realizar de una manera programada, para optimizar el desarrollo de las mismas y minimizar la pérdida productiva. Cualquiera que sea el tipo de mantenimiento que se trate, existe la necesidad de coordinar y planificar una cantidad importante de recursos que giran alrededor de la implementación o desarrollo de cada una de ellos. Se fundamenta esta necesidad en el hecho de que se deben reducir los costos de las mismas.

Tal situación obedece a factores como la falta de concientización de personal directivo acerca de la importancia de la función de esta maquinaria en el proceso productivo de la empresa lo que crea un ambiente de imprevisión respecto de acontecimientos difícilmente perceptibles en el presente. La imprevisión de eventos futuros requiere la planeación estratégica de los recursos que serán destinados a cubrir actividades de mantenimiento para los años siguientes.

Las circunstancias anteriores pueden llevar a la empresa a la inoperatividad de gran parte de su maquinaria elevadora (grúas tipo puente),

con lo cual llevara a una disminución de la producción de la acería igualmente acarrearía bajas en los niveles productivos de la empresa.

Por lo antes mencionado se hace necesario diseñar una Plantilla de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios o Reparaciones Programadas (RP) para mecanismos mecánicos a implementarse en el Departamento de Mantenimiento en Grúas, de esta manera se detallaran los gastos existentes en cada mantenimiento realizado como por ejemplo repuestos (insumos), equipos, herramientas, trabajos especiales entre otros, de esta manera se conocerá explícitamente el Presupuesto Económico Anual (PEA) disponible para todas las grúas pertenecientes a las Acerías de Planchones Y Palanquillas de la empresa. I

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una plantilla de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios (RP) para Componentes Mecánicos de las Grúas tipo puente, ubicadas en la Acería Palanquillas de Sidor.

2.1 Objetivos Específicos

- Realizar despiece mecánico de las grúas tipo puentes de la acería de palanquillas.
- Determinar costos unitarios del despiece.
- Determinación empírica del stock de componentes mecánicos de las grúas tipo puente.
- Elaborar presupuesto de los mantenimientos ordinarios.

3. JUSTIFICACIÓN

Para la Organización objeto de estudio, es fundamental el control de los costos involucrados en la producción de bienes y servicios, pues un centro de costo es la célula de un árbol principal, de acuerdo a lo establecido en su normativa interna, enmarcada dentro la Política de control administrativo de mantenimiento de la empresa, la aplicación, seguimiento y control rutinario de los costos, es de suma importancia para el bienestar tanto para el personal de la Gerencia de Mantenimiento y sus dependencias así como para la empresa por el hecho de que se deben optimizar las actividades de producción y reducir los costos de las mismas.

El establecer los procedimientos que deben cumplirse dentro de la administración presupuestaria del departamento de mantenimiento en grúa es sumamente beneficioso para Sidor ya que permitirá darle un instrumento ágil y confiable como lo es una plantilla de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios (RP), propia de ese departamento.

El informe se justifica en base a las nuevas directrices emanadas de la alta dirección de la empresa en torno al Presupuesto Económico Anual (PEA), el cual involucra los gastos de los mantenimientos ordinarios (RP). El presupuesto de los mantenimientos ordinarios (RP) debe ser consolidado y coordinado por la Gerencia de Mantenimiento, y cuya información debe ser conocida por todos los integrantes de las áreas involucradas. Es por ello la creación de esta plantilla de manejo presupuestario, que vendrá a resolver la problemática relacionada con la disponibilidad de recursos destinado a cubrir las actividades de mantenimiento indispensables para lograr el buen funcionamiento de las grúas.

4. DELIMITACIÓN

El siguiente informe se va a centrar específicamente en la gerencia de mantenimiento de grúas de productos primarios perteneciente a la empresa Sidor ubicada en el sector matanzas de Puerto Ordaz – Estado Bolívar.

Mediante este estudio se pretende abarcar los sectores de Acería de Palanquillas por ser una de las áreas que rige la Gerencia de mantenimiento de Grúas.

5. ALCANCE

El alcance o ámbito de la aplicación del presente trabajo de investigación va dirigido a todos los trabajadores de la gerencia de mantenimiento de grúas de la empresa SIDOR C.A., específicamente a los líderes mecánicos de las grúas tipo puente de la acería de palanquillas.

6. LIMITACIONES

Para la elaboración del estudio se debe tomar en cuenta los diferentes factores que pudiesen afectar la investigación. Entre las limitantes encontramos las siguientes:

- La información disponible en físico es poca, por lo que el estudio está limitado a la información que se pueda recolectar.
- El tiempo empleado para el levantamiento y recopilación de información puede ser una restricción en el estudio.

CAPITULO II

Generalidades de la Empresa

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

SIDOR es una empresa siderúrgica, destinada a la fabricación de aceros laminados en caliente, en frío y hojalata, así como también cabillas y alambón, lleva sus procesos productivos mediante la aplicación de tecnologías de Reducción Directa y Hornos Eléctricos de Arco.

SIDOR para la comercialización de sus productos se apoya en su red de distribución en Venezuela, así como en la estructura comercial de Ternium, con sus oficinas comerciales distribuidas en los principales centros de consumo del mundo.

La empresa cuenta con una capacidad de producción anual cercana a las 11,6 millones de toneladas, es el mayor productor de acero de la región, quinto del continente y primer exportador americano de productos terminados.

Los productos que la empresa fabrica se clasifican en productos semielaborados y terminados, ya sean bobinas de acero laminadas en caliente y en frío, en hojalata y bobinas estañadas, entre otros.

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

SIDOR esta ubicada en la zona industrial Matanzas de Ciudad Guayana al margen derecho del río Orinoco, a 17 Km. de su confluencia con el río Caroní y a 300 Km. de la desembocadura del Orinoco en el Océano Atlántico, lo cual permite a la empresa una amplia posibilidad de conexión por vía fluvial y

marítima con el mercado nacional e internacional y para el transporte de materias primas, también como un factor económico resaltante, la planta esta muy próxima a los yacimientos de Gas, y a las presas Macagua y Guri, dicho factor minimiza el costo y garantiza el suministro de energía a sus procesos.(ver figura 1).

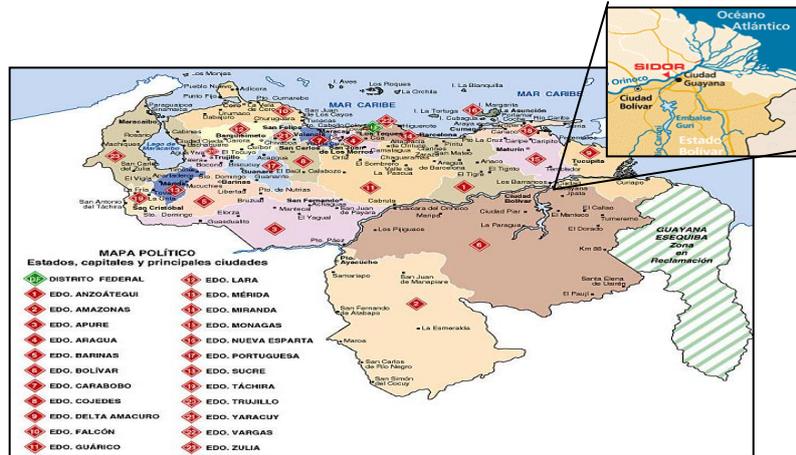


Figura 1 Ubicación Geográfica de la Empresa

Fuente: <http://www.sidor.com/view/index.asp>

3. LAYOUT DE SIDOR

SIDOR cuenta 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; y con las siguientes instalaciones productivas: (ver figura 2) (tabla 1).

- Planta de pellas
- Planta de cal
- Plantas de reducción directa (Midrex I - II, H y L – II)
- Acería y colada continua de planchones
- Acería y colada continua de palanquillas
- Laminación en caliente
- Laminación en frío
- Tren de barras y alambón

Tabla 1. Layout de Sidor

1 Edificio Administrativo	24. Equipo móvil.
2 Centro de investigaciones.	25. Fabrica de tubos.
3 Urbanización Mapanare.	26. funderia.
4 Fabrica de comida.	27. Gasómetro.
5 F.A.C.	28. Almacén de prod. Acabados 1 y 2.
6 Portón N° 3.	29. Almacén general.
7 Portón N° 2.	30. Acería de Planchones.
8 Salud ocupacional.	31. Acería de Palanquilla.
9 Edificio de bomberos.	32. Central termoeléctrica.
10 Edificio Administrativo 2.	33. Planta de oxígeno III.
11 Portón N° 4.	34. Planta de Carbón.
12 Servicios centralizados al personal.	35. Planta HyL I y Midrex I.
13 Planta de oxígeno IV.	36. Almacén de productos químicos.
14 Planta de Pellas:	37. Planta de chatarra.
15 Planta MIDREX II.	38. Barras y alambros.
16 Planta de briquetas.	39. Planta de tratamiento de aguas negras.
17 Planta HyL II.	40. Estación de bombeo.
18 Planta HyL II y pellas.	41. Planta de Cal.
19 Edificio centro de control.	42. Muelle.
20 Centro de entrenamiento Otto Rivero Suárez.	43. Edificio de producción.
21 Planos en frío.	44. Portón N° 1.
22 Planos recubiertos.	45. Laguna Los Manantiales.
23 Planos en caliente.	

Fuente: figura 2

4. IMPORTANCIA DE LA EMPRESA

SIDOR estimula la creación de una serie de industrias metal mecánica y de servicios que suman esfuerzos a la acción productiva, global del país. Además, invierte millones de bolívares en la compra de insumos y de servicios diversos que promueve la Construcción de vivienda y obras de infraestructura.

Por otra parte, la Siderúrgica obtiene intensa productividad social a través de sus centros comunales, donde imparten diferentes actividades artísticas, manuales, culturales y deportivas para los trabajadores, desarrollo e industrialización en la región Guayana, seguridad en los abastecimientos de sus necesidades de acero y la generación de divisas a través de las exportaciones de sus productos al mercado mundial.

5. POLÍTICAS DE TRANSFORMACIÓN DE SIDOR C.A.

5.1 Política de calidad

SIDOR tiene como compromiso la búsqueda de la excelencia empresarial con un enfoque dinámico que considera sus relaciones con los clientes, accionistas, empleados, proveedores y la comunidad, promoviendo la calidad en todas sus manifestaciones, como una manera de asegurar la confiabilidad de sus productos siderúrgicos, la prestación de servicios y la preservación del medio ambiente.

"El compromiso con esta política de calidad es responsabilidad de todos los integrantes de la empresa".

5.2 Política de Seguridad y Salud Ocupacional

SIDOR en la fabricación y la comercialización de sus productos de acero, considera que su capital más importante es su personal y por ello juzga prioritario el cuidado de su seguridad y salud en el ámbito laboral.

Para el desarrollo de todas sus instalaciones industriales en modelos de gestión de trabajo seguro y eficiente, proyectando sus programas de seguridad a la comunidad.

"Un accidente podrá ser explicado pero nunca justificado".

5.3 Política del Medio Ambiente

SIDOR considera a la variable ambiente como uno de los pilares para la fabricación y comercialización de acero de calidad internacional

6. MISIÓN DE LA EMPRESA

Esta empresa crea valor con los clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, a través de una base industrial y tecnológica de alta eficiencia y una red comercial global.

7. VISIÓN DE LA EMPRESA

“Ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y destacada por la excelencia de sus recursos humanos”.

8. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Optimizar la producción en función de las exigencias, requerimientos y necesidades del consumidor en cuanto a volumen, calidad y costo.
- Optimizar los beneficios de la empresa mediante la venta de sus productos, cumpliendo con los requisitos del mercado y prestando a sus clientes el mejor servicio.
- Procesar el mineral de hierro para obtener productos semi-elaborados y productos acabados de acero, los cuales son destinados a cubrir la demanda del mercado nacional y gran parte del mercado internacional.
- Alcanzar una estructura financiera sana, tomando en cuenta las necesidades de la empresa y las políticas financieras del país.

9. CULTURA DE LA EMPRESA

- Compromiso con el desarrollo de nuestros clientes
- Creación de valor para nuestros accionistas
- Cultura técnica, vocación industrial y visión de largo plazo.
- Arraigo local, visión global.
- Transparencia en la gestión.
- Profesionalismo, compromiso y tenacidad.
- Excelencia y desarrollo de los recursos humanos.
- Cuidado de la seguridad y condiciones de trabajo.
- Compromiso con nuestras comunidades.

10 VALORES

- **Honestidad:** Expresa el proceder moralista de sus trabajadores, tanto dentro como fuera de la organización, con entendimiento de entereza y honradez, y la tarea transparente de todos los procesos administrativos con estricto apego a las normas.
- **Respeto:** La relación o el trato que existe entre los trabajadores, hacia el entorno, instituciones y corporaciones, usuarios, proveedores, rodeándose a la normativa de toda índole que incurre sobre su actividad.
- **Excelencia:** Es la constante investigación de la calidad superior y corrección, siempre a través del mejoramiento continuo de sus procesos, en el logro de las metas propuestas.
- **Compromiso:** Este es uno de los valores más importantes y necesario que tiene el trabajador hacia la empresa como tal, y se refleja a través de la lealtad.

11. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA

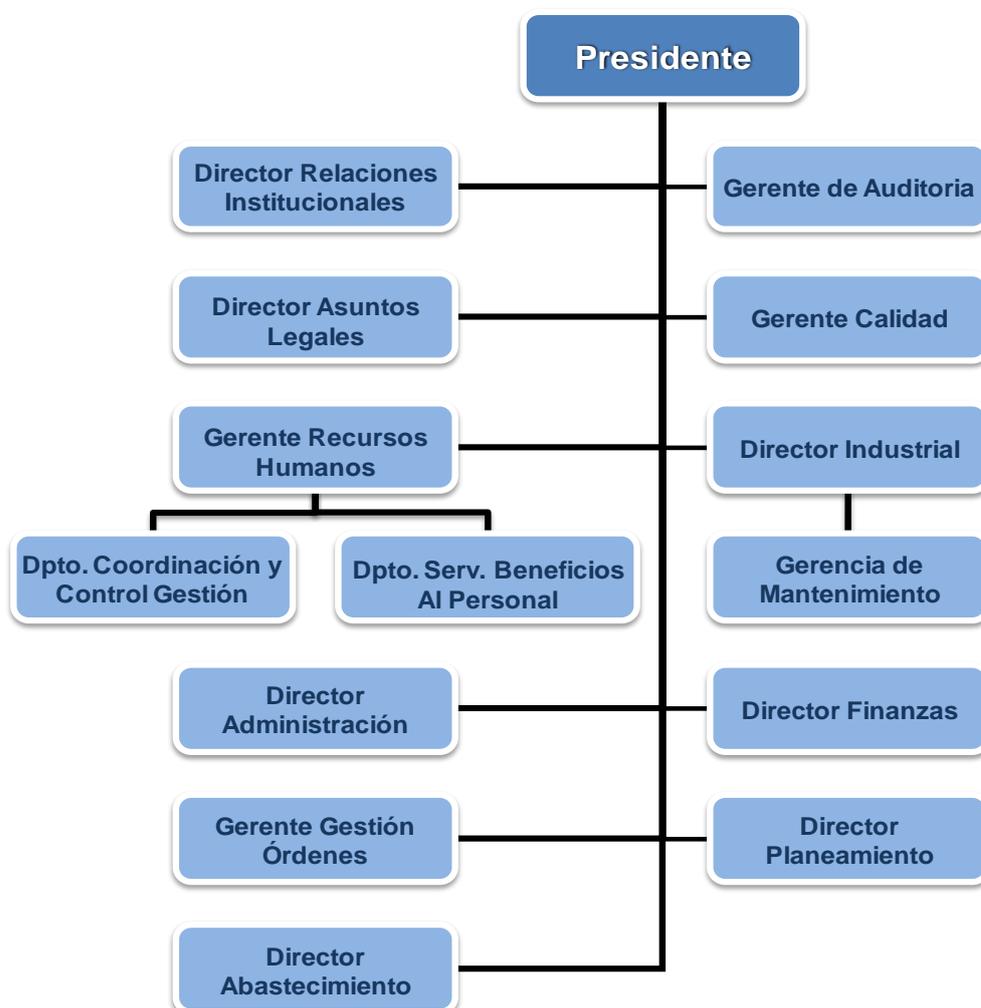


Figura 3. Organigrama de la Empresa

Fuente: <http://sidornet/>

12. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo de SIDOR se inicia con la producción de pellas, las pellas son alimentadas a la producción del hierro de reducción directa que se lleva a cabo a través de dos procesos distintos Midrex y HyL. Con el hierro de reducción directa como componente principal se fabrica el acero en las acerías

de planchones y de palanquillas, para obtener los semielaborados para la fabricación de los productos planos y los productos largos respectivamente.

Los planchones obtenidos pasan por el proceso de laminación en caliente y luego, las bobinas en caliente producidas pasan a la laminación en frío. El producto de la acería de palanquillas, pasa por el tren de barras o por el de alambρόn. (ver figura 4).

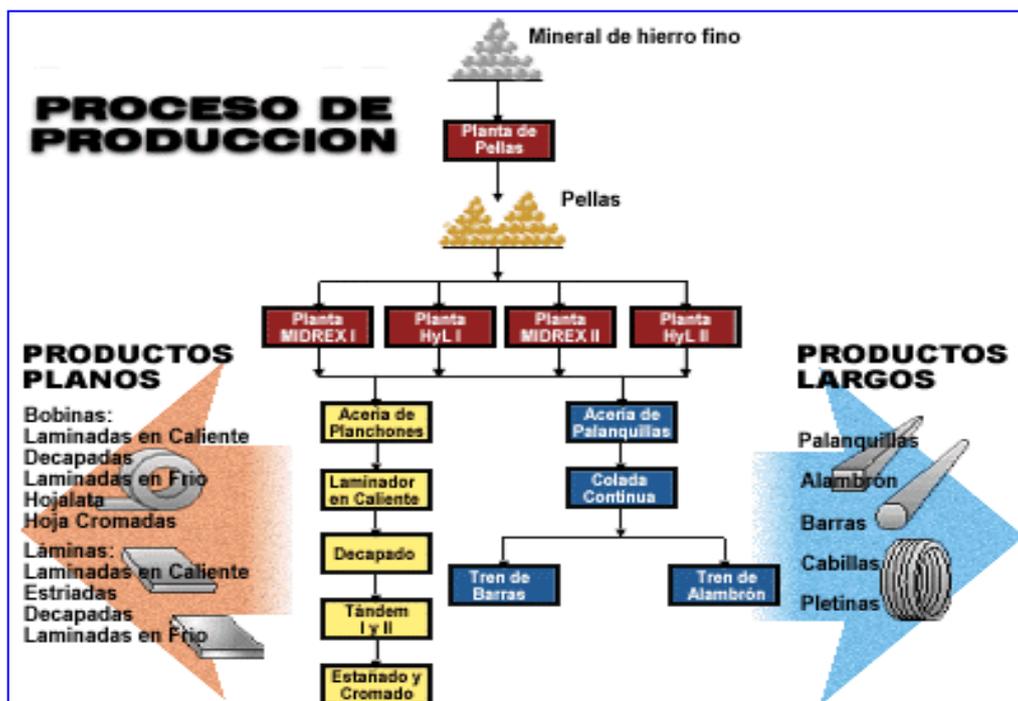


Figura 4. Flujograma de Producción

Fuente: Intranet SIDOR

Por lo tanto el proceso puede resumirse en las siguientes (ver figura 5):

- Planta de Pellas
- Plantas de reducción directa (Midrex I-II, HyL I-II)
- Acería y Colada Continua de Planchones

- Acería y Colada Continua de Palanquillas
- Producto planos en caliente
- Producto planos en frío
- Tren de Barras y alambIÓN.

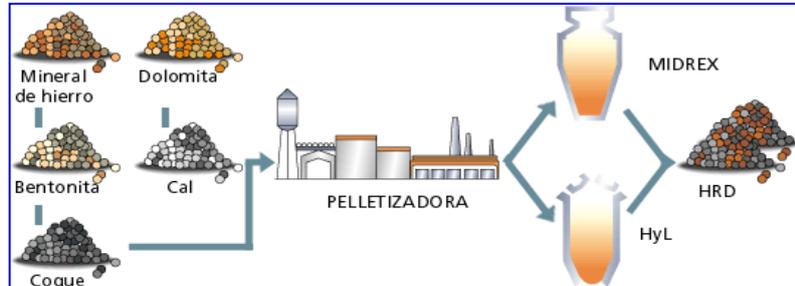


Figura 5. Sistema de Reducción Directa

Fuente: Intranet SIDOR

13. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Rivera G. Ligia (2007) (UNEXPO) realizó un estudio que consistió en diseñar un plan estratégico para la optimización de las actividades de mantenimiento rutinario programado en el área de mantenimiento mecánico de grúas de la empresa Ternium Sidor.

Velásquez, (2005) (UDO) Optimización de las especificaciones técnicas de los equipos y materiales del departamento de mantenimiento de grúas de las acerías de planchones y palanquillas de Ternium Sidor c.a. Este proceso surgió por la necesidad de implantar nuevas tecnologías, equipos más eficientes que le proporcionen a los trabajadores más seguridad y a la empresa minimizar sus costos debido a la larga vida útil que estos le prometen.

Branyela S. Ballen, (2006) (UGMA) mejoramiento operacional de las grúas puente conforme a las fallas presentadas durante la carga de palanquillas en la empresa Ternium Sidor c.a.

14. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE PASANTÍA

14.1 Estructura Organizacional del Mantenimiento de Grúas

En la figura 8 se puede apreciar la organización global de Mantenimiento de Grúas. Funcionalmente, tiene la misma estructura que cualquier otro mantenimiento de planta, basado en Grupos Técnicos (responsables de la planificación y ejecución de las tareas preventivas y predictivas), Guardias (que atienden los imprevistos y algunas rutinas) y Talleres (que suministran los recursos de mano de obra). La única diferencia estriba en que cada área de mantenimiento de planta tiene un Taller Zonal y en el caso de grúas existe un solo taller para toda la planta. A continuación, se muestra el organigrama de mantenimiento de grúas.

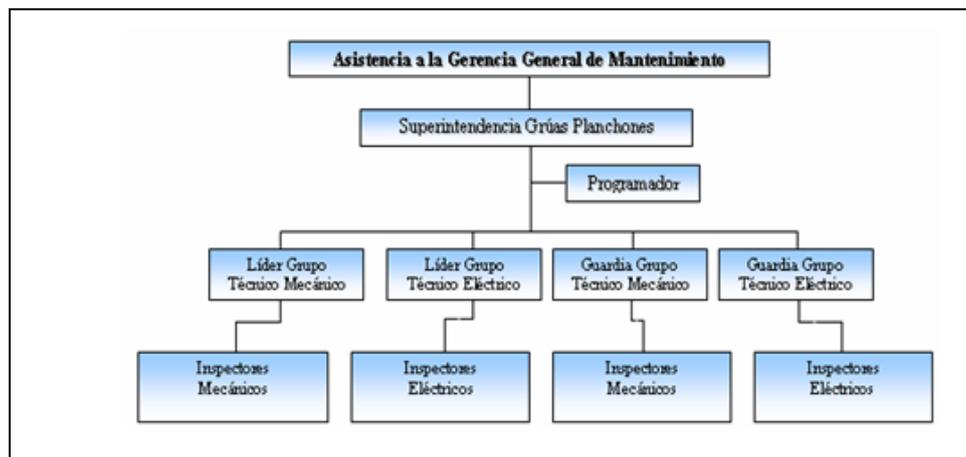


Figura 6. Estructura Organizativa de la Gerencia de Mantenimiento de Grúas

Fuente: Elaborado por el Autor 2010

14.2. Objetivos de la Gerencia de Mantenimiento de Grúas

- Llevar a cabo la planificación, organización, ejecución y control del mantenimiento preventivo y correctivo de las grúas tipo puente de la acería eléctrica de planchones.
- Evaluar los recursos requeridos para la ejecución del mantenimiento de todas las grúas tipo puente de la acería eléctrica de planchones.

14.3 Acería de Planchones

El hierro de reducción directa proveniente de las Plantas de Reducción y la Chatarra procedente de las plantas procesadoras son almacenadas en silos y patios respectivamente.

El proceso se inicia con la carga de la chatarra en el horno, la cual debe fundirse hasta cierto porcentaje, para dar inicio a la alimentación continua de hierro de reducción directa sin que se interrumpa el proceso de aceración, el cual culmina con la obtención de acero líquido que es trasladado a los Hornos de metalurgia secundaria para el afino. Una vez que el acero líquido sufre el proceso de afino, es trasladado hasta una torreta giratoria situada en la máquina de Colada Continua. Seguidamente el acero es vagado sobre un distribuidor que posee dos (2) boquillas por donde fluye el acero a los moldes de la Colada Continua, y la salida de dicho proceso, se ejecuta el corte del planchón a través de oxicorte. De allí pasa a los procesos de enfriamiento inspección, acondicionado y despacho respectivamente.(Ver Figura 6.).

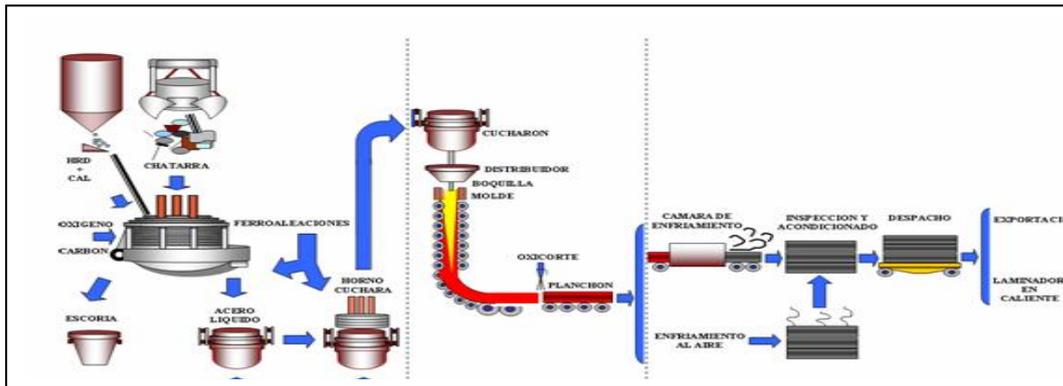


Figura 7. Flujograma de proceso de acería de planchones

Fuente: Intranet SIDOR

14.4 Acería de Palanquillas

La Acería de Palanquillas es una planta diseñada para la producción de acero líquido el cual es procesado para la obtención de su producto final que son palanquillas, estas palanquillas son barras de acero que pueden producirse en varias dimensiones que va desde 4 hasta 16 metros en aceros de bajo, medio y alto carbono, dependiendo de los requerimientos del cliente.

Primera etapa, es la etapa de fusión de acero, la cual consta de un horno de arco eléctrico trifásico. Dentro del horno se funde chatarra más hierro de reducción directa proveniente de la planta de reducción MIDREX I o MIDREX II, estos componentes se funden a través del arco eléctrico hasta obtener acero líquido, este acero líquido es tratado en los hornos de afinado donde se le agregan otros aditivos como ferroaleaciones, aluminio etc., para darle características especiales al acero.

Segunda etapa, en esta etapa se procesa el acero líquido proveniente de los hornos eléctricos en una máquina de colado continua, para la formación de las barras de acero, las cuales se producen a distintas dimensiones tanto de longitud como de espesor.

Tercera etapa, en esta etapa se almacenan las palanquillas por longitudes y tipos de acero para luego ser llevadas al tren laminador de barras y alambrión o simplemente para ser exportadas en forma de barras. Este proceso se puede observar en el flujograma del proceso de Palanquillas. (Ver figura 7).

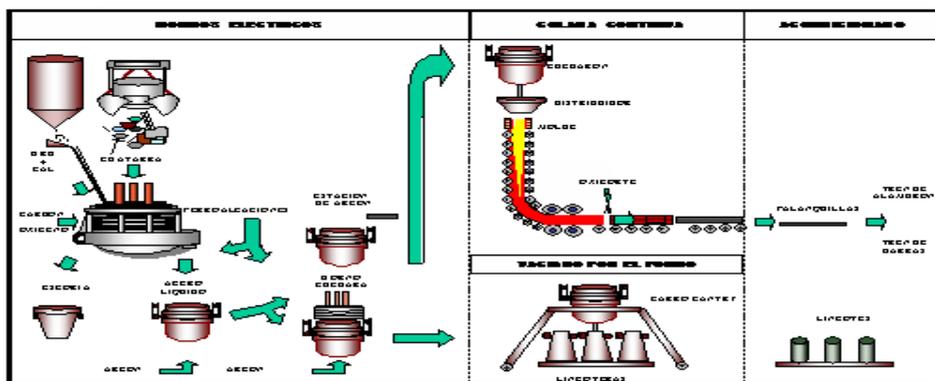


Figura 8. flujograma del proceso de acería de palanquillas.

Fuente: Intranet SIDOR

15. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO

La actividad asignada consiste en la elaboración de una plantilla de manejo presupuestario para las reparaciones programadas (RP) de los componentes mecánicos de las grúas tipo puente de la acería de palanquillas de Sidor. La cual se basa en realización de un despiece mecánico de las grúas tipo puente e identificación de los componentes con mayor grado de criticidad, para hacer una selección de estos y conocer su funcionamiento y como afecta este en el desempeño del equipo, su valor económico y la disponibilidad que debe tener en stock para un cambio rápido y efectivo si así lo amerita la actividad programada o alguna falla inesperada del equipo.

La importancia que tiene el cumplimiento de la elaboración de la plantilla es relevante para la gerencia de gruas puesto que esto los llevara a una mejor planificación de sus actividades de mantenimiento, pues ya que los equipo comprometidos en esta gerencia son de suma importancia para el proceso productivo de la planta.

CAPITULO III

Marco Teórico

1. GRÚAS

Máquina rodante sobre un plano o eje horizontal, alimentada por una fuente de energía externa estacionaria y usada principalmente para el desplazamiento vertical de cargas. Son muy comunes en obras de construcción, puertos, instalaciones industriales y demás sitios donde es necesario elevar cargas. Existe una gran variedad de grúas, diseñadas conforme a la acción que vaya a desarrollar.

Así encontramos grúas pórtico, empleadas en la construcción naval, trastainers, grúas móviles empleadas en el transporte y estiba de contenedores y grúas puente utilizadas en la industria.

Los operarios de grúas están muy bien remunerados debido a la gran responsabilidad que descansa sobre sus hábiles manos, no sólo por el peligro que entraña el elevar sobre cabezas humanas cargas que van desde los cientos de kilos hasta las miles de toneladas, sino por el elevado coste de las piezas con las que trabajan.

La grúa es la evolución del puntal de carga que desde tiempos inmemorables se ha venido utilizando para el traslado de pesos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Los puentes son aparatos destinados al transporte de materiales y cargas en desplazamientos verticales y horizontales en el interior y exterior de industrias y almacenes. Consta de una o dos vigas móviles sobre carriles,

apoyadas en columnas, consolas, a lo largo de dos paredes opuestas del edificio rectangular.(ver figura 9 y 10).

Desde el punto de vista de seguridad se consideran tres partes diferenciadas o componentes de grúas puente:

- El puente: Se desplaza a lo largo de la nave.
- El carro: Se desplaza sobre el puente y recorre el ancho de la nave.
- El gancho: Va sujeto al carro mediante el gancho principal, realizando los movimientos de subida y bajada de las cargas.

Además de los componentes anteriores, existen una serie de datos básicos dependiendo del tipo de grúa puente:

1.1 Velocidades de traslación: Es imprescindible que exista una relación correcta entre la velocidad de traslación final y los valores de aceleración y deceleración correspondientes. Para garantizar un servicio eficaz de la grúa puente, el tiempo de traslación a plena velocidad, será un 85 por 100 de la marcha total.

1.2 Motores de accionamiento: Según el tipo de empleo que vaya a tener la grúa puente, así será el tipo de motor a utilizar en el transporte. Básicamente son:

- Motores de corriente continua: Se trata de un equipo caro, delicado y que necesitan mucho mantenimiento y por lo mismo en la actualidad su existencia es muy limitada.
- Motores de corriente alterna: 1) Motor asíncrono de rotor bobinado: es el más utilizado en la actualidad; la regulación de la velocidad se efectúa por resistencias robóticas, de modo que a medida que van eliminándose las resistencias aumenta la velocidad del motor. 2) Motor de rotor en cortocircuito: basado en la práctica en el principio de rotor deslizante, consiguen la regulación de la velocidad en función de la

frecuencia de la red a partir de un convertidor de la red, primero a corriente continua y después a alterna con la frecuencia regulada.

1.3 Tipos de mando de la grúa puente:

- a) Desplazable a lo largo del puente: Permite guiar la carga manualmente y permite mantener una distancia de seguridad entre el conductor y la carga. Se recomienda para velocidades máximas de traslación de 63 m/min.
- b) Mando suspendido del carro: El conductor está próximo a la carga y puede guiarla manualmente. Adecuado para trabajos de mantenimiento y montaje.
- c) Mando suspendido de un punto fijo del puente: Solo utilizable en grúas puente de luz reducida. Tampoco debe utilizarse en velocidades de traslación superiores a 63 m/min.
- d) Mando por radio: Se utilizará cuando el conductor no pueda acompañar a la grúa (centrales de energía nuclear, instalaciones de depuración de aguas, talleres de decapado y galvanización, etc.).

1.4 Mando desde la cabina:

- a) Cabina montada en el centro del puente: Este sistema se utiliza para grúas puente de gran luz, al objeto de conseguir una buena visibilidad para el conductor.
- b) Cabina Desplazable a lo largo del puente: Muy empleada en el transporte de materiales muy voluminosos.
- c) Cabina abierta/cerrada, fija en un extremo del puente.

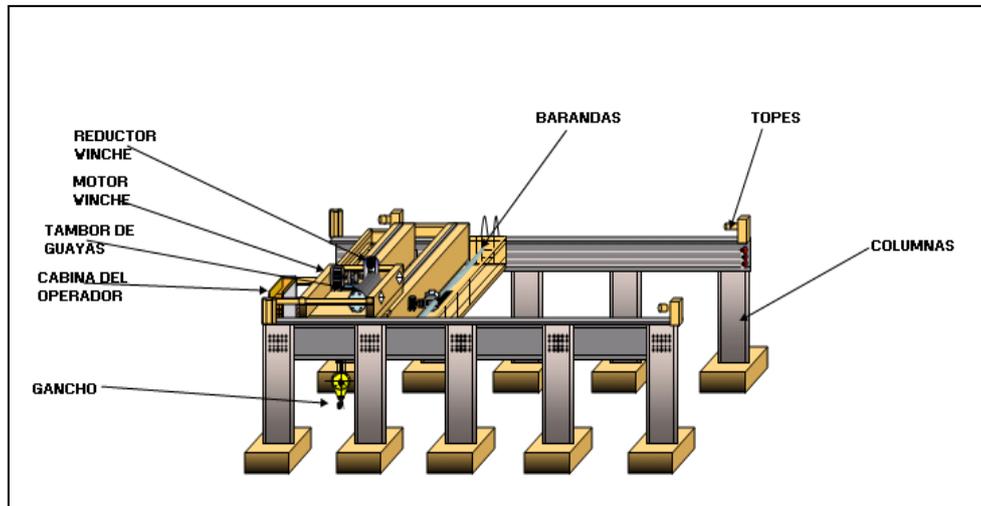


Figura 9. Partes principales de las Grúas Puente.

Fuente: Intranet SIDOR



Figura 10. Foto original Grúa puente - Acería de Palanquillas.

Fuente: Elaborado por el Autor

3. MANTENIMIENTO

Según García, S. (2003), para que el mantenimiento cumpla su verdadera misión, la meta perseguida no es la conservación en sí misma, sino en la de coincidir con las demás actividades de la industria en la obtención de la más alta productividad, por lo que mantenimiento debe manejar los siguientes principios:

- El mantenimiento debe ser considerado como un factor económico de la empresa.
- El mantenimiento debe ser planificado, eliminando la improvisación. Debe existir un programa anual de mantenimiento, basado en el costo real de reparaciones de cada instalación de trabajo o equipo.
- Debe existir un equipo de mantenimiento especializado, con funciones claramente definidas dentro de su propio organigrama de servicio.
- Debe existir información técnica completa en relación con los trabajos de mantenimiento de cada instalación o equipo.
- La “calidad de reparación” no debe estar sujeta a urgencias, salvo consciente decisión de los responsables del servicio de mantenimiento en excepcionales oportunidades.
- Las actividades y costos de mantenimiento deben traducirse en índices de referencia y comparación, permitiendo seguir los pasos de la gestión de servicio del mantenimiento en la industria.

4. TIPOS DE MANTENIMIENTO

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

- **Mantenimiento programado:** toma su basamento en las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un Sp a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente períodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual.
- **Mantenimiento por avería o reparación:** es la atención a un Sp cuando presenta una falla y su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dichos sistemas, minimizando sus tiempos de parada. Es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento. La atención a las fallas debe ser inmediata y por tanto no da tiempo a ser programada pues implica el aumento en costos y de paradas innecesarias de personal y equipos.
- **Mantenimiento correctivo:** comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad del mantenimiento, corrigiendo las fallas de manera integral a un mediano plazo. Las acciones más comunes son: modificación de elementos de máquina, modificación de alternativas de proceso, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento y/o por entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos, especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programa en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas.

- **Mantenimiento circunstancial:** es una mezcla entre rutinario y programado, avería y correctivo ya que por su intermedio se ejecutan acciones de rutina pero no tienen un punto fijo en el tiempo para realizar su ejecución, porque los sistemas atendidos funcionan de manera alterna,; se ejecutan acciones que están programadas en un calendario anual pero que tienen un punto fijo de inicio por la razón anterior, se atienden averías cuando el sistema se detiene, existiendo por supuesto otro sistema que cumpla con su función; y el estudio de la falla permite la programación de su corrección eliminando dicha avería a mediano plazo.

La atención de los Sp bajo este tipo de mantenimiento no es de la organización de mantenimiento que tiene a dichos Sp dentro de sus planes y programas, sino de otros entes de la organización del Sp, los cuales sugieren aumento en capacidad de producción, cambios de procesos, disminución en ventas, reducción de personal y/o turnos de trabajo.

- **Mantenimiento preventivo:** el estudio de fallas de un Sp deriva dos tipos de averías, aquellas que generen resultados que obliguen a la atención de los sp mediante mantenimiento correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameritan su prevención. El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, sustitución de piezas, revisiones, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas.

5. FORMAS DE HACER EL MANTENIMIENTO

- **Administración directa:** es el mantenimiento que se realiza con el personal que pertenece a la organización de la empresa.
- **Contratado:** es el mantenimiento que se realiza con un ente externo a la empresa según especificaciones de ésta, en condiciones de precio y tiempo previamente establecidas.

6. POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO

Manual de mantenimiento industrial Roldan, (1997) define:

Las políticas de mantenimiento como las premisas o directivas básicas a cumplir a través de las actividades de mantenimiento y puedes ser agrupada en corto, mediano y largo plazo. Las principales políticas de mantenimiento son: a corto plazo, despliegue y organización de los recursos necesarios para garantizar la pronta corrección de fallas e interrupciones de las instalaciones industriales, asistencia técnica en la solución de problemas de alta complejidad y asistencia en la planificación del equipamiento de las instalaciones industriales. A mediano plazo, investigación de los problemas, organización, logística, estudio de ahorros y costos. A largo plazo, formación y capacitación de personal para la ejecución y control de los programas de mantenimiento, además del mejoramiento constante para garantizar la continuidad del sistema.

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MANTENIMIENTO

Manual de mantenimiento industrial Duarte, (2001) señala los siguientes objetivos del mantenimiento:

- Reducir costos de producción, garantizando los requerimientos o parámetros de calidad.
- Optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones.

- Incrementar la vida útil de equipos e instalaciones.
- Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Reducir costos asociados a operación, reparación, modificación y sustitución de equipos e instalaciones.
- Garantizar la seguridad de las personas, de los bienes físicos y conservar el medio ambiente.

8. RAZONES QUE HAN RESALTADO LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

Manual de mantenimiento industrial Duarte, (2001) señala las siguientes razones:

- Creciente mecanización y automatización.
- Mayor complejidad de los equipos.
- Control de inventario de repuestos y accesorios.
- Controles estrictos de la producción que han reducido el inventario de proceso.
- Menores plazos de entrega

En SIDOR C, A, como resultado normal de la aplicación del mantenimiento preventivo /predictivo por parte de los grupos técnicos, a la implementación de modificaciones a los equipos por parte de los grupos técnicos o de las diferentes áreas de "staff", como: ingeniería y las diferentes tareas operativas extraordinarias en cada instalación de la planta, surgen necesidades de ejecutar numerosas actividades que obligan a la implementación de paradas de la planta.

Estas paradas se deben realizar de una manera programada, para optimizar el desarrollo de las mismas y minimizar la pérdida productiva. En SIDOR C.A., se pueden clasificar las paradas de planta, de la siguiente manera:

9. REPARACIONES PROGRAMADAS O MANTENIMIENTOS ORDINARIOS RP

Son las paradas programadas que se llevan a cabo en cada instalación en forma periódica. Ellas son tomadas en cuenta en el programa mensual de producción y tienen una duración normal entre 8 y 16 horas. Los períodos que más se aplican son de dos, tres o cuatro semanas.

10. REPARACIONES EXTRAORDINARIAS REX

Son las paradas que exceden la duración de las paradas normales, son de frecuencia anual o bianual y tienen una duración que oscila entre dos y cuatro semanas. Son tenidas en cuenta en el presupuesto anual de producción y originan una parte importante de los costos de mantenimiento.

Cualquiera que sea el tipo de parada de que se trate, existe la necesidad de coordinar y planificar una cantidad importante de recursos que giran alrededor de la implementación o desarrollo de cada una de ellas. Se fundamenta esta necesidad en el hecho de que se debe optimizar las actividades y reducir los tiempos y costos de las mismas. Para esto existe, en cada superintendencia o grupos de éstas, una sección dedicada a la programación y en ella se ha implementado un modelo de gestión que abarca, desde la creación de órdenes de trabajo por parte de los grupos técnicos hasta la realimentación de los desvíos observados en las diferentes reparaciones.

En ese sentido, SIDOR C.A. Alfredo Maneiro desarrolla un modelo de gestión cuyos objetivos están en función de implementar la programación del mantenimiento, con una visión sistémica, programar las reparaciones menores y mayores, estableciendo un lazo cerrado de realimentación donde se asegure la mejora, mediante la corrección de los desvíos y estandarizar la metodología de gestión de las reparaciones programadas, para repuestos, servicios, evaluación de contratistas, seguridad y calidad.

SIDOR C.A., define los distintos escenarios que se presentan en el desarrollo de las reparaciones programadas. Este esquema tiende a repetirse en cualquiera de los distintos tipos de estas reparaciones y es importante tener en claro las responsabilidades y prioridades en cada escenario:

- Preparación del equipo
- Camino crítico
- Pruebas
- Reparación programada.

Si se cumplen los diferentes pasos se tendrán buenos resultados en toda planificación.

10.1 Preparación del equipo

Es el tiempo necesario para la preparación de las máquinas antes de iniciar el proceso de ejecución de las tareas. En este periodo, se realizan las tareas preparatorias que predisponen las maquinas y líneas en general, para la ejecución de los trabajos, cuya responsabilidad recae sobre operaciones y programación de mantenimiento.

10.2 Camino crítico

Es el escenario donde se juega el éxito de la reparación programada, ya que aquí se realiza el grueso de los trabajos previstos, programados y priorizados previamente. Es importante establecer la duración de este periodo y hacer los chequeos de tareas y reuniones de avance necesarias, para garantizar el cumplimiento de la totalidad de las mismas en el tiempo previsto. Aquí la responsabilidad es de los grupos intervinientes de programación y del jefe de la parada, ya que son quienes deben manejar los imprevistos que se produzcan, los desvíos y las superposiciones de tareas que se originen por estos.

10.3 Pruebas

Es el tiempo de la reparación programada, donde se evalúa el éxito de las acciones correctivas realizadas. En este tiempo se realizan las habilitaciones

de los cortes de tensión y válvulas, se ejecutan los “check-lists”, prueba de las distintas maquinas, se realizan las mediciones, movimientos y controles que realimentaran el resultado de los trabajos, se ejecutan las calibraciones y puesta a punto de los equipos, las pruebas en frio y caliente, dejando, finalmente, la línea en ritmo de producción. En este periodo la responsabilidad es compartida por mantenimiento y operaciones.

11. El Proceso de la Programación de una Parada en SIDOR C.A.

Una vez definidos los escenarios de una reparación programada, se diseñó un diagrama de flujo en donde se pueden observar los pasos necesarios para la programación, ejecución, control y realimentación de desvíos, que aseguren la mejora continua. Los mismos se pueden resumir en la figura 11.

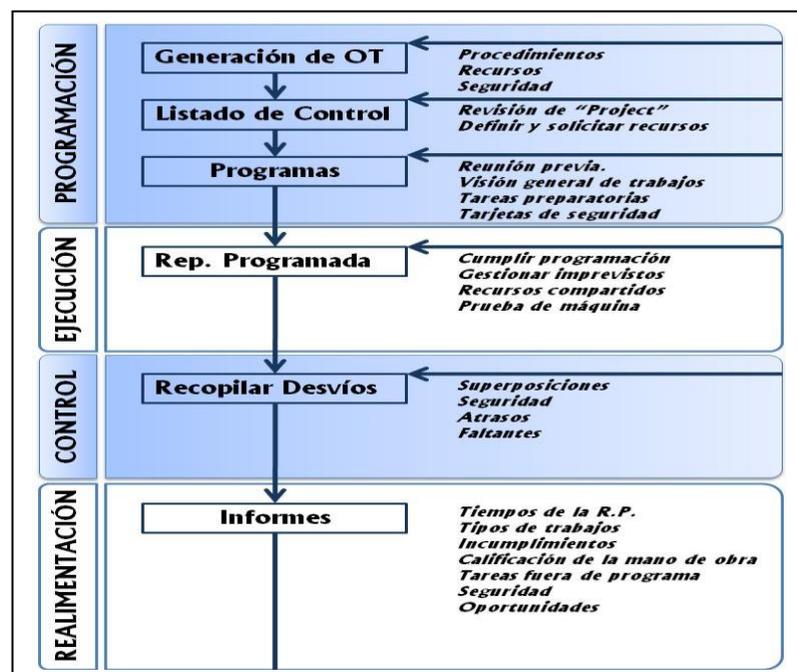


Figura 11. Proceso de Programación de una Parada en SIDOR.

12. ORDENES DE TRABAJO (OT)

Las órdenes de trabajo son los pedidos específicos de actividades a ser programados por los grupos técnicos o demás usuarios intervinientes. La generación de OT es de suma importancia, ya que si se define que la tarea es el elemento primario que origina la necesidad de una RP (reparaciones programadas), la información y clasificación que contengan las OT permitirá evaluar y medir la evolución del mantenimiento programado.

Por lo tanto, es necesario que las OT contengan toda la información que permita realizar el trabajo sin imprevistos, para ello deben contener en detalle la actividad a realizar, procedimiento de ejecución, análisis de riesgo de la actividad, herramienta necesaria, especialidad de mano de obra, cantidad de horas, repuestos e insumos necesarios y se debe clasificar el trabajo de acuerdo a lo siguiente:

- Controles planificados.
- Normalizaciones originadas por inspecciones.
- Normalización originada por emergencias, controles no planificados.
- Trabajos de mejora.

La clasificación de las OT, según estos criterios, permite evaluar adecuadamente la evaluación de las RP, ya que en un sondeo previo a la implementación de este modelo de gestión, se pudo verificar la información resumida en la siguiente tabla:

12.2 Reparaciones de una RP (reparación programada o mantenimiento ordinario):

Para preparar adecuadamente una reparación programada, es necesario cumplir un cronograma de actividades desde un tiempo anterior al día de

ejecución de la parada, que varía de acuerdo al tipo de reparación programada a realizar, este tiempo va desde veinte días, para la RP, hasta unos ocho meses en el caso de una REX.

A modo de ejemplo, se muestra el cronograma de preparación de una RP normal:

12.3 Confecciones de las órdenes de trabajo –activación de repuestos (del día 20 al 8)

La Orden de Trabajo (OT) debe comenzar a ser confeccionada por los Inspectores y en caso de actividades de mayor envergadura la elaboran los líderes de Grupo Técnico (GT) desde el día posterior a la última reparación programada (RP) realizada y, en forma paralela, se debe activar la gestión de repuestos necesarios para la ejecución de la OT de la Próxima RP. Este periodo de tiempo, para el caso de la RP normales, va desde el día posterior a la RP hasta ocho días antes de la próxima.

12.4 Análisis previo (Día 7)

Se realiza la bajada de OT desde el SAP-PM al “Project”, se listan los trabajos que se realizarán, las necesidades especiales y las interferencias.

En esa reunión, se define la mano de obra de acuerdo a la disponibilidad y tipos de tareas a ejecutar.

12.5 Confección y entrega del programa (Día 6)

Se confeccionan y entregan los programas de actividades definitivos, para que los intervinientes analicen sus actividades en un contexto global.

12.6 Análisis de trabajos críticos (Día 5)

Se analizan los trabajos críticos y se definen los equipos y áreas críticas que merecerán un seguimiento pormenorizado durante el desarrollo de la parada. También se verifican los repuestos, insumos, herramientas especiales, entre otros., necesarios para la ejecución de estas tareas.

12.7 Visión de trabajos por ejecutores (Día 4)

Se realizan reuniones para visualizar los trabajos liderados por los grupos de trabajo GT, donde participan los distintos grupos ejecutores, sean de personal asignado como de contratado. En estas reuniones se solicita a los grupos ejecutores las herramientas especiales, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los grupos ejecutantes comienzan a completar los análisis de riesgo de todas las tareas que ejecutarán, tomando como base el análisis primario que figura en la OT y considerando el contexto general donde se ejecutará la tarea.

12.8 Tareas de operaciones (Día 3)

Se entrega a operaciones las tareas preparatorias y programadas de limpieza que se deben realizar durante la parada, así como también los programas de las actividades propias que deben realizar, considerando el resto de los trabajos que se ejecutan en el área.

12.9 Reunión previa a la RP (Día 2)

Dos días antes de la fecha de la parada se realiza la reunión previa a la RP, la cual es liderada por programación. En esta reunión, participan todos los responsables de los grupos ejecutores.

Se planifica de acuerdo al siguiente esquema:

Entrega de programas: se reparten las copias que contienen una carátula con los datos generales de la parada, las tareas preparatorias solicitadas a cada interviniente, la distribución de contratistas, personal asignado de guardias y taller zonal por grupos de trabajo GT, los programas de todos los intervinientes agrupados por grupos de trabajo GT responsables, los programas de tareas operativas y los programas generales de servicios, automatización, ingeniería, limpieza, etc.

Datos generales de la RP: Día y hora de inicio de los trabajos, hora de inicio de las pruebas, hora de laminación normal, etc.

Tareas preparatorias: lecturas de las necesidades de los distintos sectores intervinientes hacia operaciones, servicios y mantenimiento.

Trabajos críticos: lectura de los trabajos críticos, comentando las necesidades y prioridades para la ejecución de los mismos, respecto a los recursos compartidos (grúas, limpieza, etc.).

Programación de pruebas: se comenta el horario y orden en que se realizaran las habilitaciones y pruebas, mencionando quienes serán los responsables de las mismas por parte de mantenimiento y operaciones, en cada zona.

12.10 Emisión de tarjetas de seguridad (día 1)

Se imprimen las tarjetas de seguridad y los listados de control que se separan por GT y por inspector, para que cada uno de ellos controle y firme las tarjetas de los trabajos de su zona de responsabilidad. Posteriormente, se separan las tarjetas de seguridad por tipo y zona, entregándose a la

guardia para que las distribuya en los tableros de las diferentes salas eléctricas, con el fin de agilizar el despeje de los equipos en el inicio de la parada.

12.11 Reparación programada (día 0)

El personal de programación durante la RP colabora con la entrega de talones de despeje a los intervinientes, verifica y audita el cumplimiento de la programación, gestiona y administra los imprevistos (las tareas fuera de programas deben tener un permiso de trabajo), administra los recursos compartidos: equipos, grúas-pluma, grúas-puente, etc., agiliza las habilitaciones y pruebas de máquinas, releva los horarios de eventos y trabajos críticos y los desvíos en seguridad, cumplimientos, atrasos, tareas fuera de programas, superposiciones, faltantes, etc. .

12.12 Reunión post-RP (día 1)

Se realiza una reunión donde existen los responsables de los GT, operaciones, servicios y grupos ejecutores, donde se discute los desvíos observados respecto a la programación.

12.13 Realimentar desvíos (día 2)

Se confecciona y distribuye un informe, donde se resumen los cumplimientos, las tendencias, los tiempos de la RP, la mano de obra utilizada o las oportunidades de mejora observadas. Se envían los desvíos observados con la corrección sugerida a los responsables de los sectores intervinientes, enviado el informe correspondiente

13. COSTOS

Horngrer, Charles. (2000), define costos como el total de insumos requeridos, (materiales, mano de obra, gastos indirectos) para producir un bien, brindar un servicio o desarrollar una actividad (administrativa, comercial, entre otros. Siendo que costos es en contabilidad, la medida en términos monetarios de los recursos sacrificados para conseguir un objetivo determinado.

También se puede decir en términos más técnicos que la contabilidad es la que expresa el costo como el valor del conjunto de bienes y esfuerzos que se deben consumir en la empresa, para obtener un producto terminado en condiciones de ser entregado para la venta; por ejemplo en SIDOR C.A, representa el costo de la energía eléctrica requerida para producir una tonelada de acero liquido en un horno eléctrico, que utiliza para fabricar acero que luego pueda vender.

14. clasificación de los costos

Los costos pueden clasificarse de diversas formas, dependiendo de:

- Su tipo de variabilidad.
- Su función en las empresas.
- Su relación con el producto.

14.1 Según su tipo de variabilidad.

Comprende la conducta de los costos es un aspecto importante, por lo tanto la separación de los mismos en *variables* y *fijos* es la preocupación principal de cualquier directivo de empresa.

En líneas generales, es fácil advertir en las plantas industriales que la magnitud de lo gastado en la producción guarda cierta proporción con las unidades obtenidas, .en consecuencia conforme a la tendencia que tienen los insumos a variar ante modificaciones en el volumen, ellos se clasifican en variables y fijos.

Costos Variables: Son aquellos que cambian directamente con la producción o el volumen de trabajo realizado y que tienen una relación causa – efecto (volumen y costos). Tal es el caso del costo de la energía eléctrica consumida por los equipos, materias primas, etc.

Costos Fijos: Los que permanecen constantes a pesar de que varíe el nivel de actividad de la empresa, o sea que se generan en función del tiempo y de otros factores. Al igual que los costos variables son directos con respecto de los centros de costos de fabricación, pero indirectos en relación al producto manufacturado. (Ej.: energía eléctrica para iluminación de oficinas, sueldos de jefes de sectores, entre otros).

Costos Semifijos: Costos con características intermedias, es decir, que si bien no varían en relación al volumen producido dentro de un determinado rango, lo hacen por saltos cuando se pasa a un nuevo nivel de producción. El ejemplo típico es la mano de obra de operarios y supervisores cuando varían en relación a la cantidad de turnos. Los costos de mantenimiento, en su gran mayoría pertenecen a este rubro.

14.2 Según la función a la que corresponden.

Costos de producción: Son los que se generan en el proceso de transformación de los productos terminados:

- Costos de los materiales.
- Costos de mano de obra directa.
- Costos indirectos de fabricación.

Costos de inspección y aseguramiento de la calidad: Son derivados de la inspección de los productos en proceso y ya elaborados a los fines de asegurar su calidad.

Costos de mercadeo y ventas: Como su nombre lo indica, son los que se producen como consecuencia de las labores de mercadeo y ventas.

14.3 Según su identificación con el producto.

Costos directos: Son los que se identifican plenamente con una actividad, producto o base del mismo, departamento, etc. por ejemplo, los costos del mineral de hierro en una siderurgia.

Costos indirectos: Son aquellos que no pueden identificarse con un producto determinado.

Puede dividirse en costos indirectos de fabricación y de administración y distribución los costos de mantenimiento se encuentra en este rubro.

15. CENTRO DE COSTOS

Es la unidad donde se parcializa el costo total, bajo el control de un jefe y donde las tareas están claramente definidas. Éste permite:

- Aislar las actividades y operaciones que se desarrollan en él.
- Definirlas con precisión desde el doble punto de vista tecnológico y contable.
- Concretar, con la misma precisión, las tareas que debe ejecutar cada persona perteneciente a este centro.
- Identificar, con relativa facilidad, las anomalías que pueden producirse durante su desarrollo.
- Conocer con exactitud el costo de cada actividad y operación (por lo menos el directo).

16. LOS COSTOS DE MANTENIMIENTOS EN SIDOR C.A

En toda organización es fundamental el control de los costos involucrados en la producción de bienes y servicios, pues de su nacionalidad depende la rentabilidad y subsistencia de la empresa. En efecto el control sistemático de los costos permite la identificación de desvíos en los procesos rutinarios, cuya corrección es fundamental para el logro de la misión de la empresa, unidad de negocios, unidad funcional o departamento.

En SIDOR C.A. un centro de costos es la célula de un árbol principal y en ella convergen aquellas erogaciones necesarias para producir los bienes o servicios que la empresa le ha conferido como unidad, ya sea esta productiva, de mantenimiento o de administración de un sector claramente demarcado.

Estos centros de costos pueden estar directa o indirectamente relacionados con la producción. Se identifican con un código numérico, conformado por cinco dígitos donde se centralizan los gastos o costos por áreas de responsabilidad, es decir, direcciones, gerencias, superintendencias, jefaturas o secciones.

Para centros de costos de fabricación (no administrativo) comienzan en el número cuatro y para lo de estructura, con el número seis. A continuación se señalará un ejemplo de lo mencionado anteriormente:

Ejemplo A: Centro de Costos 46397

4	63	97
Centros de costos de fabricación.	Laminación en caliente.	Guardias mec-hidráulica.

Ejemplo B: Centro de Costos 66801

6	68	01
Centros de costos de estructuras.	Gerencia de Mantenimiento.	Oficina del Gerente.

Un centro de costo, es también considerado como una unidad donde se pueden desempeñar una o más actividades, controladas por un supervisor, quien es responsable tanto de costos allí incurridos como del buen desempeño de esa unidad.

En SIDOR C.A., cada centro de costos debe tener claramente identificado lo siguiente:

- Función.
- Ubicación geográfica equipo e instalaciones.
- Responsabilidad.
- Los materiales o servicios que recibe y entrega.
- Los métodos de medir la producción de bienes y servicios.

Los centros de costos de SIDOR C.A. se dividen en:

Centros de costos productivos: son aquellos donde se transforma la materia prima, o los productos semielaborados, en bienes de consumo final o producto para ser cargados en otros procesos. En estos centros de costos, se cargan todas las erogaciones por concepto de insumos básicos y de mano de obra operativa y de inspección.

Centro de costos de mantenimiento ordinario: es el centro que ampara los gastos propios del mantenimiento de las instalaciones y en el convergen los gastos comunes de materiales y repuestos mecánicos, eléctricos y de otros tipos, mano de obra propia o contratada, talleres externos y otros servicios.

Centro de costos de mantenimiento extraordinario: son los centros de costos creados para imputar todos los grandes gastos incurridos en las reparaciones mayores de la planta (REX). generalmente, son gastos muy altos por lo que, en SIDOR C.A. su presupuesto es formulado como una reserva que se distribuye en forma general, repartidos en doce partes iguales, a lo largo del

ejercicio económico y donde los gastos de forma real se van cargando a una partida especial se designan con el siguiente código alfa numérico donde los gastos de forma real se van cargando a una partida especial denominada “orden controlling”.

Centro de costos de estructuras: son centros donde se registran todos los gastos clasificados como generales y administrativos. Entre ellos podemos citar los siguientes: servicios de asesoría y asistencia financiera, gastos de vida y viajes entre otros. Se designan siguiendo la misma reglas que los que los de gastos ordinarios, pero su primer dígito es el número seis, que los identifican como centro de estructura. Por ejemplo: 66801, correspondiente a la gerencia de mantenimiento.

17. CLASES DE COSTOS O DETALLES DE GASTOS

Las clases de costos o detalles de gastos son las designaciones que reciben las partidas específicas de cada gasto o costo; las mismas, generalmente, se mantienen invariables durante los ejercicios económicos y se encuentran claramente definidas en el código de cuentas de la empresa. Estas clases de costos permiten la agrupación ordenada de los gastos por tipo, de forma de facilitar su administración

Según el manual de mantenimiento de Sidor, las clases de costos o detalles de gastos son las designaciones que reciben las partidas específicas de cada gasto o costo; las mismas, generalmente, se mantienen invariables durante los ejercicios económicos y se encuentran claramente definidas en el código de cuentas de la empresa. Estas clases de costos permiten la agrupación ordenada de los gastos por tipo, de forma de facilitar su administración

Por ejemplo, en SIDOR, CA, la clase de gasto 603003XX se refiere a todos los gastos relacionados con el mantenimiento de equipos e instalaciones y los últimos dos dígitos (XX) especifican el tipo de gasto. Es decir; 60300331 corresponde a gastos de materiales mecánicos.

En SIDOR, C.A. las clases de costos se agrupan tal como se indica en la tabla , a continuación:

Tabla 2. Clases de Costos.

Grupos de Gastos	Rubros	Alcance	Clases de Costo	Descripción
Grupo 100	Mano de obra propia para el pago de los sueldos, salarios y bonificaciones del personal amparado por la nomina de SIDOR C.A.	Clases de costos	60100160 60100181 60100194 60100193	Sueldos y salarios. Gastos de operaciones. Sobre tiempo. Bono nocturno.
Grupo 300	mantenimiento	. Clases de costos utilizados para el mantenimiento de SIDOR C.A.	60300323 60300324 60300380 60300331 60300371	Hrs de Mantenimiento Eléctrico y/o Electrónicos. Hrs de Mantenimiento Mecánico. Reparaciones de motores eléctricos. Reparaciones de motores mecánicos, hidráulicos y neumáticos. Repuestos eléctricos y / o electrónicos.

Fuente: El Modelo Organizativo de Mantenimiento en SIDOR, elaborado por la Gerencia General de Mantenimiento y Servicios de Ternium Sidor, C.A.

18. PRESUPUESTO

Dubrin, Andrew. (2000), define el presupuesto como un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización, por lo que es una representación en términos monetarios de las actividades a realizar por una organización, para alcanzar determinadas metas, el cual sirve como instrumento de planificación, de coordinación y de control de funciones.

Visto así, el presupuesto viene a construir un plan de acción mancomunado a realizar por todas las dependencias de la organización en determinadas condiciones y en cierto tiempo o período.

En las empresas, comercios e industrias, el presupuesto permite elaborar y priorizar los estados financieros, como meta final, ya que admite predecir las realizaciones de todas sus dependencias, dentro de ciertos márgenes de aproximación aceptables. La complejidad del mundo competitivo de los negocios ha hecho cada vez más necesario el empleo de presupuestos en las gestiones comercio-industriales; puesto que los mismos permiten establecer las metas y constatar, sobre la marcha, si se lleva buena orientación hacia tales metas o si se han experimentado desviaciones; para así tomar las decisiones pertinentes y efectuar a tiempo los ajustes debidos.

De esta forma, los presupuestos vienen a construir instrumentos administrativos de incalculable valor para la toma de decisiones y para la evaluación y control de las actividades.

Este control es aplicable a todo un sistema administrativo, en el cual todas las operaciones han sido previstas y planificadas y posteriormente puedan compararse los resultados obtenidos, mediante cifras.

19. APORTES DEL PRESUPUESTO

- Señala con antelación las metas a alcanzar por la empresa, a saber: Ventas, Gastos, Estados de Pérdidas y Ganancias, y Balance General Presupuestario.
- Coordina las actividades y propende a la colaboración de todos.
- Centraliza el control, mediante la delegación de autoridad y asignación de responsabilidad.
- Permite verificar los resultados obtenidos sobre la marcha, advirtiendo a tiempo las desviaciones del objetivo propuesto.
- Muestra los éxitos alcanzados y las posibles fallas con antelación.
- Enfatiza la política general de la empresa.
- El control presupuestario facilita bases consistentes para:
 - El control administrativo y/o control de gestión.
 - La dirección del esfuerzo de vender.
 - La planificación de la producción y requerimientos financieros.
 - El control de los inventarios y la fijación de los precios.
 - El control de los gastos y de los costos de producción.
 - Permite controlar la manufactura, las ventas y los recursos financieros, y obliga al ejecutivo a pensar, a pensar bien y con espíritu de equipo.

20. FORMULACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO EN SIDOR C.A

En una empresa siderúrgica integrada como SIDOR C.A. existe un gran número de instalaciones y líneas de producción cuya operación continua demanda un alto volumen de gastos en muy diversas actividades, que van desde el aprovisionamiento de insumos, materiales y repuestos, la operación y mantenimiento de los equipos, transporte de materiales, productos y subproductos, hasta los gastos de administración, mercadeo y ventas.

El presupuesto económico anual (PEA) es la expresión cuantitativa de los costos que se estiman necesarios para alcanzar los niveles de producción proyectados a vender a los clientes, durante el ejercicio económico anual de la empresa. En el presupuesto se han contabilizado, cuantificado, y planificado los distintos costos en función de los planes de ventas estimadas para el ejercicio económico.

Los precios a tener en cuenta en el PEA deben considerarse a los niveles vigentes, sin adicionar en ningún caso la inflación o devaluación, pues una vez concluido el presupuesto la gerencia de planeamiento lleva a cabo los ajustes de dichas variables económicas (aplicación de la brecha o flexibilización). La dirección de abastecimiento, oportunamente, suministra una lista de los precios unitarios a considerar en los cálculos del nuevo PEA, para los distintos rubros de contratación de servicios comunes y mano de obra. Los materiales y repuestos a consumir se deben valorizar al precio estándar, en dólares, vigente a la fecha de la formulación del presupuesto (tomado del SAP-MM maestro de materiales).

La moneda a considerar para el presupuesto es el dólar, a la tasa de cambio establecida por el departamento de costos de SIDOR C.A.

En SIDOR C.A., la formulación del presupuesto del nuevo ejercicio económico, usualmente presenta aspectos de tipo general y específico, por lo que es importante destacar que la presidencia de la empresa, al aproximarse el nuevo periodo económico a través de la dirección del planeamiento, emite la premisa y las consideraciones a seguir para el proceso de formulación del presupuesto de la empresa (gastos de estructura, ordinarios y extraordinarios o REX, variables, entre otros.)

Con esta premisa y consideraciones, el departamento de costos coordina, con todos los responsables de las diferentes áreas de operación, mantenimiento, inversiones, y administración, el análisis y aplicación de las premisas y consideraciones emitidas por la presidencia de SIDOR C.A.

La Superintendencia de Planificación y Control de Mantenimiento es responsable de la formulación y consolidación de todo el presupuesto de mantenimiento a nivel de SIDOR C.A., misión ésta que se lleva a cabo a través de coordinadores en cada área de mantenimiento, quienes son los responsables de esta consolidación, a nivel de las distintas áreas, de forma de lograr una formulación coherente y acorde con los lineamientos de la empresa.

20. PRESUPUESTO DE LOS GASTOS ORDINARIOS DE MANTENIMIENTO

La formulación del presupuesto de gastos ordinarios nace de los requerimientos específicos de los distintos grupos técnicos, instalados en las líneas de producción de todo el complejo siderúrgico. En este sentido, los inspectores y líderes de los grupos técnicos responsables de mantenimiento determinan los niveles de consumo de repuestos, materiales e insumos, establecen las actividades de mantenimiento, dimensionan los requerimientos de mano de obra propia y contratada, herramientas, así como los servicios de apoyo necesarios para mantener la operación y confiabilidad de las líneas productivas, en función de las existencias del nuevo plan de producción.

21. PRESUPUESTO DE GASTOS DE ESTRUCTURAS

Los gastos de estructuras son los gastos de la administración y aunque no dependen estrictamente de la producción, su análisis y nacionalización es de suma importancia pues impactan en los costos de la empresa

Cada responsable de centros de costos, a nivel de superintendencia o sección, establece los gastos de funcionamiento de oficinas del personal de apoyo, coordinación y dirección. Entre estos gastos, se encuentran aquellos cuyo presupuesto se estima en función de las estadísticas de consumo, fundamentalmente en rubros tales como: electricidad, consumo telefónico, fotocopiado y taxis, entre otros.

22. PRESUPUESTO DE GASTOS DE REPARACIONES EXTRAORDINARIAS

El PEA correspondiente a las operaciones extraordinarias (REX), nace de las tareas listadas por los grupos de trabajo (GT) o las áreas de la superintendencia de ingeniería de mantenimiento (IMAN) para, luego, ser consolidado a nivel de superintendencia, gerencia y ser coordinado por la Gerencia de mantenimiento, en consulta permanente con cada una de las gerencias operativas de las áreas involucradas. El mismo debe presentarse a la Dirección Industrial y al Departamento de Costos con los principales trabajos a realizar, discriminado por detalle de gastos y con un cronograma de las paradas por REX, coordinado con la Gerencia de Ingeniería Industrial y en consonancia con el presupuesto correspondiente a los niveles de producción establecidos, por cada mes del ejercicio económico.

Los gastos y los trabajos a presupuestar deben cumplir con el requisito de ser una reparación excepcional y tener una magnitud relevante, con actividades que no se puedan implementar a lo largo del año en las RP. El elemento de

control, en lugar de ser un centro de costos, es una orden denominada orden “controlling”, ya que la gestión de una REX se asemeja más a una inversión que

a los costos ordinarios, este tipo de órdenes y los gastos se representan de la misma forma que en un centro de costos.

Es importante destacar que aquellos gastos de mantenimiento de la flota de vehículos: grúas, montacargas y demás elementos de transportes y movilización son presupuestados por las unidades responsables de estos servicios en SIDOR C.A.; de forma similar, lo concerniente a sistemas de aire acondicionado, mantenimiento de techos y áreas verdes, vialidad y alumbrado general.

23. EI "SITE" DE PRESUPUESTO Y SU CONSOLIDACIÓN

El "Site" de presupuesto es una página web en la Intranet de SIDOR C.A., donde los coordinadores de PEA de cada área cargan, de una manera masiva y muy rápida, todos sus presupuestos. Este "Site" dispone de facilidades para emisión de reportes de diversos tipos, a efectos de consolidar el presupuesto por centros de costos, gerencias, superintendencias, áreas de responsabilidad y voces de gastos, facilitando el proceso de revisión y validación correspondiente.

Por otro lado, en el proceso de formulación, el presupuesto se va agrupando por centro de costos y unidades organizativas hasta incorporarlo en un solo plan en el "Site" de presupuesto. Una vez elaborado y revisado el PEA a nivel de la Gerencia de Mantenimiento, éste va a la revisión general por parte de los directores, el presidente y demás altos ejecutivos representantes de los accionistas, donde se efectúan los últimos ajustes.



Una vez aprobado el nuevo PEA y previo a su carga en el SAP de costos, se le efectúa el ajuste por brecha, a efectos de incluirle el impacto por variación de los indicadores económicos del país, estimados para el nuevo ejercicio económico.

CAPITULO IV

Marco Metodológico

1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación realizada a los equipos de la acería de palanquilla es del tipo, **Descriptiva** porque permitió identificar, describir y registrar las características de los equipos y componentes del área de estudio. **Aplicativa** porque se ofrecieron respuesta y soluciones específicas a los problemas existentes en la Superintendencia de Planificación de Mantenimiento, mediante la catalogación y despiece de estos equipos.

2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.1 Población

Esta conformada por la gran cantidad de equipos del área de la acería de palanquilla, que se encuentran estructurada por la grúas tipo puente (21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,34,35,3,63,7,38,39,66,67,68) que simplifican el proceso productivo por varias áreas.

2.2 Muestra

Los equipos seleccionados, para objeto de esta investigación son los pertenecientes al proceso productivo de la acería, encargados del transporte de material por carga suspendida.

3. ACTIVIDADES EJECUTADAS

Durante el período de pasantías, luego de conocer las instalaciones de la empresa en la acería de planchones y palanquillas SIDOR, se comenzó un trabajo sistemático bajo la coordinación del tutor industrial. Entre las actividades desarrolladas están:

- a. Diagnóstico sobre la situación actual existente en el área de mantenimiento.
- b. Identificación de los diversos procedimientos que se realizan regularmente en el departamento de mantenimiento de grúas.
- c. Reconocimiento de los equipos y sus componentes (grúas tipo puente).
- d. Determinación de las principales componentes mecánicas que intervienen en la realización de los mantenimientos ordinarios.
- e. Determinación de los componentes mecánicos con mayor grado de criticidad de cambio.
- f. Investigación de los costos por componente, valor unitario de componente (Bsf).
- g. Investigación sobre la cantidad instalada de cada componente por equipo.
- h. Revisión de los registros para verificar información sobre procedimientos realizados anteriormente.
- i. Presentación de una propuesta consistente en unas Plantillas de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios para los Componentes Mecánicos de las Grúas Tipo Puentes, de la Acería de Palanquillas.

4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Son diversas las técnicas que se utilizaron durante el período de pasantía para la recolección de la información, como son:

4.1 La observación directa: Para este trabajo de investigación se aplicó la técnica de la observación directa ya que el investigador pudo evidenciar y visualizar de cerca la problemática que acarrea al departamento de mantenimiento de grúas, debido a deficiencias en el modelo interno de gestión en la programación de mantenimientos en las grúas tipo puentes..

4.2 La entrevista no estructurada: Otra de las técnicas utilizadas fue la entrevista no estructurada en la empresa **SIDOR**; en donde se llevaron a cabo conversaciones abiertas con todo el personal interno que labora en el departamento de mantenimiento de grúas como la programadora de compras, el técnico mecánico, el jefe de grúa y el jefe de departamento. Esto con el fin de conocer y estudiar la información obtenida y poder canalizar y detectar todo lo referente a los procedimientos que se realizan en el departamento de mantenimiento.

Según Ander E. (1982) Dice que: " La entrevista no estructurada son preguntas abiertas las cuales se responden dentro de una conversación, la persona interrogada da una respuesta, con sus propios términos, da un cuadro de referencia a la cuestión que se le ha formulado".(p.227)

4.3 Análisis de contenido: Esta técnica se aplicó a fin de extraer información que permitiera elaborar Plantillas de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios para los Componentes Mecánicos de las Grúas Tipo Puentes, de la Acería de Palanquillas.

Para Colle (2001), esta consiste en la "identificar los códigos utilizados en un contenido, identificar el contenido manifiesto, señalar los factores contextuales que sean de importancia para la correcta interpretación de los datos, y, eventualmente, poner en evidencia elementos relativos al contenido latente." p. s/n

4.4 Recursos Físicos

- Hojas blancas, matriz de Seguimiento y lápices: Se utiliza en la recolección de datos durante la observación directa del proceso de rebobinado, así como también en las entrevistas realizadas al personal del área operativa.
- Intranet Sidor.
- Cámara fotográfica o celular.

4.5 Recurso Humano

- Un (1) Asesor Académico: Ing. Industrial.
- Un (1) Asesor Industrial: Ing. Industrial.
- Un (1) asesor técnico o persona informante: TSU Mecánica Industrial.

5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez recopilada la información, se procedió a organizarla para su presentación y análisis.

La realización de las encuestas no estructuradas arrojan información confiable en cuanto a la organización y estructuración del Departamento de mantenimiento de grúas, así como también las fallas y deficiencias que pueden existir en las diferentes actividades y procesos que se llevan a cabo para cumplir con las mantenimientos ordinarios.

La información recolectada por medio de esta técnica radica principalmente en la ausencia que existe de documentación referente a normas y reglas que ayudan a que el trabajo realizado sea más llevadero y confiable al momento de ejecutarlo. El personal que allí labora expresa la realidad del Departamento de mantenimiento de grúas explicando la necesidad que tienen de contar con

alguna herramienta administrativa que los ayude a controlar y gestionar de una mejor manera las actividades que realizan.

En cuanto a los resultados de la observación directa, se presentan en un reporte con los hechos más resaltantes. Se puede decir que existen varias fallas en los procesos administrativos de rutina, se observan retrasos en entrega de documentos, errores en el llenado de formatos y formularios, retrabajos, discusiones entre personal, olvido de actividades o pasos que conforman un proceso, etc.

Finalmente, y tomando en consideración los resultados de las técnicas e instrumentos utilizados, se presenta un análisis completo que consolida las conclusiones y recomendaciones, para la elaboración de Plantillas de Manejo Presupuestario de los Mantenimientos Ordinarios para los Componentes Mecánicos de las Grúas Tipo Puentes, de la Acería de Palanquillas.

6. CÁLCULOS Y FORMULAS

6.1 Costo por pieza

cant. instalada × costo unitario = detalle de gasto por equipo

6.2 Costo de stock

reserva × costo unitario = detalle de gasto de stock

6.3 Presupuesto por equipo

detalle de gasto por equipo + detalle de gasto de stock = costo por cambio

CAPITULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la Gerencia de Mantenimiento de grúas de la empresa SIDOR CA: se encuentra a esta adscrita la Superintendencia de planificación de mantenimiento, encargada de la planificación y programación de todas las actividades de mantenimiento preventivo, garantizando, el buen funcionamiento de los equipos y el sistema de la planta.

En el momento de efectuarse algún reemplazo de alguna pieza o repuesto de un equipo, el personal de Planificación de Mantenimiento debe consultarlo y solicitarlo en el sistema de inventario del Almacén General de Suministros para así identificar si dicho repuesto, esta incluido y se encuentra en el Stock de Almacén.

Si dicho repuesto se localiza en el Almacén, en la cantidad requerida, se procede a realizar una reserva de pedido, necesaria para retirar el componente del Almacén. En dicha reserva se detalla el repuesto solicitado, con su respectivo código; la cantidad disponible y la cantidad requerida; el centro de costo que emite dicha reserva; la unidad que tramita la solicitud; el nombre y número de ficha de la persona que autoriza el pedido y de la persona encargada de retirar dicho material o componente.

Cuando el componente no es hallado en Stock del Almacén, o no se encuentra la cantidad solicitada, debe hacerse un pedido o compra de emergencia, del mismo, y dependiendo de la frecuencia de uso de la pieza, se realiza una solicitud de inclusión a Almacén.

Es importante mencionar que no se han realizado todas las solicitudes de inclusión a Almacén de algunos componentes utilizados en cambios y/o modificaciones efectuados en algunos equipos.

Continuamente es necesario conocer las características y especificaciones técnicas de las piezas requeridas, ya sea en el momento de consultar con el sistema computarizado del Almacén como en el momento de hacer una compra directa de dicho material. El sistema utilizado en almacén para hacer la gestión de inventario es conocido como SAP/PM, en la mayoría de los casos los componentes se encuentran agregados a dicho sistema, solo por su nombre y modelo, sin especificar las características del mismo, ni equipo principal al que pertenecen. Debido a que estas características de los componentes y/o repuestos son considerados de poca importancia en el momento de realizar el inventario, lo cual genera dificultades en el momento de efectuar la Reserva de Pedido.

En el momento que la persona encargada presenta alguna confusión de las especificaciones técnicas del repuesto requerido, se procede a revisar manuales, planos y catálogos de los fabricantes de estos componentes. Donde, en algunas circunstancias dicha información resulta insuficiente, debido a que se limitan a expresar la ubicación del repuesto en el equipo principal, el nombre y código determinados por el fabricante, sin informar ninguna otra característica.

Otra de las dificultades presentadas, es la falta de información confiable, porque en muchos casos, los manuales y planos no están actualizados, puesto que se han realizado modificaciones a los equipos y no se han tomado previsiones al respecto, por lo que en muchas oportunidades es necesario asistir personalmente al área a confirmar la información.

Toda esta situación hace que se generen demoras, prolongando los tiempos de paradas de los equipos y por ende se disminuye el tiempo efectivo de producción.

La Superintendencia de Planificación de Mantenimiento cuenta entre sus herramientas de programación y planificación un programa conocido como: **PROJECT**, a fin de aumentar la eficiencia en las actividades de mantenimiento realizada por esta Superintendencia. Este sistema computarizado está comprendido por cuatro módulos de trabajos: ordenes de trabajo (OT), gestión del mantenimiento, historia del mantenimiento y catálogo. Este último no se encuentra cargado en su totalidad, pues solo han sido cargado los equipos principales correspondientes al nivel cero (0) con la mínima información requerida, para que el sistema pueda reconocer las ordenes de trabajo. En el momento de actualizar dicho módulo con la información del departamento de gruas, se facilitarían la identificación y búsqueda de los componentes y repuestos solicitados en las labores de mantenimiento, al ofrecer información relacionada con las características generales y específicas, datos del fabricante, características y ubicación de cada uno de los componentes. Pero este programa presenta algunas deficiencias en cuanto a su manejo y funcionamiento y el cual ha representado para sus usuarios (pasantes, programadores y planificadores) más horas de dedicación por ser un poco ortodoxo.

CONCLUSIONES

Luego de haber finalizado el presente trabajo de investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. La empresa viene realizando aproximadamente desde hace tres años una base estructurada de todos los repuestos y partes de sus equipos, por lo cual la información que posee de sus equipos no esta catalogada en su totalidad.
2. La información recabada en muchos casos era desactualizada, lo cual conlleva a indagar más en las distintas áreas de la empresa para encontrar la información correcta.
3. Algunos equipos de la acería fueron difíciles de ubicar en el área por su difícil acceso y localización, tales como los equipos de medición, control y así como algunas válvulas.
4. En la Superintendencia de Planificación de Mantenimiento solo se encuentra información de los repuestos críticos de los equipos principales de la acería.
5. Se han realizado muchas modificaciones en los tamaños y modelos de las válvulas de la cadena sin que estos hayan quedado registrado, para su posterior control y actualización.
6. La consulta de base de datos del despiece y catalogación de los equipos y componentes resulta más fácil ubicar hasta el momento a través de las tablas de Excel creadas.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Realizar revisiones periódicas de los despiece de los equipos registrando cualquier modificación o inclusión de nuevos equipos o repuestos, con el fin de evitar la desactualización de la información recabada en este trabajo de investigación.
2. Solicitar a los fabricantes y proveedores de la empresa, en especial a los referidos de esta cadena, mayor información (Planos y catálogos) de aquellos componentes que presentan pocas características, para consultas futuras.
3. Realizar la solicitud de inclusión en el almacén de los repuestos críticos de esta cadena con el fin de evitar demoras en el caso de alguna falla.
4. Acelerar el proceso de catalogación y despiece de las demás cadenas de producción de la planta.
5. Sincronizar la información que maneja la Superintendencia de Planificación de Mantenimiento con el Almacén para que estos manejen exactamente la misma, en cuanto a especificaciones técnicas, características y formas de ubicarlos en el sistema (Código SAP/PM).
6. Unificar todos los repuestos iguales en un mismo Código SAP/PM, con el fin de evitar tener varios Código SAP/PM para un mismo repuesto y equipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hernández Sampieri, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.

Tamayo, M. (2005). El Proceso de la Investigación Científica (4^{ta} Ed.). México
Limusa, S.A. de C.V.

<http://www.sidor.com/>

<http://webservice.sidor.com/>

APENDICE

APENDICE I:

GRUA 21

APENDICE II:
GRUA 22

APENDICE III:

GRUA 23

APENDICE IV:
GRUA 24

APENDICE V:
GRUA 25

APENDICE VI:
GRUA 26

APENDICE VII:
GRUA 27

APENDICE VIII:
GRUA 28

APENDICE IX:
GRUA 29

APENDICE X:
GRUA 30

APENDICE XI:
GRUA 31

APENDICE XII:
GRUA 32

APENDICE XIII:
GRUA 33

APENDICE XIV:
GRUA 34

APENDICE XV:
GRUA 35

APENDICE XVI:
GRUA 36

APENDICE XVII:
GRUA 37

APENDICE XVIII:
GRUA 38

APENDICE XIX:
GRUA 66

APENDICE XX:
GRUA 67

**APENDICE XXI:
RESULTADO DE PRESUPUESTO**