



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL

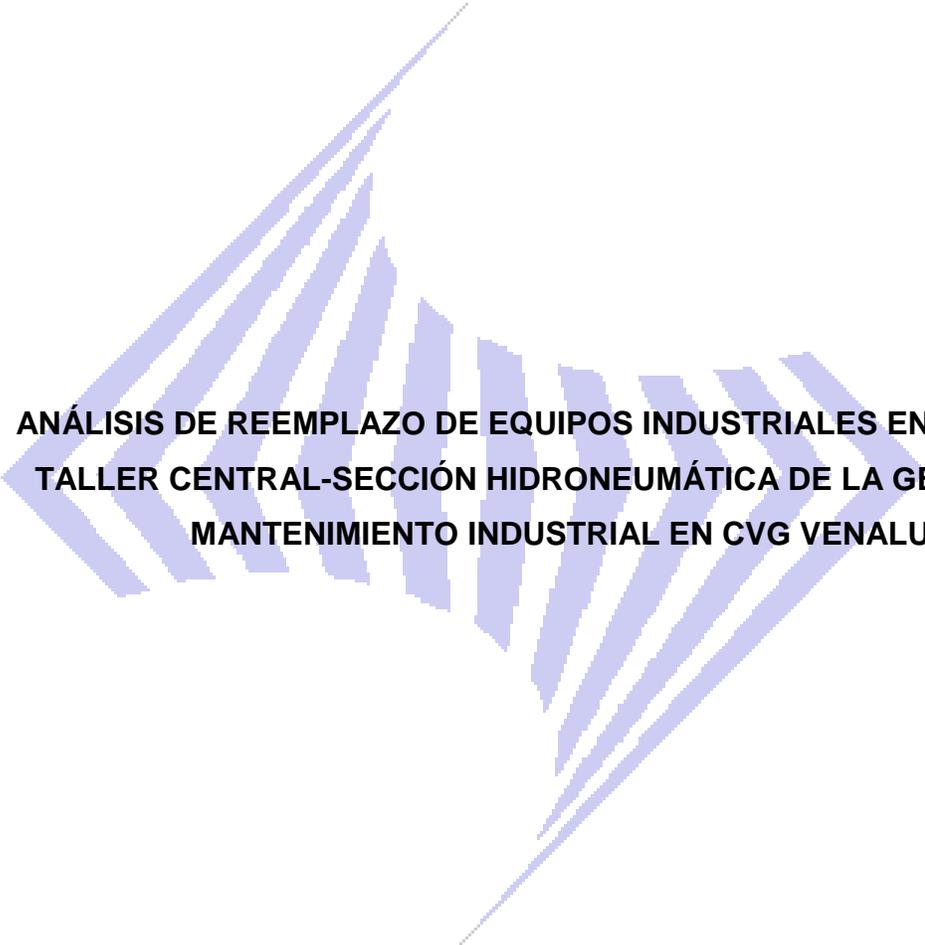
**ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE  
TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM**

TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Enrique Díaz

TUTOR ACADÉMICO: MSc. Ing. Iván Turmero

AUTORA: Rosnielys Sanabria

CIUDAD GUAYANA, ENERO DE 2016



**ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE  
TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM**

U  
N  
E  
X  
P  
O



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE  
TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM**

**Sanabria De Paz, Rosnielys Del Carmen**

Trabajo de Pasantía presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vice-Rectorado Puerto Ordaz, como requisito para la aprobación de la Práctica Profesional.

---

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Tutor Académico

---

Ing. Enrique Díaz

Tutor Industrial

CIUDAD GUAYANA, ENERO DE 2016

**SANABRIA DE PAZ, ROSNIELYS DEL CARMEN**

**“ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE  
TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM”**

Págs. 130

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice-Rectorado Puerto Ordaz.

**Departamento de Ingeniería Industrial.**

**Tutor Académico:** MSc. Ing. Iván J. Turmero A.

**Tutor Industrial:** Ing. Enrique Díaz.

Ciudad Guayana, Enero de 2016

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



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ACTA DE APROBACIÓN**

Quienes suscriben, Tutor Académico e Industrial, designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para evaluar el Informe de Práctica Profesional presentado por la Bachiller: **SANABRIA DE PAZ ROSNIELYS DEL CARMEN**, portador de la Cédula de Identidad N°: 20.223.780, Titulado: **“ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM”**, trabajo que se presenta para cumplir con los requisitos de aprobación de la Práctica Profesional. Consideramos que éste cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**. En fe de lo cual firmamos conforme.

En Puerto Ordaz a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2016

---

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Tutor Académico

---

Ing. Enrique Díaz

Tutor Industrial

## DEDICATORIA

*A Dios por ser mi luz y mi guía, Padre Soberano y creador de todas las cosas. A Jesucristo su hijo, por darme la oportunidad de finalizar esta etapa, venciendo los obstáculos.*

*A mi madre Rosa De Paz, porque sin ella no lo hubiese logrado, por enseñarme a luchar por lo que quiero, venciendo las adversidades que se presenten en el camino.*

*A mis Hermanas, porque son mi razón de ser, cada día aprendo de ellas a ser mejor persona y hermana.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios Todopoderoso por ser mi sustento en todo momento y por guiarme durante la elaboración de este trabajo, ayudándome a culminar esta meta.

A Rosa De Paz, por ser madre y padre para mí y nunca rendirse, por brindarme su amor y apoyo incondicional con dedicación y constancia, estar conmigo siempre y alentarme a cumplir mis sueños y metas.

A mi abuela, Nieves de De Paz, por sus enseñanzas y valores, motivándome a seguir adelante.

A mis hermanas, Rosleidys Sanabria y Rosangela Suárez, por los momentos compartidos y por apoyarme siempre.

A Edgardo Hernández, por ser parte fundamental en mi vida, por su apoyo y alentarme siempre a cumplir mis metas.

A mi Familia y Amigos, por brindarme su ayuda siempre y hacerme crecer como persona.

A mi Tutor Académico MSc. Ing. Iván Turmero y mi Tutor Industrial Ing. Enrique Díaz, por orientarme y brindarme las herramientas necesarias para la culminación de este trabajo.

A la UNEXPO por ser mi segundo hogar, mi casa de estudios y ofrecerme una excelente educación.

A CVG Venalum y los Analistas de la Gerencia de Ingeniería Industrial, por su ayuda y colaboración en la realización de este trabajo.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL

**ANÁLISIS DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN EL ÁREA DE  
TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA DE LA GERENCIA DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN CVG VENALUM**

AUTORA: Rosnielys Sanabria

TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Enrique Díaz

TUTOR ACADÉMICO: MSc. Ing. Iván Turmero

FECHA: Enero 2016

**RESUMEN**

El presente Trabajo de Investigación se desarrolló en el Taller Central-Sección Hidroneumática; planteándose como Objetivo General Analizar el Reemplazo de Equipos Industriales. Se utilizaron herramientas como Diagrama de Causa-Efecto y análisis FODA para visualizar las estrategias de mejora a través de la evaluación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta la Sección. La investigación se realizó con un diseño no experimental de campo, a través de la observación directa y entrevistas no estructuradas al personal que labora en dicha área. Se elaboró la Ficha Técnica de los Equipos, evaluando por medio de las ODT, los % de Disponibilidad y tipos de mantenimiento aplicados a cada uno, además, se realizó un plan de Reemplazo de Equipos Industriales a corto y largo plazo, con aplicación de una matriz de comparación que evalúa la criticidad, y los aspectos técnicos-comerciales, para determinar cuándo se requiere un Reemplazo.

Palabras claves: ODT, Reemplazo, Análisis FODA, Investigación, Estrategias.

## Índice General

DEDICATORIA _____	v
AGRADECIMIENTOS _____	vi
RESUMEN _____	vii
Índice General _____	viii
Índice de Tablas _____	xi
Índice de Figuras _____	xii
Introducción _____	1
CAPÍTULO I _____	3
El Problema _____	3
Definición del problema _____	3
Objetivo General _____	6
Objetivo Específicos _____	6
Justificación e Importancia _____	6
Alcance _____	7
Delimitaciones _____	7
Limitaciones _____	8
CAPÍTULO II _____	9
La Empresa _____	9
Generalidades de CVG Venalum _____	9
Razón social y nombre comercial _____	9
Reseña histórica _____	9
Ubicación geográfica de CVG Venalum _____	10
Misión _____	11
Visión _____	11
Objetivos estratégicos _____	12
Descripción de la Empresa _____	12
Estructura Organizativa General _____	13

Proceso Productivo de CVG Venalum _____	14
Descripción de la Gerencia a estudiar _____	15
CAPÍTULO III _____	17
Marco Teórico _____	17
Antecedentes de Investigación _____	17
Reemplazo de Equipos _____	18
Estudio de Factibilidad _____	20
Mantenimiento _____	21
Sistema de Mantenimiento Integral Del Aluminio “SIMA” _____	23
Data Warehouse _____	25
Tablas Dinámicas _____	25
Matriz de comparación _____	28
Diagrama Causa-Efecto _____	29
Análisis FODA _____	31
Glosario De Términos _____	33
CAPÍTULO IV _____	35
Diseño Metodológico _____	35
Tipo de Investigación _____	35
Diseño de la Investigación _____	36
Población y Muestra _____	37
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos _____	37
Procedimiento Metodológico _____	38
CAPITULO IV _____	40
Diagnóstico de la Situación Actual y Análisis de Resultados _____	40
Diagnostico Operativo Taller Central-Sección Hidroneumática _____	41
ODT de Mantenimientos Aplicados a los Equipos y Porcentaje de Disponibilidad _____	43
Grúa Puente 5 TON: 31-6-0-0 _____	44
Maquina Tronzadora de Mangueras: 31-10-9-0 _____	45
Prensa Hidráulica 300 TON: 31-10-4-0 _____	45

Máquina de Soldar #7: 31-10-20-0 _____	46
Máquina de Soldar #2: 31-10-15-0 _____	46
ODT de Servicios Prestado por Taller Central-Sección Hidroneumática _	47
Porcentaje de Cumplimiento ODT de Servicios _____	48
Porcentaje de Utilización de los Equipos Industriales _____	50
Diagrama Causa-Efecto _____	58
Descripción de las Causas _____	59
Matriz FODA _____	63
Ámbito Interno _____	63
Ámbito Externo _____	64
CAPÍTULO V _____	67
Situación Propuesta _____	67
Análisis de la Matriz FODA _____	67
Estrategias FO _____	67
Estrategias DO _____	68
Estrategias FA _____	68
Estrategias DA _____	68
Ficha Técnica Propuesta _____	70
Matriz de Comparación _____	72
Aspectos Técnicos _____	72
Aspectos Comerciales _____	74
Matriz Comparativa Aplicada _____	75
Plan de Reemplazo de Equipos _____	78
Conclusiones _____	81
Recomendaciones _____	83
Referencias _____	84
Apéndices _____	87
Anexos _____	105

## Índice de Tablas

Tabla 1. Equipos Industriales Taller Hidroneumático _____	40
Tabla 2. Situación Actual Equipos Taller Hidroneumático _____	42
Tabla 3. Posición Técnica de Equipos Taller Hidroneumático _____	43
Tabla 4. Mantenimientos Aplicados Grúa Puente 5 TON _____	44
Tabla 5. Mantenimientos Aplicados Máquina Tronzadora de Mangueras ____	45
Tabla 6. Mantenimientos Aplicados Prensa Hidráulica 300 TON _____	45
Tabla 7. Mantenimientos Aplicados Máquina de Soldar #7 _____	46
Tabla 8. Mantenimientos Aplicados Máquina de Soldar #2 _____	46
Tabla 9. ODT de Servicios Taller Hidroneumático _____	48
Tabla 10. Porcentaje de Cumplimiento ODT de Servicios _____	49
Tabla 11. % de Utilización Banco de Prueba Hidráulico _____	52
Tabla 12. % de Utilización Equipo de Oxicorte _____	53
Tabla 13. % de Utilización Grúa Puente 5 TON _____	54
Tabla 14. % de Utilización Máq. de Prensar Mangueras _____	55
Tabla 15. % de Utilización Máquina de Soldar _____	56
Tabla 16. % de Utilización Prensa Horizontal _____	57
Tabla 17. Equipos con Fallas Taller Hidroneumático _____	62
Tabla 18. Análisis FODA Taller Hidroneumático _____	66
Tabla 19. Análisis Matriz FODA _____	69
Tabla 20. Escala de Evaluación Matriz Comparativa _____	75
Tabla 21. Aspectos Técnicos-Comerciales Matriz Comparativa _____	76
Tabla 22. Puntuación Total Matriz Comparativa _____	76
Tabla 23. Matriz Resumen _____	76
Tabla 24. Plan De Reemplazo De Equipos A Corto Y Largo Plazo Taller Hidroneumático _____	80

## Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación Geográfica de CVG Venalum_____	11
Figura 2. Estructura Organizativa de CVG Venalum _____	13
Figura 3. Flujograma del Proceso Productivo de CVG Venalum _____	14
Figura 4. Estructura Organizativa Gerencia de Mantenimiento Industrial __	16
Figura 5. Tabla Dinámica_____	26
Figura 6. Datos Filas Tablas Dinámicas _____	27
Figura 7. Datos Columnas Tablas Dinámicas _____	27
Figura 8. Valores Numéricos Tabla Dinámica _____	28
Figura 9. Ejemplo de Matriz Comparativa _____	29
Figura 10. Diagrama Causa-Efecto _____	30
Figura 11. Promedio Anual de Utilización Equipos Taller Hidroneumático _	58
Figura 12. Diagrama Causa-Efecto Taller Hidroneumático _____	59
Figura 13. Porcentaje de Vida Útil de los Equipos_____	62
Figura 14. Ficha Técnica Propuesta Sección Hidroneumática _____	71

## Introducción

La empresa CVG Venalum se encarga de la producción del aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producir aluminio se realiza en celdas electrolíticas. Además, se encarga de transformar la alúmina (materia prima) en aluminio, el cual es procesado en diferentes formas: cilindros, pailas, lingotes, etc., de acuerdo a los pedidos realizados por sus clientes.

En este proyecto se emplearon diversas técnicas y herramientas requeridas para llevar a cabo un Análisis de Reemplazo de Equipos Industriales en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, se elaboró un diagnóstico de la situación actual, a través del estudio de las Ordenes de Trabajo (ODT), con el objetivo de visualizar: tiempo de cumplimiento, cantidad de H-H y máquinas a emplear para su ejecución y así darles respuestas a las diferentes áreas de la empresa que soliciten algún tipo de mantenimiento.

Se elaboró una ficha técnica para cada maquinaria que compone el Taller Hidroneumático, además de un plan de Reemplazo de Equipos a corto y largo plazo. Todo esto a través de la aplicación de una matriz de comparación que permite evaluar la criticidad, aspectos técnicos y comerciales, al momento en el que se requiere un reemplazo.

El estudio siguió los lineamientos de un diseño no experimental de campo, bajo una investigación proyectiva y descriptiva. Tomando como población a los servicios de mantenimiento que presta el Taller Central-Sección Hidroneumática, con una muestra representativa de 13 equipos industriales presentes en esta área.

El desarrollo de este informe se estructuró de la siguiente manera:

Capítulo I El Problema: Donde se explica la problemática existente en el área de Taller Central, se formulan los objetivos y la justificación de la investigación.

Capítulo II Generalidades de la Empresa: en este se presenta ubicación de CVG Venalum, organigrama, procesos productivos y demás detalles relacionado con la empresa.

Capítulo III Marco Teórico: Contiene las bases teóricas para el entendimiento de este trabajo de investigación.

Capítulo IV Marco Metodológico: Se describe la metodología detallando el tipo de investigación, Diseño de la Investigación, Población y Muestra, y las Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos así como el Procedimiento Metodológico utilizado.

Capítulo V Situación Actual y Análisis de Resultados: se presenta un diagnóstico a los aspectos actuales de la empresa.

Capítulo VI Situación Propuesta: se muestran las propuestas de mejora diseñadas.

Conclusiones y Recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **El Problema**

En este capítulo se formula y delimita el problema a estudiar en la Gerencia de Mantenimiento Industrial de CVG Venalum, estableciendo el objetivo general y los objetivos específicos a evaluar, además de la importancia de realizar este estudio.

#### **Definición del problema**

CVG Venalum es una empresa que se constituyó hace 42 años con el objetivo de producir aluminio primario en diversas formas con fines de exportación. Esta se describe como una empresa mixta, con 80% de capital venezolano, representado por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), y un 20% de capital extranjero, suscrito por el consorcio japonés integrado por Showa Denko K.K., Kobe Steel Ltd, Sumitomo Chemical Company Ltd., Mitsubishi Aluminium Company Ltd, y Marubeni Corporation. Posee una capacidad instalada de 430.000 toneladas al año; desde su inauguración oficial, se ha convertido, paulatinamente en uno de los pilares fundamentales de la economía venezolana, y constituye a su vez la planta más grande de Latinoamérica en su tipo.

Dentro del proceso de producción de la planta industrial, existen mecanismos de alimentación que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma, los cuales son: la Planta de Carbón, Planta de Colada, Planta de Reducción e instalaciones auxiliares.

Entre las instalaciones auxiliares se encuentra la Gerencia de Ingeniería Industrial, adscrita a la Presidencia, encargada de suministrar los servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería de Métodos y Económica, para garantizar la calidad y conllevar a la optimización en el uso de los recursos, así como la mejora continua de sus procesos.

Además, la Gerencia de Mantenimiento Industrial, que es una unidad lineal de servicios a las áreas de producción, adscrita a la gerencia General de Planta, considerada como una de las más importantes ya que controla las averías presentadas por las maquinas, en el área de producción de la empresa. Su misión es garantizar los planes de mantenimiento y servicios de ingeniería, instrumentación, talleres industriales en concordancia con los parámetros de calidad, rentabilidad y oportunidad, de acuerdo a los requerimientos de las áreas de producción, mediante una gestión integral y mejoramiento continuo de sus procesos, condiciones de trabajo y medio ambiente.

Dentro de esta Gerencia existe una Superintendencia Talleres, constituida por el Departamento de Taller Central y el Departamento de Equipos Móviles Industriales encargados de prestar servicios de reparación y fabricación de piezas o partes de Equipos. El Taller Central está conformado por cuatro áreas de servicios o secciones, como lo son: Taller de Máquinas y Herramientas, Soldadura, Taller Eléctrico y Taller Hidroneumático, encargado de realizar los mantenimientos correctivos, programados, preventivos, de rutina y predictivo a los distintos equipos e instalaciones de CVG Venalum, a través del Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA), herramienta utilizada para el manejo de la gestión del mantenimiento industrial, proporcionando información para la planificación, programación, ejecución, análisis y evaluación de los diferentes tipos de mantenimientos ya descritos.

De las distintas áreas de la empresa, se generan Ordenes de Trabajo (ODT), solicitando los servicios de mantenimiento de los diferentes talleres, por lo que a su vez se crean las Sub-ODT, las cuales son analizadas por la Sección de Planificación de Taller Central, con el objetivo de visualizar: tiempo de cumplimiento, números de H-H y máquina a emplear para su ejecución, luego se programa por semana el orden de cumplimiento de las ODT, y posteriormente se le dan respuestas a los usuarios según lo programado.

Este estudio se basó en un análisis Técnico Económico dentro del área de Taller Central-Sección Hidroneumática. La gestión de mantenimiento que este desarrolla, es la de evaluar el buen funcionamiento de los equipos y su rendimiento.

Actualmente el Departamento de Taller Central-Sección Hidroneumática presenta una desactualización en la data de activos fijos, por lo que no se tiene información referente a los equipos industriales que posee dicha sección, como: disponibilidad de los equipos, vida útil, año de adquisición, si se encuentran en el área de trabajo u otras áreas, o si fueron desincorporados, generando inconvenientes a la hora de estudiar si un equipo está operando con total normalidad, y en caso de estar fuera de servicio bien sea por fallas irreversibles u obsolescencia tecnológica, realizar el análisis técnico correspondiente para su restauración o reemplazo, adquiriendo un nuevo equipo. Debido a ésta problemática se realizó un Análisis de Reemplazo de Equipos Industriales en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, para mejorar la eficiencia y elevar el índice de productividad de CVG Venalum.

## **Objetivo General**

Analizar el Reemplazo de Equipos Industriales en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática de la Gerencia de Mantenimiento Industrial en CVG Venalum.

## **Objetivo Específicos**

1. Diagnosticar la situación actual de los Equipos Industriales existentes en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática.
2. Evaluar las ODT de mantenimiento prestado y porcentaje de disponibilidad de los equipos del Taller Central-Sección Hidroneumática.
3. Evaluar las solicitudes de servicios (Sub-ODT) que presta el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, para obtener porcentaje de utilización.
4. Proponer la ficha técnica de los equipos que componen el área de Taller Central-Sección Hidroneumática.
5. Evaluar los Aspectos Técnicos-Comerciales de los Equipos Industriales a través de un modelo de matriz comparativa.
6. Elaborar el plan de Reemplazo de Equipos a corto y largo plazo.

## **Justificación e Importancia**

Un plan de reemplazo de equipos es de vital importancia en todo proceso económico, porque un reemplazo apresurado causa una disminución de liquidez y un reemplazo tardío causa pérdida; esto ocurre por los aumentos de costo de operación y mantenimiento, por lo tanto, debe establecerse el momento oportuno de reemplazo, a fin de obtener las mayores ventajas económicas.

Los equipos del Departamento de Taller Central-Sección Hidroneumática son de gran importancia para garantizar el desarrollo del proceso productivo de CVG Venalum, ya que con estos se realizan los distintos mantenimientos,

alargando la vida útil de las instalaciones y equipos que componen las áreas operativas de la empresa. Este estudio sirvió de apoyo para determinar cuántos equipos se requieren realmente en esta unidad, y así establecer una forma adecuada de trabajo para estos, aumentando su disponibilidad y disminuyendo los índices de fallas, por colapso y usos indebidos. Además de conocer si el equipo actual debe ser reemplazado de inmediato o bien realizar la inversión para la adquisición de un nuevo equipo en un periodo de tiempo.

Este trabajo utilizó como guía para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la Sección de Hidroneumática, realizando correctamente las actividades de mantenimiento de los Activos Fijos de CVG Venalum, puesto que se contará con equipos en óptimas condiciones de trabajo, y así mantener y alargar la vida útil de estos.

### **Alcance**

La investigación se inició con un estudio preliminar de las características de los equipos existente en el Taller Central-Sección Hidroneumática, para determinar la frecuencia con la que operan, y posteriormente realizar un plan de reemplazo a corto y largo plazo, que comprende la elaboración de una ficha técnica para cada equipo donde se visualice los mantenimientos que prestan y la disponibilidad de estos, a través de la aplicación de una matriz de comparación que permite evaluar la criticidad, aspectos técnicos y comerciales, y cuando se requiere un reemplazo.

### **Delimitaciones**

Este trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de CVG Venalum durante un periodo comprendido de 16 semanas, mediante la realización de un inventario detallado que permitió conocer la situación actual de los equipos presentes en el Departamento de Taller Central-Sección Hidroneumática,

evaluando los servicios que presta, y de ser necesario solicitar la adquisición de nuevos equipos industriales para esta sección.

### **Limitaciones**

Los inconvenientes que se presentan para la elaboración de esta investigación se listan de la siguiente manera:

Por Políticas de CVG Venalum el horario otorgado a los pasantes para recolectar la información es de 7:00 Am a 4:00 Pm.

Ausencia de antecedentes de investigación, en relación con los servicios prestados por los distintos equipos del Taller Central-Sección Hidroneumática.

Escasa de información referente a estudios anteriores, sobre Análisis de reemplazo de equipos en esta área.

## **CAPÍTULO II**

### **La Empresa**

En este capítulo se dará a conocer las principales características de la empresa CVG Venalum, mostrando brevemente su reseña histórica, ubicación y estructura organizativa, además de una descripción de la gerencia en la cual se efectúa el estudio de investigación.

#### **Generalidades de CVG Venalum**

##### **Razón social y nombre comercial**

La Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (CVG. Venalum), adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), es de capital mixto y por su condición jurídica es una Compañía Anónima.

##### **Reseña histórica**

La Industria Venezolana de Aluminio, C.A. (CVG Venalum), se constituyó el 29 de agosto de 1973, con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas con fines de exportación. Convirtiéndose en una empresa mixta, con una capacidad de 150.000TM/Año y un capital mixto de 34.000 millones de bolívares; donde el 80% fue suscrito por seis empresas japonesas y el 20% restante de la Corporación Venezolana de Guayana.

Para octubre de 1974 Venalum amplía su capacidad a 280.000TM/Año y se negocia con los socios japoneses, no solo el incremento del capital social, sino también un cambio estructural que favorece a Venezuela, tomando CVG

posesión del 80% de las acciones, mientras que la participación japonesa se reduce al 20%.

En 1977 se inicia el funcionamiento de la planta de cátodos y el muelle de carga y descarga sobre el margen del Río Orinoco para atracar barcos de hasta 30.000 toneladas. El 27 de enero de 1978 arranca la celda 302 de la sala 3, línea II. Al día siguiente se produce aluminio por primera vez en Venalum.

En enero 2004, CVG Venalum recibe formalmente la certificación ISO 9001-2000 para la línea de producción colada y fabricación de lingotes de aluminio para refusión y cilindros de extrusión. Una vez lograda la certificación la extensión de la misma, la cual fue aprobada en el mes de diciembre a través de una auditoria, culminando exitosamente al no detectarse inconformidades en el sistema, ingresando, así como miembro de un selecto grupo de empresas que cuentan con esta importante certificación.

En diciembre de 2004, CVG Venalum logró un nuevo record al superar el registro histórico de toneladas brutas del año 2002. Por tercer año consecutivo, se sobrepasó la capacidad instalada de producción de 430.130 toneladas, implantando así un nuevo registro en sus 26 años de operaciones al ubicarse la producción bruta total en 442.074 toneladas. Hasta 2007 CVG Venalum por sexto año consecutivo supero su capacidad instalada de producción.

### **Ubicación geográfica de CVG Venalum**

CVG Venalum está ubicada en América del Sur, específicamente en Venezuela, Estado Bolívar, zona Industrial Matanzas en Ciudad Guayana, urbe creada por decreto presidencial el 2 de julio de 1961 mediante fusión de Puerto Ordaz y San Félix. (Ver Figura 1.)



Figura 1. Ubicación Geográfica de CVG Venalum

Fuente: Manual de Inducción de CVG Venalum

### **Misión**

CVG Venalum tiene por misión producir, vender y comercializar Aluminio y productos del Aluminio, de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad para satisfacer las necesidades de transformación, en función a la capacidad instalada y tipos de productos, con el propósito de impulsar el desarrollo integral de la nación, generando bienestar en los trabajadores, trabajadoras, proveedores y clientes, avanzando en la cristalización de las bases de la Sociedad Socialista.

### **Visión**

CVG Venalum será una entidad de trabajo capaz de garantizar la producción y transformación de aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad en función a la capacidad instalada, en un ambiente de bienestar y compromiso social para cubrir las necesidades de uso, priorizando la demanda nacional, en base a la integración, fusión y consolidación socialista de toda la cadena productiva del aluminio, con el fin

de lograr y mantener el desarrollo integral de la patria, generando la mayor suma de felicidad posible a nuestro Pueblo.

### **Objetivos estratégicos**

Producir aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad.

Vender y comercializar aluminio de manera eficaz, eficiente, sustentable y de calidad.

Garantizar trabajadores y trabajadoras formados y motivados que laboren en condiciones de trabajo segura y saludable.

Impulsar el desarrollo integral de la nación.

Garantizar la satisfacción de los clientes, considerando sus requerimientos y expectativas.

Adecuar la empresa a las regulaciones de Ambiente, Seguridad y Salud Laboral vigentes, para contribuir y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las comunidades de su entorno.

Diversificar los proveedores y generar relaciones confiables.

Impulsar la participación activa y plena de trabajadores y trabajadoras.

Garantizar la recuperación de la capacidad instalada.

Garantizar los sistemas de gestión a través del mantenimiento y la mejora continua.

### **Descripción de la Empresa**

La empresa CVG Venalum se encarga de la producción del aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producir aluminio se realiza en celdas electrolíticas. Dentro del proceso de producción de la planta industrial, existen mecanismos de alimentación que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma, los cuales son: la Planta de Carbón, Planta de Colada, Planta de Reducción e instalaciones auxiliares.

## Estructura Organizativa General

La estructura organizativa de CVG Venalum es de tipo lineal y de asesoría, donde las líneas de autoridad y responsabilidad se encuentran bien definidas, estando constituida por las siguientes gerencias administrativas y operativas (Ver Figura 2).

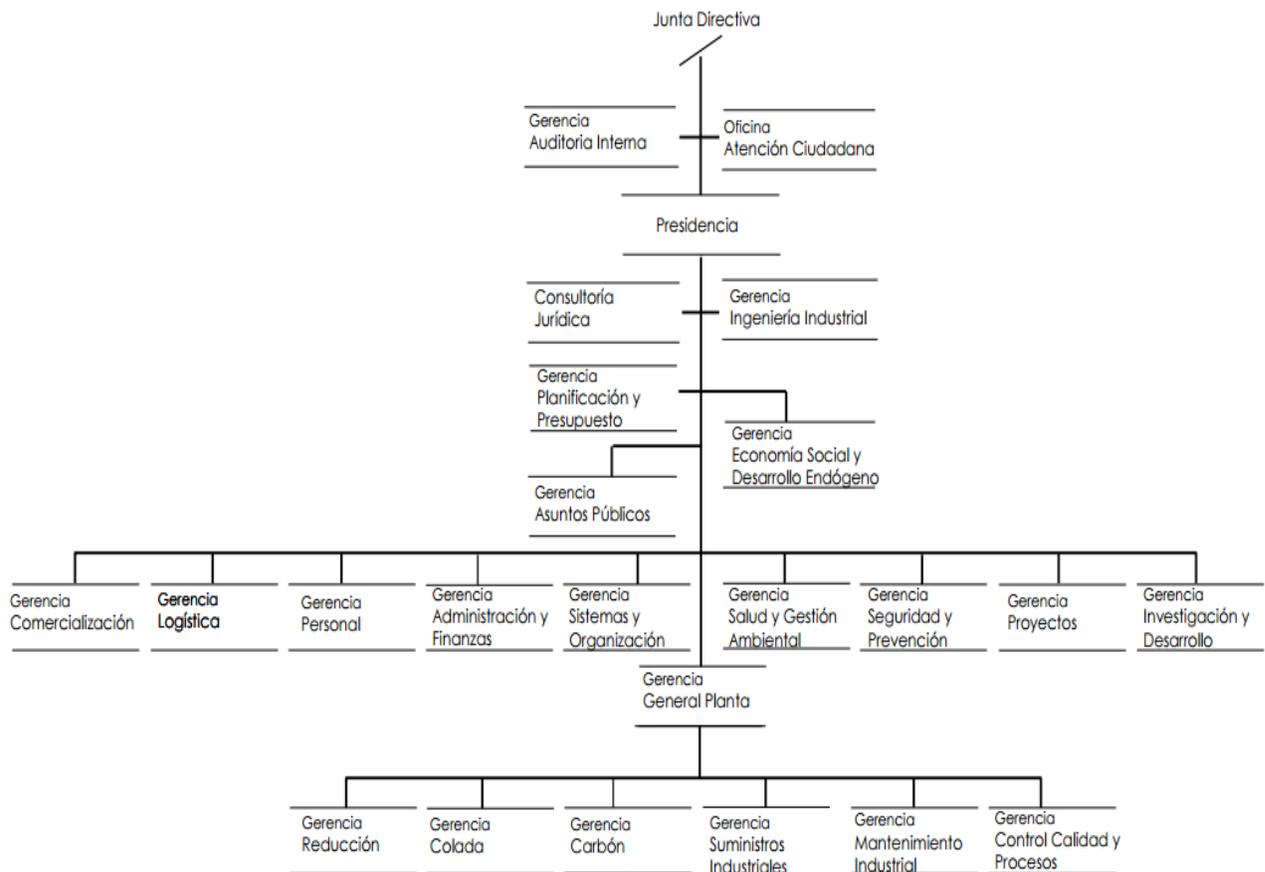


Figura 2. Estructura Organizativa de CVG Venalum

Fuente: Manual de inducción de CVG Venalum

## Proceso Productivo de CVG Venalum

En la figura 3. Se visualiza el proceso productivo de CVG Venalum.

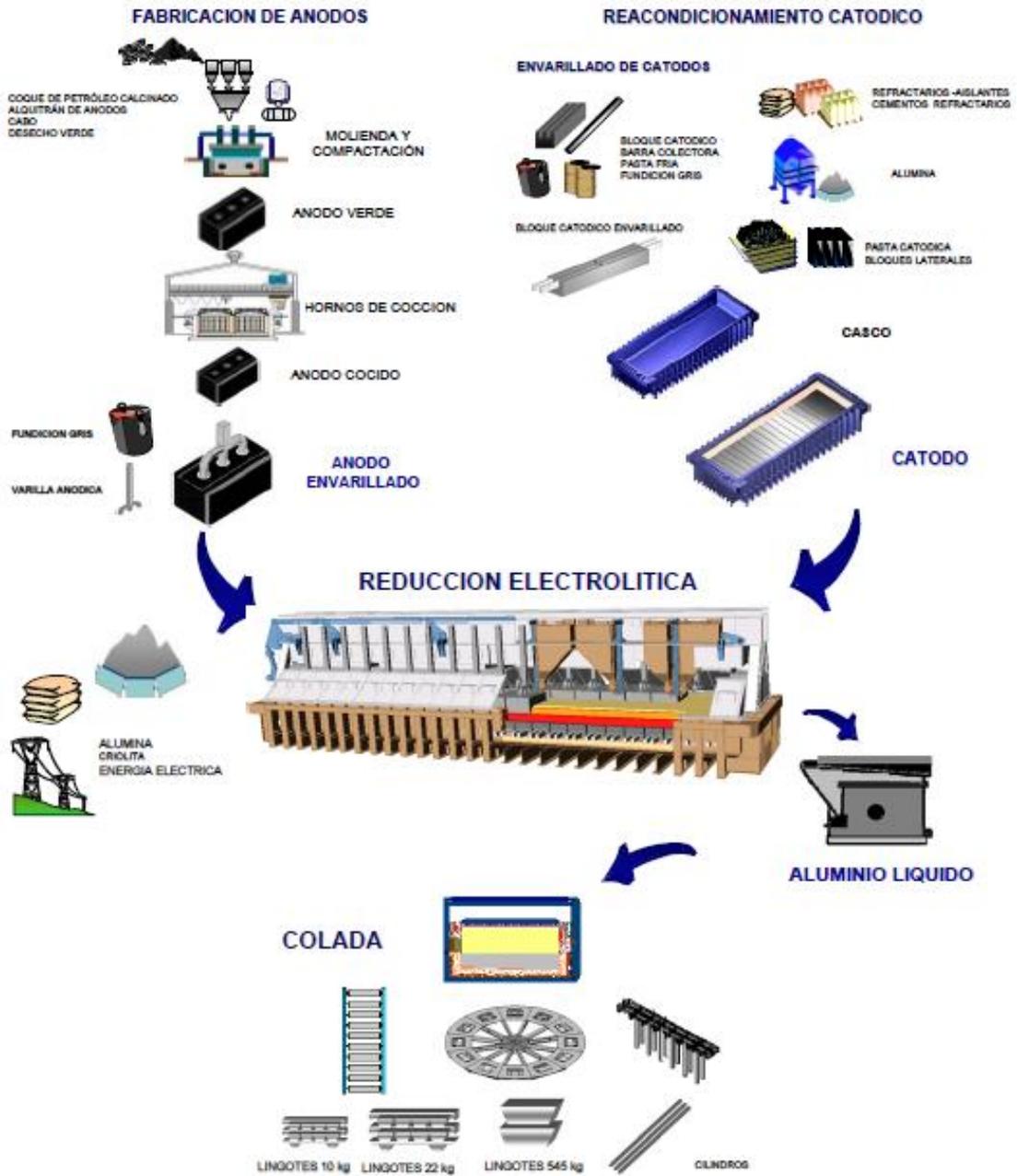


Figura 3. Flujograma del Proceso Productivo de CVG Venalum

Fuente: Manual de inducción de CVG Venalum

## **Descripción de la Gerencia a estudiar**

Gerencia de Mantenimiento Industrial: Es una unidad de línea funcional adscrita a la Gerencia General de Planta. Tiene como misión conservar en óptimas condiciones el funcionamiento de las máquinas e instalaciones de la planta, estableciendo como prácticas operativas los mantenimientos de rutina, preventivos y correctivos.

El departamento Taller Central, es una unidad de línea, adscrita a la Superintendencia Talleres (Ver Figura 4), presta sus servicios a todas las áreas de producción y mantenimiento de CVG Venalum. Se encarga de:

Asegurar la ejecución del mantenimiento de los equipos eléctricos, hidráulicos, mecánicos, electromecánicos y neumáticos del área de planta, de acuerdo a los manuales de fabricación y requerimientos exigidos, así como la fabricación y reparación de partes, piezas y estructuras metal-mecánica, a fin de mantener la disponibilidad y confiabilidad de los mismos.

Ejecutar los planes y programas de mantenimiento programado, rutinario y preventivo de los equipos y sistemas industriales del área de taller central, de acuerdo a los parámetros establecidos, a fin de mantener su disponibilidad, optimizar su vida útil y disminuir las intervenciones por mantenimiento correctivo.

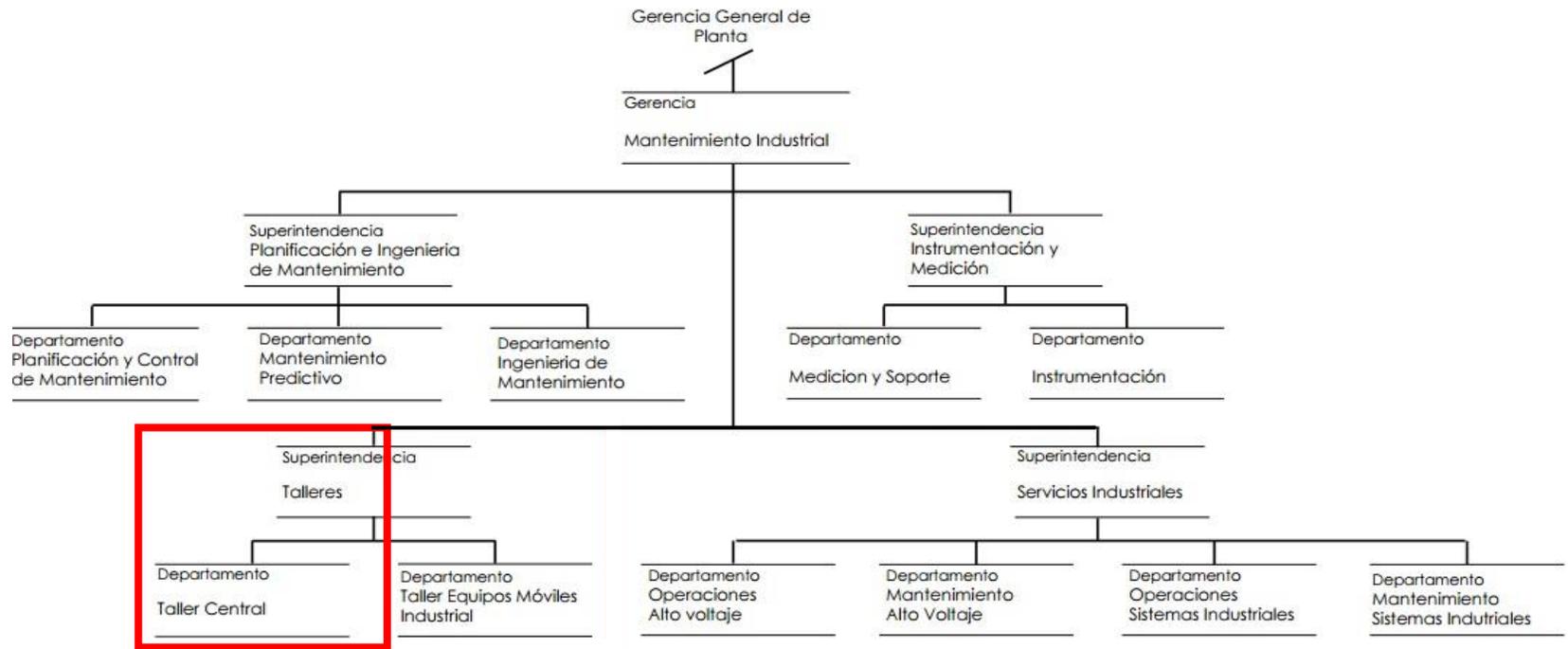


Figura 4. Estructura Organizativa Gerencia de Mantenimiento Industrial

Fuente: Manual de inducción de CVG Venalum

## CAPÍTULO III

### Marco Teórico

Se describirán brevemente las bases teóricas necesarias, para la comprensión de este estudio, resaltando los aspectos más importantes a evaluar.

#### Antecedentes de Investigación

Viveros Amanda, Rodríguez Rodolfo, González Guillermo (2004).  
Aproximación al Reemplazo de Equipo Industrial.

*“(...) En la medida en que los equipos son operados estos envejecen, fallan por diversas causas y generan paros de tal forma que estos deben ser sometidos a ciertas actividades de mantenimiento, de modo que a los costos usuales de operación se suman los costos de mantenimiento disminuyendo los beneficios [3] y, aunque la misión del mantenimiento es la de conservar los equipos en la mejor forma posible, muchas fuerzas se oponen a este empeño, de tal modo que tarde o temprano el equipo pierde por completo las condiciones técnicas que lo habilitan para prestar determinado servicio.*

Cantillo Maza, Víctor (1998). Reemplazo económico de los equipos.

*“(...) Para realizar un análisis económico serio y adecuado que permita decidir el momento óptimo de reemplazo, es fundamental establecer un sistema de información de costos. Debe llevarse una base de datos, preferiblemente informatizada, en la que se registre la información atinente al equipo: Utilización, trabajos, reparaciones, horas en uso, horas cesantes, costos”.*

Giammatteo (2010). Reemplazo de Equipos: Análisis Técnico – Financiero.

*“(...) El ciclo de vida de un equipo informático se mueve en tres periodos de tiempo, nuevo, renovado y para reemplazar, que vienen marcados por la productividad que necesitamos conseguir con los mismos. Puesto que el ciclo de vida de un equipo no lo marcará otra cosa que la productividad que necesitamos conseguir con el mismo. Podemos tener equipos antiguos que sólo utilizamos en momentos puntuales de manera que, aunque sean lentos y tarden en arrancar, para usarlos con una determinada aplicación nos pueden servir”.*

### **Reemplazo de Equipos**

Es la sustitución de un equipo por otro, debido a inadecuación física o desgaste, modificación de los requerimientos, por nueva tecnología o razones económicas.

Según Guillermo Baca:

*“(...) Un plan de reemplazo de activos físicos es de vital importancia en todo proceso económico, porque un reemplazo apresurado causa una disminución de liquidez y un reemplazo tardío causa pérdida; esto ocurre por los aumentos de costo de operación y mantenimiento, por lo tanto, debe establecerse el momento oportuno de reemplazo, a fin de obtener las mayores ventajas económicas”.*

Para hacer un análisis de reemplazo es indispensable determinar:

El horizonte de planeación, o sea el intervalo de tiempo, durante el cual va a realizarse el análisis; lógicamente mientras más pequeño sea este intervalo de tiempo, más exacto resultara el análisis.

La disponibilidad del capital, para hacer el reemplazo según lo proyectado.

El avance de la tecnología, debe tenerse presente que con equipos obsoletos se pierde competitividad en los mercados.

La vida económica, es el periodo para cual el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) es mínimo.

### **El Análisis de Reemplazo surge a partir de diversas fuentes**

Disminución de rendimiento: debido al deterioro físico y usos indebidos de los equipos, además de que la capacidad esperada de rendimiento no está presente.

Requisitos alterados: incumplimiento de nuevos requisitos de exactitud, velocidad u otras especificaciones.

Obsolescencia: los equipos actuales funcionan aceptablemente, pero con menor productividad que el equipo moderno.

### **Conceptos de Defensor y Retador en un Analisis de Reemplazo de Equipos**

En la mayoría de los estudios de ingeniería económica se comparan dos o más alternativas. En un estudio de reemplazo, uno de los activos, al cual se hace referencia como el defensor, es actualmente el poseído (o está en uso) y las alternativas son uno o más retadoras.

### **Estudio Técnico**

A través del Estudio Técnico se diseña la función de producción óptima que mejor utiliza los recursos disponibles, para realizar las inversiones. Los aspectos a considerar en la justificación técnica de una inversión son los siguientes:

- Origen de la solicitud.
- Consecuencias de la problemática actual.
- Números de fallas promedio, mensual o anual.

- Frecuencia de mantenimiento.
- Vida Operativa.
- Déficit de los niveles de producción.
- Exceso de consumo de insumos.
- Accidentabilidad.
- Contaminación Ambiental.
- Enfermedades Profesionales.
- Costos adicionales (contratación de servicios, repuestos y otros).

### **Estudio de Factibilidad**

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, la misma se apoya en tres aspectos básicos:

- Operativo
- Técnico
- Económico

El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada uno de los tres aspectos anteriores.

#### **Factibilidad Operativa**

Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad, depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo, evaluando y determinando lo necesario para llevarla a cabo.

#### **Factibilidad Técnica**

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, que son necesarios para efectuar las actividades o

procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles. El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

### **Factibilidad Económica**

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos y/o obtener los recursos básicos que deben considerarse como son el costo del tiempo, el costo de la realización y el costo de adquirir recursos.

### **Objetivos de un estudio de Factibilidad**

- Auxiliar a una organización al logro de sus objetivos
- Cubrir las metas con los recursos actuales

### **Mantenimiento**

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

### **Planificación del Mantenimiento**

Proceso mediante el cual se realiza un conjunto de acciones organizadas que permiten definir, donde, cómo y con cuánto se realizará un Mantenimiento Planificado.

### **Programación del Mantenimiento**

Función del mantenimiento que define cuando se realizará un Mantenimiento Planificado.

## **Objetivos del Mantenimiento**

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

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

## **Tipos de Mantenimientos usados en CVG Venalum**

1.- Correctivo: Es el que efectúa a los equipos e instalaciones de la planta una vez ocurrida una falla, siempre y cuando afecte la seguridad del personal o provoque pérdidas de producción.

2.- Programado: Es el que efectúa a los equipos e instalaciones de la planta una vez detectados parámetros fuera de especificaciones y puede ser ejecutado en un tiempo determinado.

3.- Preventivo: Es el que efectúa a los equipos e instalaciones de la planta sujetos a desgastes con el propósito de darle un periodo de vida útil nueva.

4.- Rutinario: Es aquel que aplicado de forma periódica mantiene o alarga la vida útil del equipo e instalaciones de la planta.

5.- Predictivo: Es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse con base en un plan, justo antes de que falle.

## **Sistema de Mantenimiento Integral Del Aluminio “SIMA”**

Es una herramienta para el manejo de la gestión del mantenimiento industrial en CVG Venalum, que cuenta con las siguientes características:

- Sencilla de utilizar
- Multi-Usuaria
- Fácil de manejabilidad entre pantallas
- De gran ayuda para el manejo de los mantenimientos de cada una de las áreas.

Este Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio “SIMA” proporciona la información necesaria para la planificación, programación, ejecución, análisis y evaluación de los diferentes tipos de mantenimientos de la planta, de manera más fácil, eficiente y económica.

### **Objetivos del SIMA**

Mantener información de las operaciones básicas en el área de mantenimiento, esto es, todo lo relacionado con el mantenimiento correctivo, programado, preventivo, rutinario y predictivo.

Involucrar al usuario en la búsqueda de soluciones que mejoren el proceso de mantenimiento de la empresa. Además, facilitar el acceso a la información de las diferentes unidades usuarias.

Reducir los tiempos invertidos en la recopilación de la información para los análisis gerenciales, facilitándole la mayoría de los datos requeridos, con la finalidad de que dispongan de más tiempo para el análisis y la retroalimentación, a todas las áreas, de las consideraciones que deben tomarse en cuenta.

## **Funciones del SIMA**

Módulo de Datos Básicos: Módulo de administración el cual contiene la base de datos para el desarrollo de las mallas operacionales, catálogos, muestras de equipos y actividades de mantenimiento.

Módulo de Planificación: Módulo donde se planifica y programa el mantenimiento de los equipos industriales de planta, garantizando su funcionamiento, por medio de la generación de planes de mantenimiento, considerando los recursos humanos, materiales, servicios externos requeridos y costo asociado.

Módulo de Ejecución: Módulo donde se controla la ejecución de los planes y programas de mantenimiento establecidos para garantizar la operatividad de los equipos industriales, optimizar su vida útil y disminuir su intervención por mantenimiento correctivo. También se genera la ODT para un mantenimiento correctivo, obteniendo la información requerida a través del diagnóstico y determinación de la magnitud de la falla presentada.

Módulo de control Equipos de Medición: Módulo donde se garantiza la operatividad de los equipos de medición de la empresa, mediante una adecuada planificación y ejecución de los planes y programas de mantenimiento, verificación y calibración a través de la inspección y prueba de los equipos, así como un registro y control de los mantenimientos.

Módulo de Interfaces: Módulo por medio de la cual se interrelaciona el SIMA con el Sistema SAP. Para permitir consultar la existencia y Gestión de Compras de los materiales necesarios para el mantenimiento. También permite reservar el material de una ODT, conocer el Costo Estándar relacionado a un Centro de Costo y todo lo referente a la sala técnica que es la encargada de la custodia de planos y manuales, así como el manejo y desarrollo de los planos existente en planta.

### **Beneficios del Sistema “SIMA”**

Controlar gerencialmente a tiempo real la gestión del mantenimiento en planta.

Controlar la gestión de respuestas Almacén Compra.

Disponer de los historiales de equipos de planta

Calcular la disponibilidad y los factores de servicio de los equipos de planta.

Generar todo tipo de reportes asociados a la gestión de mantenimiento.

### **Restricciones del Sistema “SIMA”**

Generar ODT para mantenimiento correctivo solamente a nivel de bloque.

No se podrá generar ODT a equipos que no tengan sus respectivas actividades, Pert y Despiece.

No se podrá generar reservas de materiales al almacén, que no se encuentren en el despiece del equipo a ser intervenido para mantenimiento.

No generar ODT por Área o Sistema para los Mantenimiento: Programado y Correctivo.

### **Data Warehouse**

Un almacén de datos (del inglés data warehouse) es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza. Se trata, sobre todo, de un expediente completo de una organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenada en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos.

### **Tablas Dinámicas**

Las tablas dinámicas, también llamadas pivot tables, son una herramienta para análisis de bases de datos (BD). Se encargan de resumir y ordenar la

información contenida en la BD. Permiten analizar sólo una porción de la BD, es decir, con una BD con gran cantidad de campos o columnas, ayudan a visualizar únicamente la información relevante, con lo que el análisis se torna más sencillo.

Las tablas dinámicas están basadas en dos conceptos:

**Sumarización:** Se refiere a la capacidad de resumir datos del mismo tipo y con los mismos atributos. Sumarización es aquel nombre que nos sirve para identificar una tabla dinámica de dos o más columnas y tres filas donde haya conjugaciones de celdas.

**Rotación:** Es la posibilidad de colocar, quitar y mover cualquier cantidad de campos en cualquier posición que se requiera siempre y cuando estos campos estén contenidos en la base de datos.

### **Funcionamiento de las Tablas Dinámicas**

Las tablas dinámicas (Ver Figura 5) en Excel permiten agrupar datos en una gran cantidad de maneras diferentes para poder obtener la información que necesitamos.

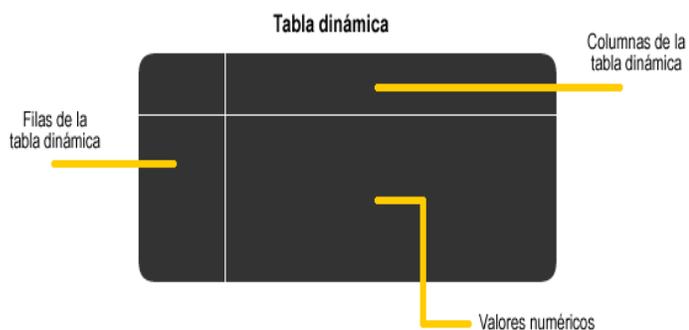


Figura 5. Tabla Dinámica

Fuente: Pagina Web <https://exceltotal.com/funcionamiento-de-las-tablas-dinamicas/>

Lo primero que debemos hacer es especificar los campos de nuestra tabla de datos que vamos a comparar. Elegimos los datos que necesitamos como filas (Ver Figura 6), así solo habrá valores únicos en la tabla dinámica.

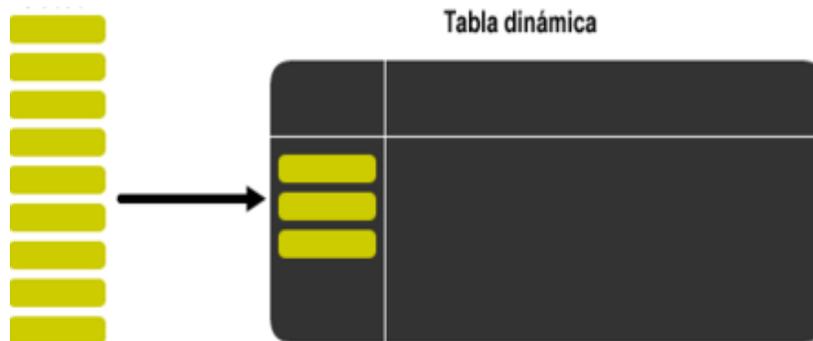


Figura 6. Datos Filas Tablas Dinámicas

Fuente: Pagina Web <https://exceltotal.com/funcionamiento-de-las-tablas-dinamicas/>

Excel tomará todos los valores de nuestra tabla de datos y los agrupará en la tabla dinámica, es decir, colocará los valores únicos de la columna de datos eliminando las repeticiones (Ver Figura 7). Ahora hacemos lo mismo para especificar las columnas de la tabla dinámica.

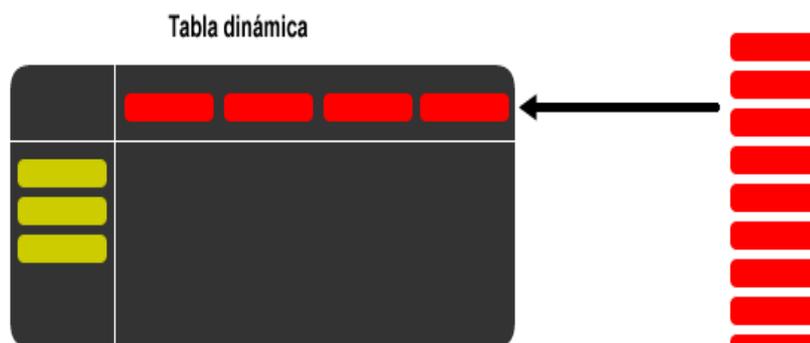


Figura 7. Datos Columnas Tablas Dinámicas

Fuente: Pagina Web <https://exceltotal.com/funcionamiento-de-las-tablas-dinamicas/>

Finalmente elegimos una columna de valores numéricos que serán calculados y resumidos en la tabla dinámica (Ver Figura 8).

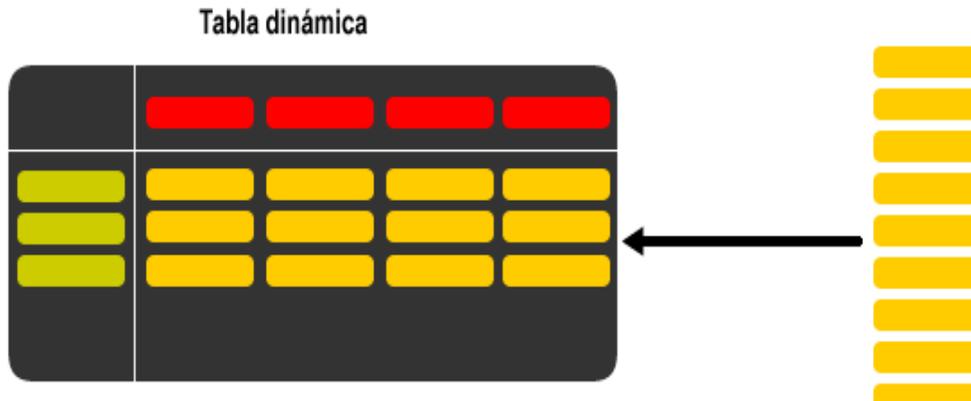


Figura 8. Valores Numéricos Tabla Dinámica

### **Matriz de comparación**

Una matriz comparativa es una tabla de doble entrada que muestra información de una forma resumida y concentrada a través de columnas y filas (Ver Figura 9), sirve principalmente para comparar las características de objetos de la misma categoría, por ejemplo modelos curriculares, teorías de aprendizaje y otros.

1. La primera columna indica los diferentes elementos que van a ser comparados, por ejemplo: computadoras de diferentes marcas.
2. La primera fila indica las características de los objetos (aspectos que van a ser comparados) por ejemplo, las especificaciones del producto.
3. Las celdas que están en la intersección de filas y columnas contienen la información de ambas partes. Por ejemplo la Computadora Toshiba en memoria RAM tiene 4GB.
4. Todas las matrices llevan un título que indica la información que contienen.

Marca	Memoria de Disco Duro	Memoria RAM	Precio
Sony Vaio			
Toshiba		4 GB	
Samsung			

Figura 1. Matriz comparativa de Laptops en diferentes marcas

Figura 9. Ejemplo de Matriz Comparativa

### Diagrama Causa-Efecto

El diagrama Causa – Efecto (Ishikawa o espina de pescado), es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.

#### Ventajas de su utilización

Propicia el análisis de los problemas desde una visión integral.

Promueve la participación y el aprovechamiento de la experiencia y conocimiento de todos los miembros de un grupo.

#### Como elaborar un diagrama de Causa – Efecto

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándola.

3. Usar un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Se enumeran los principales factores que podrían estar causando el problema. Estos se consideran las causas primarias, las cuales pueden agruparse en seis categorías (6M): Mano de obra, Medio ambiente, Maquinaria y equipo, Medición, Materiales, Método.
5. Posteriormente se buscan las causas de las causas y se colocan como otra flecha en el lugar correspondiente. Estas se consideran causas secundarias. El proceso continua hasta llegar a causas básicas de detalle.
6. Se interpreta el diagrama, identificando aquellos factores que parezcan tener un efecto más significativo en el resultado.

Esta herramienta es útil en la identificación de las posibles causas de un problema, y representa las relaciones entre algunos efectos y sus causas (Ver Figura 10).

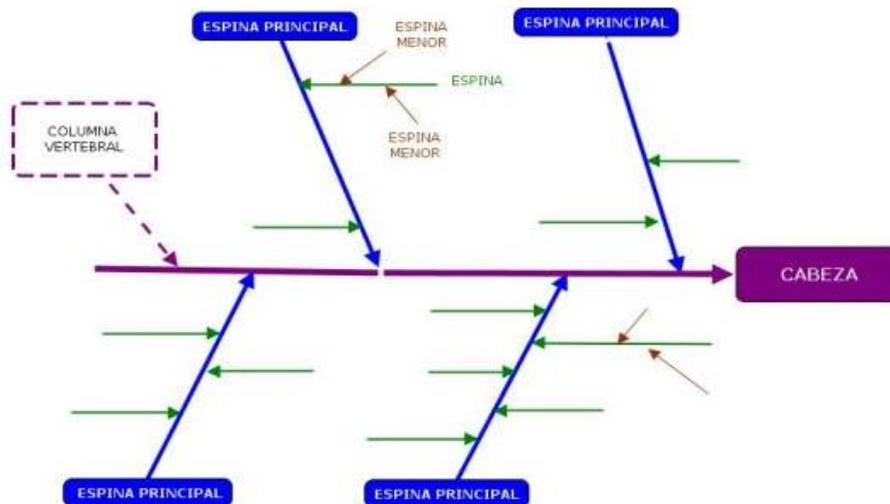


Figura 10. Diagrama Causa-Efecto

Fuente: EDUTEKA. (2006). Diagramas Causa-Efecto. (Figura). Recuperado de <http://www.eduteka.org/HerramientasVisuales.php>

## **Análisis FODA**

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

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

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

### **Pasos para Construir un Análisis FODA**

1. Hacer una lista de las fortalezas internas claves.
2. Hacer una lista de las debilidades internas decisivas.
3. Hacer una lista de las oportunidades externas importantes.
4. Hacer una lista de las amenazas externas claves.
5. Comparar las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultantes en la casilla apropiada.
6. Cotejar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes.
7. Comparar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes.

8. Hacer comparación de las debilidades internas con las amenazas externas y registrar las estrategias DA resultantes.

FO (Fortalezas-Oportunidades): Se basan en el uso de las fortalezas internas de una empresa con el objeto de aprovechar las oportunidades externas.

DO (Debilidades-Oportunidades): Tienen como objetivo la mejora de las debilidades internas, valiéndose de las oportunidades externas.

FA (Fortalezas-Amenazas): Se basan en la utilización de las fortalezas de una empresa para evitar o reducir al mínimo el impacto de las amenazas externas.

DA (Debilidades-Amenazas): Tiene como objetivo derrotar las debilidades internas y eludir las amenazas externas intentando minimizarlas, mediante estrategias de carácter defensivo, pues un gran número de estas pueden llevar a una empresa a una posición muy inestable.

## Glosario De Términos

**Activos Fijos:** Son todos aquellos bienes tangibles de naturaleza permanente, que tienen por objeto la producción de bienes y servicios que han de usarse durante un tiempo determinado en las operaciones regulares.

**Adquisición:** Es un término que usualmente empleamos para expresar la compra que se realizó de algo, un producto, un servicio, un inmueble, entre otras cuestiones que son plausibles de comprar.

**Aluminio:** Es uno de los metales más comunes, pero su obtención industrial es reciente. Metal de calor y brillo parecido, muy sonoro, tenaz y ligero.

**Análisis:** Proceso de explicación, distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principales elementos.

**Centro de costo:** es una división que genera costos para la organización, pero sólo indirectamente le añaden beneficio o utilidad.

**Costo de Adquisición:** Resultado de la suma del precio de compra de una mercancía más los costes necesarios para poner dicha mercancía a disposición de la empresa (los de transporte, recepción, instalación, derechos de aduana, impuestos y aranceles, seguros, etc.).

**Equipos Industriales:** Bienes que se utilizan para elaborar y ensamblar otros bienes; para prestar un servicio de carácter productivo y que no se consume en un sólo ciclo de producción.

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

**Ficha Técnica:** Es un documento en forma de sumario que contiene la descripción de las características de un objeto, material, proceso o programa de manera detallada.

**Hidroneumático:** Que funciona mediante un líquido, generalmente el agua, y un gas comprimido.

**ODT:** Es un documento que autoriza al personal de Mantenimiento para intervenir un equipo o instrumento en un área por un periodo de tiempo determinado.

**Posición Técnica:** Es un código formado por cuatro series de números que indican la ubicación técnica de un equipo, según su Área, Sistema, Subsistema y Bloque.

**SAP (Sistema de Aplicaciones y Productos):** Es la plataforma tecnológica utilizada en el SISA, siendo una aplicación de gestión complementaria integrada, en que se basa la organización para adaptar sus procesos administrativos.

**SISA (Sistema Integral del Sector Aluminio):** Consiste en un proceso sistemático que trabaja en línea, acumulando la información financiera.

**Sistema:** Conjunto de elementos relacionados entre sí que nos permiten lograr un objetivo.

**Subsistema:** Está constituido por un conjunto de equipos, con el objetivo de realizar una función específica.

**Código VEN:** Código que se le asignan a los Activos Fijos de CVG Venalum.

**Vida Útil:** Es la duración estimada que un objeto puede tener, cumpliendo correctamente con la función para el cual ha sido creado.

## **CAPÍTULO IV**

### **Diseño Metodológico**

Para la realización de este trabajo de investigación, se identificaron los servicios de mantenimiento que presta el Taller Central-Sección Hidroneumática a las distintas áreas de producción de la empresa CVG Venalum, a través de entrevistas informales a los operarios del área, revisión documental y observación directa, para así realizar un Análisis de Reemplazo de Equipos Industriales en esta sección. Se examinaron los datos obtenidos, con el fin de cumplir con el objetivo general, iniciando desde el tipo de estudio, diseño de la investigación, población y muestra, fuentes de información y procedimiento metodológico.

#### **Tipo de Investigación**

Este Análisis de Reemplazo de Equipos Industriales, se basó en los siguientes tipos de estudio:

##### **Investigación proyectiva**

Según Hurtado Jacqueline (1998):

*“(...) Este tipo de investigación propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación.”*

Tiene como propósito explorar y proponer alternativas de cambios, a través del desarrollo de nuevas destrezas, para resolver los problemas del Taller Hidroneumático.

## **Investigación descriptiva**

Según Hurtado Jacqueline (1998):

*“(...) Tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio. Este tipo de investigación se asocia al diagnóstico. En la investigación descriptiva el propósito es exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características.*

Tiene como objetivo describir, registrar, analizar e interpretar la situación actual del Taller Central-Sección Hidroneumática.

## **Diseño de la Investigación**

Esta investigación se realizó, en el Taller Central-Sección Hidroneumática, siendo una unidad lineal, que presta sus servicios a todas las áreas de producción y mantenimiento de la planta. Por lo que el diseño es no experimental de campo.

Según Hernández, S. (1998):

*“(...) La Investigación No Experimental de Campo es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables”.*

Es decir, es la investigación donde no se varía intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Para esta investigación se realizaron visitas periódicas al Taller Central-Sección Hidroneumática, visualizando directamente como ocurre el proceso de trabajo. Se dice que es de campo ya que se obtuvo información valiosa e importante por medio de la observación directa y ejecutando encuestas informales.

## **Población y Muestra**

Según Arnau, (1980), la población se define como:

*“(...) Conjunto de elementos, seres o eventos concordantes entre sí en cuanto una serie de características, de las cuales se desea obtener alguna información”*

Para efectos de esta investigación se toma como población a los servicios de mantenimiento que presta el Taller Central-Sección Hidroneumática, como son: cumplir con los planes y programas de mantenimiento programado, rutinario y preventivo de los Equipos Industriales y sus componentes, de las distintas áreas de CVG Venalum.

Se seleccionó a través de un muestreo no aleatorio intencional, una muestra representativa de 13 Equipos Industriales que se encuentran en el Departamento Taller Central-Sección Hidroneumática, y se encargan de la ejecución del mantenimiento programado, rutinario y preventivo de los equipos eléctricos, hidráulicos, mecánicos, electromecánicos y neumáticos del área de planta, con el fin de estudiar aspectos como, factor de utilización del equipo, año de adquisición, vida útil y obsolescencia tecnológica.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la elaboración de este trabajo de investigación, se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección de datos que se muestran a continuación:

### **Técnicas de Recolección de Datos**

Búsqueda de información bibliográfica: esta técnica se utilizó para tener una mejor información y comprensión acerca de Análisis de Reemplazo de Equipos, además de las bases teóricas sobre CVG Venalum.

Observación directa: se realizó una serie de observaciones directas a través de funciones laborales en la Sección Hidroneumática, donde se encontró evidencia sobre la frecuencia de uso de los equipos, tipo de fabricación, año de adquisición y vida útil.

Según Sabino, C. (1997), señala que:

*“(...) La observación directa es aquella a través de la cual se puedan conocer los hechos y situaciones de la realidad social”.*

Entrevistas no estructuradas: la entrevista no estructurada e informal, se realizó por medio de conversaciones y preguntas sencillas al Supervisor y a los operadores de equipos del área de Taller Central-Sección Hidroneumática, con la finalidad de buscar opiniones y obtener más información acerca de la situación actual presente en el Taller Hidroneumático.

### **Instrumentos de Recolección de Datos**

Computadoras.

Pen Drive.

Lápiz y Papel.

Cámara.

Calculadora.

Paquetes computarizados: programas bajo el ambiente de Windows.

### **Procedimiento Metodológico**

Para la ejecución de este estudio es necesario visitar periódicamente el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, basándose principalmente en la observación directa y de algunas entrevistas informales al personal de esta unidad.

El procedimiento que se siguió para la realización de esta investigación se presenta a continuación:

1. Recolección de datos e información relacionada al estudio.
2. Definición y formulación del problema en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática.
3. Formulación de los objetivos generales y específicos de la investigación.
4. Selección de los instrumentos de recolección de datos como lo fueron las entrevistas a los empleados y visitas para la observación directa de acuerdo a la muestra.
5. Recolección de información para la formulación del marco teórico.
6. Diagnóstico de la situación actual de los equipos industriales existentes en el área de Taller Central-Sección Hidroneumática.
7. Evaluación de las ODT de mantenimiento prestado y % de disponibilidad de los equipos del Taller Central-Sección Hidroneumática.
8. Evaluación de las solicitudes de servicios (Sub-ODT) que presta el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, para obtener porcentaje de utilización.
9. Elaboración de Diagrama Causa-Efecto para visualizar las principales causas de la desactualización de la data de Activos Fijos en CVG Venalum.
10. Diseño de Matriz FODA con estrategias propuestas para optimizar el proceso de desempeño de la Sección Hidroneumática.
11. Diseño de la ficha técnica de los equipos que componen el área de Taller Central-Sección Hidroneumática.
12. Evaluación de los aspectos técnicos de los Equipos Industriales a través de un modelo de matriz comparativa.
13. Elaboración del plan de reemplazo de Equipos Industriales en el tiempo.
14. Conclusiones y Recomendaciones
15. Elaboración de Informe Final.

## CAPITULO IV

### Diagnóstico de la Situación Actual y Análisis de Resultados

El Taller Hidroneumático se encarga de asegurar la ejecución del mantenimiento de los equipos hidráulicos de las distintas áreas de producción de CVG Venalum, de acuerdo a los manuales de fabricación y requerimientos exigidos. Realiza la fabricación y reparación de partes y piezas como válvulas VF-45, cilindros Dosificadores y Rompecostras. Además ejecuta los planes y programas de mantenimiento programado, rutinario y preventivo de los equipos de Taller Central, de acuerdo a los parámetros establecidos, a fin de mantener su disponibilidad, optimizar su vida útil y disminuir las intervenciones por mantenimiento correctivo. Esta investigación se centrara en estudiar 13 Equipos Industriales (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Equipos Industriales Taller Hidroneumático

N°	Equipo	Código de Activo Fijo
1	Grúa Puente 5TON	VEN000010755
2	Máquina Tronzadora de Mangueras	VEN000010790
3	Bomba Hidráulica	VEN000010803
4	Máquina de Oxicorte	-
5	Máquina de Prensar Mangueras	VEN000010829
6	Máquina de Prensar Mangueras	VEN000022624
7	Ventilador Axial	VEN000025215
8	Ventilador Axial	VEN000025210
9	Prensa Hidráulica 300 TON	VEN000010783
10	Banco de Prueba Hidráulico	VEN000010821
11	Bomba de Trasegado	VEN000010527
12	Máquina de Soldar	VEN000010794
13	Máquina de Soldar	VEN000010763

Fuente: Elaboración Propia

## **Diagnostico Operativo Taller Central-Sección Hidroneumática**

A través de la observación directa y entrevistas no estructurada se determinaron los diferentes problemas y sus causas, presentes en el área de estudio.

En la Tabla 2 se puede evidenciar la situación actual de los equipos que componen el área de Taller Central-Sección Hidroneumática, además de las observaciones pertinentes del estado de cada Equipo. Estos son los casos que se presentan en la Sección Hidroneumática:

- El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de activo fijo y está registrado en el Listado de Activos.
- El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y está registrado en el Listado de Activos con otra marca.
- El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
- El equipo no tiene etiqueta de Activo Fijo y no está registrado en el Listado de Activos.

Tabla 2. Situación Actual Equipos Taller Hidroneumático

EQUIPOS INDUSTRIALES DEL TALLER CENTRAL C.V.G VENALUM											
Superintendencia: Superintendencia de Talleres				Unidad: Taller Central				Sección/Subsistema: Hidro-Neumática			
Descripción de Equipos	Código Interno de Equipo	Activo Fijo	Marca	Año Adquisición	Tipos de Fallas	Fabricación	Vida Útil (Años)	Cantidad de Equipos			Observaciones
								Operativo	F/S	TOTAL	
GRUA PUENTE 5 TON	144	VEN000010755	FERRUM POLIPASTO ABUS	1979	MECANICA	AMERICANA	20	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y está registrado en el Listado de Activos con otra marca (Robinson Mager 4.5 TON)
MÁQ. TRONZADORA DE MANGUERAS	772	VEN000010790	MAGNETEK	1998	-	AMERICANA	20	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
BOMBA HIDRÁULICA	-	VEN000010803	ENERPAC	1992	MECANICA	EUROPEA	15	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
BOMBA HIDRÁULICA	-	VEN000010762	-	1997	-	-	10	-	-	-	Equipo registrado en el Listado de Activos, pero no está en el área.
MÁQUINA DE OXICORTE	-	-	UNIWELD	-	-	AMERICANA	-	1	-	1	El equipo no tiene etiqueta de Activo Fijo y no está registrado en el Listado de Activos.
MAQUINA PRENSAR MANGUERAS	-	VEN000010819	FINN-POWER	-	-	EUROPEA	-	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
MAQUINA PRENSAR MANGUERAS	-	VEN000022624	FINN-POWER	2006	ELECTRICA	EUROPEA	10	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de activo fijo y está registrado en el Listado de Activos.
VENTILADOR AXIAL TIPO MAN COOLER	1	VEN000025215	ABB EBERLE	2006	-	EUROPEA	20	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de activo fijo y está registrado en el Listado de Activos.
VENTILADOR AXIAL TIPO MAN COOLER	4	VEN000025210	ABB EBERLE	2006	-	EUROPEA	20	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de activo fijo y está registrado en el Listado de Activos.
PRENSA HIDRAULICA 300 TON	641	VEN000010783	DAKE PRESS	1997	MECANICA	AMERICANA	-	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de activo fijo y está registrado en el Listado de Activos.
BANCO DE PRUEBA HIDRAULICO	-	VEN000010821	REXROTH	1992	-	AMERICANA	20	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
ANDAMIO	-	VEN000010770	GROVE MANLIFT	1992	-	AMERICANA	20	-	-	1	Equipo registrado en el Listado de Activos pero no operó en el área.
BOMBA DE TRASEGADO	-	VEN000010527	YUKEN	1995	-	EUROPEA	15	1	-	1	El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentra en el listado de Activos.
MAQUINA DE SOLDAR	7	VEN000010794	LINCOLN ELECTRIC	1998	ELECTRICA	AMERICANA	10	-	1	1	El equipo está registrado en el listado de Activos, pero la etiqueta de activo está en una Maquina de Soldar modelo DC-600
MAQUINA DE SOLDAR	2	VEN000010763	LINCOLN ELECTRIC	1999	-	AMERICANA	10	1	-	1	El equipo está registrado en el listado de Activos, pero la etiqueta de activo está en una Maquina de Soldar modelo DC-600

**NOTA: VERIFICAR LAS OBSERVACIONES REALIZADAS A LOS EQUIPOS INDUSTRIALES DEL TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA, QUE PRESENTARON ANOMALÍAS EVIDENCIADAS AL REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA, CON LA FINALIDAD DE VALIDAR LA INFORMACIÓN Y ACTUALIZAR EL LISTADO DE ACTIVOS FIJOS SEGUN SEA EL CASO**

Fuente: Elaboración Propia

## **ODT de Mantenimientos Aplicados a los Equipos y Porcentaje de Disponibilidad**

Las ODT de mantenimiento prestado a los equipos de Taller Central- Sección Hidroneumática se reflejan en el Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA) y en el Data Warehouse por posición técnica, a través de estos se estudió durante octubre 2014 a octubre 2015 los distintos mantenimientos aplicados a cada Equipo y Porcentaje de Disponibilidad, evaluando la importancia de estos, y definiendo qué tan crítico son los Equipos para el Taller Hidroneumático, información que sirve de apoyo para Analizar el Reemplazo de Equipos.

Actualmente la Data de SIMA esta desactualizada, por lo que de los 13 Equipos en estudio, solo 8 presentan Posición Técnica, estos se muestran a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Posición Técnica de Equipos Taller Hidroneumático

<b>Equipo</b>	<b>Posición Técnica</b>
Grúa puente 5 TON	31-6-0-0
Máquina Tronzadora de Mangueras	31-10-9-0
Ventilador Axial # 1	31-11-4-0
Ventilador Axial # 4	31-11-7-0
Prensa Hidráulica 300 TON	31-10-4-0
Banco de Prueba Hidráulico	31-11-3-0
Máquina de Soldar # 7	31-10-20-0
Máquina de Soldar # 2	31-10-15-0

Fuente: Elaboración Propia

De los 8 Equipos que presentan Posición Técnica, 3 de estos se consideran equipos de apoyo al Taller Hidroneumático, por lo que no se tienen registro en el SIMA de los mantenimientos aplicados, entre estos tenemos:

- Ventilador Axial # 1
- Ventilador Axial # 4
- Banco de Prueba Hidráulico

Mediante el uso de tablas dinámicas se pudo filtrar las ODT de mantenimientos aplicados, además de los porcentajes de disponibilidad de los Equipos Críticos. (Ver Tablas 4-8)

**Grúa Puente 5 TON: 31-6-0-0**

Tabla 4. Mantenimientos Aplicados Grúa Puente 5 TON

MES	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	% Disponibilidad
OCTUBRE	5	0	0	99.65%
NOVIEMBRE	5	0	0	99.77%
DICIEMBRE	6	0	0	99.96%
ENERO	5	0	0	99.78%
FEBRERO	5	1	0	87.96%
MARZO	5	0	0	99.36%
ABRIL	6	0	1	64.21%
MAYO	5	0	0	99.60%
JUNIO	6	0	0	99.18%
JULIO	4	0	0	99.68%
AGOSTO	5	0	0	99.68%
SEPTIEMBRE	5	0	0	99.45%
OCTUBRE	5	0	0	99.64%
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>95.99%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Maquina Tronzadora de Mangueras: 31-10-9-0**

Tabla 5. Mantenimientos Aplicados Máquina Tronzadora de Mangueras

MES	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	% Disponibilidad
OCTUBRE	4	0	0	99.44%
NOVIEMBRE	4	0	0	99.27%
DICIEMBRE	6	0	0	99.15%
ENERO	4	0	0	90.47%
FEBRERO	4	0	0	24.61%
MARZO	4	0	0	99.23%
ABRIL	4	0	0	99.30%
MAYO	4	0	0	99.15%
JUNIO	4	0	0	99.10%
JULIO	6	0	0	99.30%
AGOSTO	4	0	0	99.29%
SEPTIEMBRE	4	0	0	99.27%
OCTUBRE	2	0	0	99.50%
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92.85%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Prensa Hidráulica 300 TON: 31-10-4-0**

Tabla 6. Mantenimientos Aplicados Prensa Hidráulica 300 TON

MES	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	% Disponibilidad
OCTUBRE	5	0	0	99.10%
NOVIEMBRE	4	0	0	98.97%
DICIEMBRE	4	0	0	98.72%
ENERO	4	0	0	98.32%
FEBRERO	4	0	0	99.63%
MARZO	4	0	0	99.09%
ABRIL	5	0	0	99.19%
MAYO	4	0	0	99.23%
JUNIO	4	0	0	99.21%
JULIO	5	0	0	99.18%
AGOSTO	4	0	0	98.91%
SEPTIEMBRE	5	0	0	99.27%
OCTUBRE	1	0	0	99.21%
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>99.08%</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Máquina de Soldar #7: 31-10-20-0

Tabla 7. Mantenimientos Aplicados Máquina de Soldar #7

MES	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO
OCTUBRE	2	0	0
NOVIEMBRE	1	0	0
DICIEMBRE	1	0	0
ENERO	2	0	0
FEBRERO	1	0	0
MARZO	1	0	0
ABRIL	1	0	0
MAYO	1	0	0
JUNIO	1	0	0
JULIO	1	0	0
AGOSTO	2	0	0
SEPTIEMBRE	2	0	0
OCTUBRE	1	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Máquina de Soldar #2: 31-10-15-0

Tabla 8. Mantenimientos Aplicados Máquina de Soldar #2

MES	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO
OCTUBRE	2	0	0
NOVIEMBRE	1	0	0
DICIEMBRE	2	0	0
ENERO	2	0	0
FEBRERO	1	0	0
MARZO	1	0	0
ABRIL	2	0	0
MAYO	1	0	0
JUNIO	1	0	0
JULIO	2	0	0
AGOSTO	1	0	0
SEPTIEMBRE	2	0	0
OCTUBRE	1	0	0
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración Propia

## **ODT de Servicios Prestado por Taller Central-Sección Hidroneumática**

En las distintas áreas de producción de la empresa se realizan inspecciones verificando si se requiere algún mantenimiento, fabricación de piezas o componentes. Luego se ejecuta una solicitud de servicio que pasa al Supervisor de Mantenimiento del área, para que genere las Órdenes de Trabajo (ODT).

Las ODT son enviadas al Programador del área, quien las planifica en sistema, verifica si hay material para su ejecución y luego se reúnen con Programación y Planificación para incluirla en el plan de ejecución de la semana siguiente.

El Programador del área se reúne con el Programador de Taller Central, genera la Sub-ODT, verifica que hay material en Taller Central y planifica por semana un programa de ejecución que pasa a cada supervisor de las secciones.

El proceso para la realización de las actividades del Taller Hidroneumático inicia cuando el Supervisor de la sección recibe las Órdenes de Trabajo (Sub-ODT), describiendo los requerimientos y especificaciones técnicas de la pieza o equipo a reparar, así como los planos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

El supervisor se encarga de inspeccionar el cumplimiento de las actividades, asigna quien realizara cada labor y facilita orden de cumplimiento según sea la prioridad de cada reparación, para posteriormente darles respuestas a los usuarios según lo programado.

## Porcentaje de Cumplimiento ODT de Servicios

A continuación en la Tabla 9 se muestra la cantidad de ODT de Servicios recibidas en Taller Central- Sección Hidroneumática desde el año 2008 hasta la actualidad.

Tabla 9. ODT de Servicios Taller Hidroneumático

Estado/Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Aprobada usuario		11	2			3		4	20
Caducada	140	3							143
Cerrada	1650	2135	2231	2406	2693	3244	1355	947	16661
Cerrada Sin Ejecución	51	25	1	12	23				112
Generada			1					5	6
Pre planificada						6	2		8
Pre-programada					7	32	18	60	117
Programada		1	4	1	3	25	8	22	64
Rechazada	4					1			5
Reprogramada por repuesto								12	12
<b>Total general</b>	<b>1845</b>	<b>2175</b>	<b>2239</b>	<b>2419</b>	<b>2726</b>	<b>3311</b>	<b>1383</b>	<b>1050</b>	<b>17148</b>

Fuente: Elaboración Propia

Mediante los datos presentados en la Tabla 9 se calculó el Porcentaje de Cumplimiento (Ver Ecuación 1) de cada estado de las ODT, estos porcentajes se pueden visualizar en la Tabla 10.

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Número de ODT por año}}{\text{Total General por año}} * 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\% \text{ Cumplimiento Cerradas 2008} = \frac{1650}{1845} * 100 = 89.43\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento Cerradas 2009} = \frac{2135}{2175} * 100 = 98.16\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento Cerradas 2010} = \frac{2231}{2239} * 100 = 99.64\%$$

Tabla 10. Porcentaje de Cumplimiento ODT de Servicios

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO									
Estado/Año	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
Aprobada Usuario	0.00%	0.51%	0.09%	0.00%	0.00%	0.09%	0.00%	0.38%	0.12%
Caducada	7.59%	0.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.83%
Cerrada	89.43%	98.16%	99.64%	99.46%	98.79%	97.98%	97.98%	90.19%	97.16%
Cerrada Sin Ejecución	2.76%	1.15%	0.04%	0.50%	0.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.65%
Generada	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.48%	0.03%
Preplanificada	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.18%	0.14%	0.00%	0.05%
Preprogramada	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.26%	0.97%	1.30%	5.71%	0.68%
Programada	0.00%	0.05%	0.18%	0.04%	0.11%	0.76%	0.58%	2.10%	0.37%
Rechazada	0.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.03%
Reprogramada Por Repuesto	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.14%	0.07%

Fuente: Elaboración Propia

A través de los años (2008-2015), el Taller Central-Sección Hidroneumática presento un 97.16 % de cumplimiento en cierre de las Solicitudes de Servicios (Sub-ODT) prestadas a las áreas de producción de CVG Venalum, considerado como índice alto.

Es decir de 17.148 Sub-ODT recibidas en los últimos 8 años (2008-2015), 16.661 fueron cumplidas exitosamente, por lo que se considera la Sección Hidroneumática y sus servicios, parte fundamental para el desempeño del proceso productivo de CVG Venalum. Lo que hace necesario Analizar el Reemplazo de Equipos Industriales en esta área, y así mantener estos índices de cumplimiento.

## Porcentaje de Utilización de los Equipos Industriales

El Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA) indica que de los 13 Equipos en estudio, los más usados y considerados como Equipos Críticos en Taller Central-Sección Hidroneumática, para la realización de mantenimientos y fabricación de piezas o componentes (ODT de Servicios) a las distintas áreas de CVG Venalum, son los siguientes:

- Banco de Prueba Hidráulico
- Equipo de Oxicorte
- Grúa Puente 5 TON
- Máquina de Prensar Manguera
- Máquina de Soldar
- Prensa Hidráulica

El SIMA, registra en las Sub-ODT la fecha y hora de inicio y termino de ejecución de una actividad, además del tiempo de intervención del Equipo a utilizar. (Ver Anexos 2-7)

Se procedió al cálculo del Porcentaje de Utilización de cada Equipo durante octubre 2014 a octubre 2015 mediante la Ecuación 2, para conocer la frecuencia con que trabajan los Equipos Industriales de Taller Central-Sección Hidroneumática. (Ver Tablas 11-16)

$$\text{Días Laborables} = \frac{365 \text{ Días/año}}{7 \text{ Días/Semana}} = 52.142 \text{ Semana/Año}$$

$$\frac{52.142 \text{ Semana/año}}{12 \text{ Mese/año}} = 4.345 \text{ Semana/Mes}$$

$$\frac{4.345 \text{ Semana/Mes}}{1 \text{ Semana}} * 5 \text{ Días Hábiles} = 21.73 \text{ Días/Mes}$$

Las Horas Reportadas Serán:

- Para menores de un turno de Trabajo (8 Horas)= Horas de Intervención
- Para Mayores de un turno de Trabajo (8 Horas)= Horas de Intervención del Equipo menos las Concesiones por Fatiga y Necesidades Personales (Ver Apéndice 14).

Total de Horas Reportadas= Sumatoria de Horas Reportadas por mes

$$\% \text{ Utilización} = \frac{\text{Total Horas Reportadas}}{21.73 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Día}} * \# \text{Eq. Disponible}} * 100 \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Noviembre 2014}} = \frac{6.70 \text{ Hr}}{21.73 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Día}} * 1} * 100 = 3.85\%$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Diciembre 2014}} = \frac{14.50 \text{ Hr}}{21.73 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Día}} * 1} * 100 = 8.34\%$$

$$\% \text{ Utilización}_{\text{Octubre 2015}} = \frac{21.43 \text{ Hr}}{21.73 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Hr}}{\text{Día}} * 1} * 100 = 12.33\%$$

Tabla 11. % de Utilización Banco de Prueba Hidráulico

<b>Banco de Prueba Hidráulico</b>		<b>Disponible: 1</b>
<b>Mes</b>	Horas Reportadas	Factor de Utilización
<b>Octubre</b>	0.00	0.00%
<b>Noviembre</b>	6.70	3.85%
<b>Diciembre</b>	14.50	8.34%
<b>Enero</b>	7.19	4.14%
<b>Febrero</b>	0.00	0.00%
<b>Marzo</b>	0.00	0.00%
<b>Abril</b>	0.00	0.00%
<b>Mayo</b>	0.00	0.00%
<b>Junio</b>	0.00	0.00%
<b>Julio</b>	0.00	0.00%
<b>Agosto</b>	0.00	0.00%
<b>Septiembre</b>	6.83	3.93%
<b>Octubre</b>	21.43	12.33%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>2.51%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) el Banco de Prueba Hidráulico reporto 12 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Diciembre 2014 8.34%

Octubre 2015 con 12.33%

Enero 2015 con 4.14%.

En Octubre 2014, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto de 2015 no se reportó ninguna actividad, generando un Promedio Anual de Utilización de 2.51%. Por lo que no se considera que este sea un Equipo Critico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Tabla 12. % de Utilización Equipo de Oxicorte

<b>Equipo Oxicorte</b>		<b>Disponible: 1</b>
<b>Mes</b>	Horas Reportadas	Factor de Utilización
<b>Octubre</b>	62.54	35.98%
<b>Noviembre</b>	146.71	84.39%
<b>Diciembre</b>	48.29	27.78%
<b>Enero</b>	138.77	79.83%
<b>Febrero</b>	68.86	39.61%
<b>Marzo</b>	172.84	99.42%
<b>Abril</b>	165.39	95.14%
<b>Mayo</b>	121.98	70.17%
<b>Junio</b>	54.75	31.49%
<b>Julio</b>	164.67	94.73%
<b>Agosto</b>	101.3	58.27%
<b>Septiembre</b>	107.21	61.67%
<b>Octubre</b>	55.25	31.78%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>62.33%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) el Equipo de Oxicorte reporto 112 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Marzo 2015 99.42%

Abril 2015 con 95.14%

Julio 2015 con 94.73%.

Generando un Promedio Anual de Utilización de 62.33%. Por lo que considera que este es un Equipo Critico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Tabla 13. % de Utilización Grúa Puente 5 TON

<b>Grúa Puente</b>		<b>Disponible: 1</b>
<b>Mes</b>	<b>Horas Reportadas</b>	<b>Factor de Utilización</b>
<b>Octubre</b>	64.79	37.27%
<b>Noviembre</b>	145.21	83.53%
<b>Diciembre</b>	47.37	27.25%
<b>Enero</b>	99.42	57.19%
<b>Febrero</b>	74.89	43.08%
<b>Marzo</b>	75.93	43.68%
<b>Abril</b>	111.18	63.96%
<b>Mayo</b>	56.64	32.58%
<b>Junio</b>	54.42	31.30%
<b>Julio</b>	142.53	81.99%
<b>Agosto</b>	76.69	44.12%
<b>Septiembre</b>	80.73	46.44%
<b>Octubre</b>	86.92	50.00%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>49.41%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) la Grúa Puente de 5 TON reporto 84 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Noviembre 2014 83.53%

Julio 2015 con 81.99%

Abril 2015 con 63.96%.

Generando un Promedio Anual de Utilización de 49.41%. Por lo que se considera que este es un Equipo Critico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Tabla 14. % de Utilización Máq. de Prensar Mangueras

<b>Máq. de Prensar Mangueras</b>		<b>Disponible: 2</b>
<b>Mes</b>	Horas Reportadas	Factor de Utilización
<b>Octubre</b>	0	0.00%
<b>Noviembre</b>	0	0.00%
<b>Diciembre</b>	0	0.00%
<b>Enero</b>	3	0.86%
<b>Febrero</b>	0	0.00%
<b>Marzo</b>	3	0.86%
<b>Abril</b>	10	2.88%
<b>Mayo</b>	2.92	0.84%
<b>Junio</b>	4	1.15%
<b>Julio</b>	2.75	0.79%
<b>Agosto</b>	0	0.00%
<b>Septiembre</b>	5.83	1.68%
<b>Octubre</b>	0	0.00%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>0.70%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) la Máquina de Prensar Mangueras reporto 8 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Abril 2015 con 2.88%

Junio 2015 con 1.15%

Septiembre 2015 con 1.68%.

En Octubre, Noviembre y Diciembre 2014, Febrero, Agosto y Octubre de 2015 no se reportó ninguna actividad, generando un Promedio Anual de Utilización de 0.70%. Por lo que no se considera que este sea un Equipo Crítico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Tabla 15. % de Utilización Máquina de Soldar

<b>Máquina de soldar</b>		<b>Disponible: 1</b>
<b>Mes</b>	Horas Reportadas	Factor de Utilización
<b>Octubre</b>	178.57	51.36%
<b>Noviembre</b>	307.18	88.35%
<b>Diciembre</b>	114.54	32.94%
<b>Enero</b>	232.21	66.79%
<b>Febrero</b>	148.90	42.83%
<b>Marzo</b>	308.13	88.62%
<b>Abril</b>	325.42	93.60%
<b>Mayo</b>	225.73	64.92%
<b>Junio</b>	118.55	34.10%
<b>Julio</b>	248.68	71.53%
<b>Agosto</b>	283.40	81.51%
<b>Septiembre</b>	268.71	77.29%
<b>Octubre</b>	155.22	44.64%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>64.50%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) La Máquina de Soldar reporto 172 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Noviembre 2014 88.35%

Marzo 2015 con 88.62%

Agosto 2015 con 81.51%.

Generando un Promedio Anual de Utilización de 64.50%. Por lo que se considera que este es un Equipo Critico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Tabla 16. % de Utilización Prensa Horizontal

<b>Prensa Horizontal</b>		<b>Disponible: 1</b>
<b>Mes</b>	Horas Reportadas	Factor de Utilización
<b>Octubre</b>	0.00	0.00%
<b>Noviembre</b>	5.75	3.31%
<b>Diciembre</b>	35.70	20.54%
<b>Enero</b>	0.00	0.00%
<b>Febrero</b>	0.00	0.00%
<b>Marzo</b>	23.69	13.63%
<b>Abril</b>	17.00	9.78%
<b>Mayo</b>	0.00	0.00%
<b>Junio</b>	0.00	0.00%
<b>Julio</b>	0.00	0.00%
<b>Agosto</b>	0.00	0.00%
<b>Septiembre</b>	19.50	11.22%
<b>Octubre</b>	5.00	2.88%
	<b>Promedio Anual</b>	<b>4.72%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el año en estudio (2014-2015) la Prensa Horizontal de 300 TON reporto 14 solicitudes de Servicios (Sub-ODT), mostrando el mayor porcentaje de utilización en:

Diciembre 2014 20.54%

Marzo 2015 con 13.63%

Septiembre 2015 con 11.22%.

En Octubre 2014, Enero, Febrero, Mayo, Junio, Julio y Agosto de 2015 no se reportó ninguna actividad, generando un Promedio Anual de Utilización de 4.72%. Por lo que no se considera que este sea un Equipo Critico para el Taller Central-Sección Hidroneumática.

Luego de Obtener los Porcentajes de Utilización, se determinó que los Equipos más usados en Taller Central-Sección Hidroneumática, son el Equipo de Oxicorte (62.33%), la Máquina de Soldar (64.50%) y la Grúa Puente (49.41%). (Ver Figura 11).

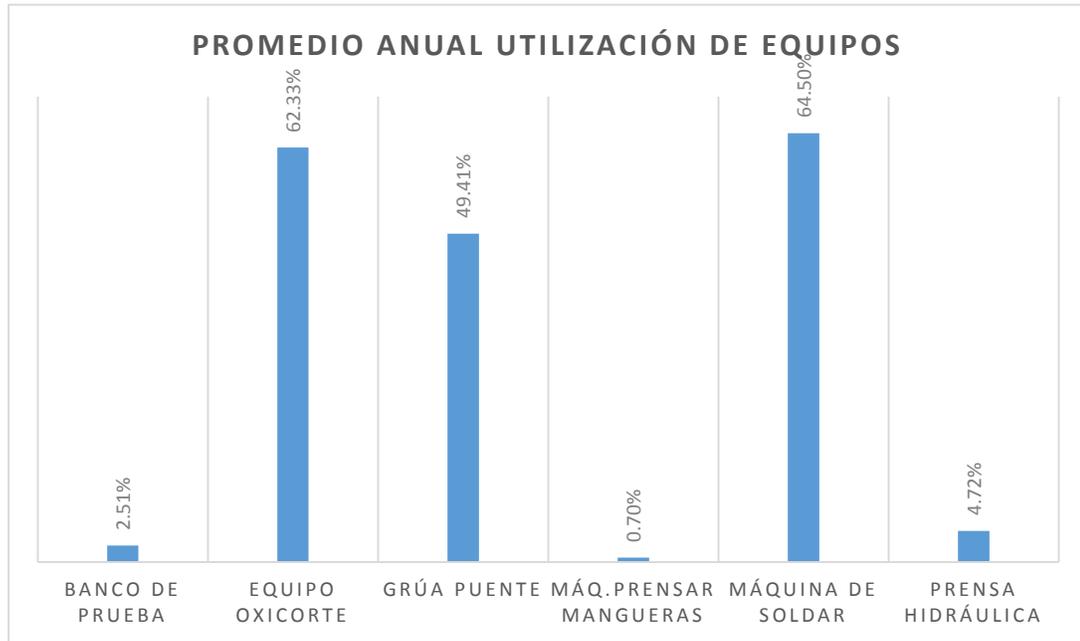


Figura 11. Promedio Anual de Utilización Equipos Taller Hidroneumático

Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama Causa-Efecto

Las causas que originaron los problemas en estudio, se muestran a continuación, en un Diagrama de Causa-Efecto, también conocido como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pez (Ver figura 12).

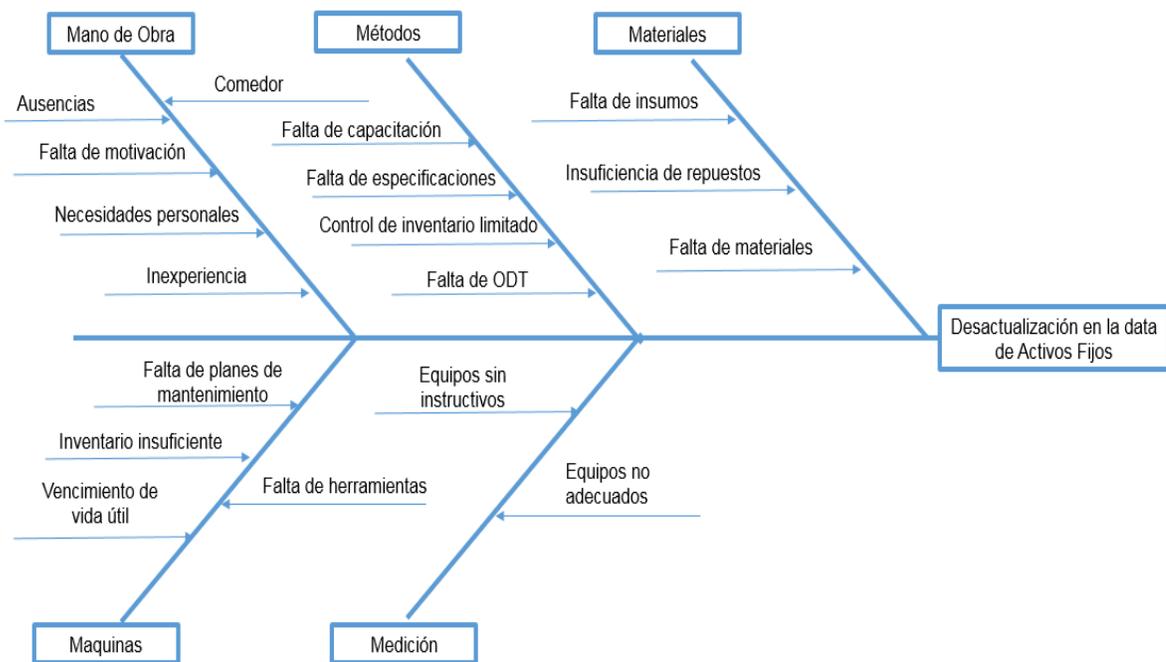


Figura 12. Diagrama Causa-Efecto Taller Hidroneumático

Fuente: Elaboración Propia

### Descripción de las Causas

#### *Mano de Obra*

**Ausencias:** La empresa actualmente presenta deficiencia en el transporte de personal, por lo que se considera la causa principal de ausencias de trabajadores.

**Falta de motivación:** Años atrás se contaba con reconocimientos e incentivos para los trabajadores, debido a la situación financiera de la empresa esto se ha dejado en el olvido, ocasionando descontento y deficiencia en la productividad de los trabajadores. Además que no se cuenta con dotaciones de uniformes, toallas, jabones y otros elementos que satisfagan las necesidades personales de los trabajadores.

Necesidades Personales: Ausentismo debido a necesidades fisiológicas como ir al baño e hidratación.

Comedor: Se cuenta con una hora de almuerzo, donde algunos de los trabajadores comen entre las 10:30 am u 11:30 am.

Inexperiencia: Desconocimiento e inexperiencia en el uso adecuado de los equipos u herramientas a usar en los mantenimientos y reparaciones de piezas o componentes.

### ***Método***

Falta de capacitación: La sección Hidroneumática trabaja en turno de día de 7:00 am a 3:00 pm, cuenta con un grupo de trabajo constituido por: 1 Supervisor de Taller, 1 Técnico de Mantenimiento II, 1 Soldador Intermedio, 2 Mecánicos Intermedio, 1 Mecánico Especializado I y 4 Mecánicos Especializados II (Ver Anexo 1). Las actividades que realizan se basan en ensayo-error y años de experiencia, pero el taller como tal no realiza un plan de capacitación ni evaluación de desempeño, que detecten los errores en el diseño del puesto de trabajo.

Falta de especificaciones: Las áreas solicitantes de los servicios de Taller Central-Sección Hidroneumática, deben entregar junto con la Orden de Trabajo (Sub-ODT) los planos y especificaciones correspondientes a las piezas o componentes a reparar, si dicha información está incompleta se atrasa la ejecución de las actividades.

Control de Inventario Limitado: La desactualización de la Data de Activos Fijos se debe a la falta de inventario, que identifique los equipos que componen la Sección Hidroneumática.

Falta de ODT: Si el supervisor está ausente, las ODT se atrasan, ya que este es el que indica a los trabajadores la labor que debe realizar.

### ***Materiales***

Falta de insumos: Por la falta de un control de inventario no se realiza la solicitud de insumos a tiempo, cuando el supervisor hace el pedido, muchas veces no hay. Por lo que el stock de guantes, mascarillas y otros implementos de seguridad disminuye y los trabajadores no pueden realizar sus actividades.

Insuficiencia de repuestos: Debido a la situación Económica del país y de la empresa, la falta de repuestos para los equipos se hecho notoria. Lo que ocasiona que los equipos fallen y estén fuera de servicio por periodos prolongados. Como no se realiza una actualización de la Data periódicamente se desconocen cuáles están operando con total normalidad o han sido desincorporado.

Falta de materiales: Las áreas solicitantes de los servicios deben proporcionar el material necesario para la reparación de su pieza o componente, estos deben adquirirlos en Almacén Central de CVG Venalum, por problemas de desabastecimiento y disminución del stock, cuando no se tiene el material no se puede ejecutar el trabajo.

### ***Máquinas***

Falta de planes de mantenimiento: Los mantenimientos realizados con mayor frecuencia en la Sección Hidroneumática son el correctivo y rutinario, por lo que se evidencia que los planes de mantenimiento no se cumple como es debido, todo esto gracias a la falta de insumos, ausencia de personal especializado y escasez de repuestos. Ocasionando déficit en el correcto funcionamiento de los equipos y deterioro físico de los mismos. En la Tabla 18 se muestran los equipos que presentan fallas en esta área.

Tabla 17. Equipos con Fallas Taller Hidroneumático

Equipos con Fallas Taller Central-Sección Hidroneumática			
	Equipo	Activo Fijo	Falla
1	Grúa Puente	VEN000010755	Desgaste de piñones y rodamientos
2	Bomba Hidráulica Enerpac	VEN000010803	Desgaste de cilindros
3	Máquina de prensar Manguera	VEN000022624	Transformador de corriente
4	Prensa Hidráulica 300 TON	VEN000010783	Desgaste de sellos y falta de válvula
5	Máquina de soldar	VEN000010794	Tarjeta de control y potencia

Fuente: Elaboración Propia

Falta de Herramientas: No se tiene un cuarto de control de herramientas, ya que en esta Sección se tienen equipos de apoyo a otras áreas del Taller Central.

Vencimiento de Vida Útil: La Figura 13 muestra el porcentaje de equipos con vida útil vencida del Área de Taller Central-Sección Hidroneumática.

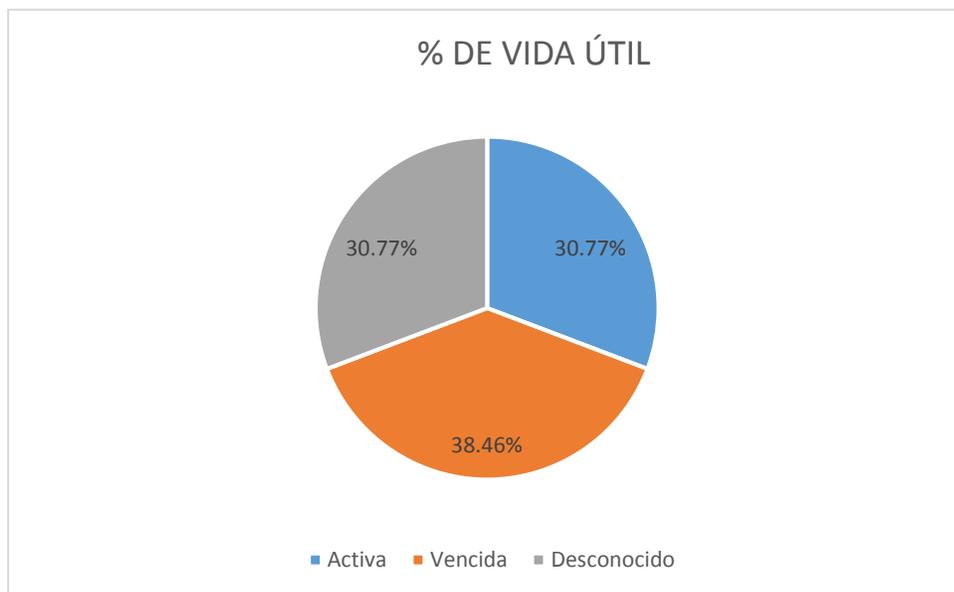


Figura 13. Porcentaje de Vida Útil de los Equipos

Fuente: Elaboración Propia

## ***Medición***

Equipos sin instructivos: Por lo que no se conoce el uso correcto de los equipos, si requieren alguna especificación para su uso o es necesario de calibración u otros parámetros.

Equipos no adecuados: por insuficiencia de equipos, hay algunos que no se les da su correcto funcionamiento, utilizándose para realizar actividades que no son aptas para dichos equipos.

## **Matriz FODA**

Esta matriz ayuda a evidenciar las Fortalezas y Oportunidades presentes en el Taller Central-Sección Hidroneumática, contrarrestando las Debilidades y Amenazas identificadas para transformarlas en Fortalezas. Nos muestra distintas estrategias aplicables para optimizar el proceso de desempeño de Sección Hidroneumática.

### **Ámbito Interno**

#### ***Fortalezas***

1. Personal con experiencia, ya que poseen años de servicios y han adquirido los conocimientos adecuados para la realización de las actividades y manejo correcto de los equipos presentes en el área.
2. Personal comprometido con su trabajo, en pro de ofrecer un buen servicio, para el mejoramiento del desempeño dentro de la organización.
3. Cuenta con un Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA), herramienta utilizada para el manejo de la gestión del mantenimiento industrial, proporcionando información para la planificación, programación, ejecución, análisis y evaluación de los diferentes tipos de mantenimientos presentes en CVG Venalum.

4. Existencia de herramientas y equipos necesarios para la ejecución de las actividades.

### ***Debilidades***

1. Equipos obsoletos y fuera de servicio, ya que no se realizan los mantenimientos a tiempo, además del vencimiento de vida útil de estos.
2. Falta de planes de capacitación del personal que labora dentro del área.
3. Falta de motivación, no se incentiva al personal por medio de reconocimientos o bonos de productividad, por la situación financiera de CVG Venalum.
4. Desactualización de la data de Activos Fijos y SIMA.
5. Salarios bajos, por la situación financiera del País y CVG Venalum.

### ***Ámbito Externo***

#### ***Oportunidades***

1. Ingreso constante de personal contratado, pasantes y aprendices.
2. Personal experimentado.
3. Reconocido por sus servicios dentro de la empresa, debido a que el Taller Central-Sección Hidroneumática, se encarga de prestar mantenimiento a los Equipos y componentes, de las distintas áreas de Producción de CVG Venalum.

#### ***Amenazas***

1. Entorno Político-Económico del país.

2. Situación financiera de la empresa.
3. Falta de inversión en Taller Central-Sección Hidroneumática.
4. Costos de Equipos en Aumento.
5. Paros y huelgas.

En la Tabla 19 se muestra el Análisis FODA del Área de Taller Central-Sección Hidroneumática, considerando el Ámbitos Interno y Externo ya descritos anteriormente.

Tabla 18. Análisis FODA Taller Hidroneumático

<p><b>MATRIZ FODA TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal con experiencia.</li> <li>2. Personal comprometido a ofrecer un buen servicio.</li> <li>3. Cuenta con un Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA).</li> <li>4. Existencia de herramientas y equipos necesarios para la ejecución de las actividades.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipos obsoletos y fuera de servicio.</li> <li>2. Falta de planes de capacitación.</li> <li>3. Falta de motivación.</li> <li>4. Desactualización de la data de Activos Fijos y SIMA.</li> <li>5. Salarios bajos</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de personal contratado, pasantes y aprendices.</li> <li>2. Personal experimentado.</li> <li>3. Reconocido por sus servicios dentro de la empresa.</li> </ol>	<p><b>FO</b></p>	<p><b>DO</b></p>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entorno Político-Económico del país.</li> <li>2. Situación financiera de la empresa.</li> <li>3. Falta de inversión en Taller Central- Sección Hidroneumática.</li> <li>4. Costos de Equipos en Aumento.</li> <li>5. Paros y huelgas.</li> </ol>	<p><b>FA</b></p>	<p><b>DA</b></p>

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO V**

### **Situación Propuesta**

En este capítulo se presenta el resultado final de la investigación, que se realizó a través de la observación directa y visitas periódicas al Taller Central-Sección Hidroneumática. Se muestran distintas estrategias planteadas a través de un Análisis de la Matriz FODA. La Ficha Técnica propuesta para cada uno de los Equipos Industriales que componen la Sección. Además de la aplicación de una matriz comparativa para evaluar aspectos Técnicos-Económicos y establecer un Plan de Reemplazo de Equipos a corto y largo plazo.

#### **Análisis de la Matriz FODA**

En el diagnóstico de la situación actual se consideró el Ámbitos Interno y Externo y se determinaron las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas presentes en el Taller Central-Sección Hidroneumática. A partir de este estudio se pudieron establecer diferentes estrategias para la mejora y optimización del proceso de mantenimiento que presta la Sección Hidroneumática, a las distintas Áreas de CVG Venalum.

#### **Estrategias FO**

1. Se Recomienda realizar un estudio de movimiento y tiempo a la Sección Hidroneumática para establecer métodos de trabajo más óptimo y aprovechar el capital humano, evitando demoras y fatigas innecesarias que ocasionen pérdida de tiempo y dinero.

2. Elaboración de Ficha Técnica de Equipos, para que los trabajadores puedan visualizar la disponibilidad y correcto funcionamiento, y así le den uso adecuado a los Equipos.

### **Estrategias DO**

1. Ejecutar programas de capacitación y motivación de personal, para incentivar a los trabajadores y den un mejor rendimiento a la hora de realizar sus actividades.
2. Actualizar data de Activos Fijos y SIMA, para conocer el estado de los equipos, donde se encuentran, que fallas presentan y el uso que se le da a cada uno.
3. Ejecutar programa de mantenimiento de equipos, para mantenerlos en óptimas condiciones y alargar la vida útil de los mismos.

### **Estrategias FA**

1. Realizar un estudio técnico de análisis de reemplazo de equipos, para evaluar que es más factible si repotenciar el Equipo actual o sustituirlo por uno nuevo.
2. Elaborar plan de reemplazo de equipos a corto y largo plazo, para conocer los equipos que necesitan reemplazo y el costo de estos al transcurrir el tiempo.

### **Estrategias DA**

1. Aprovechamiento de los medios (SIMA) para dar a conocer la importancia del Taller Central dentro del proceso productivo de la empresa, ya que a través de este se puede visualizar el porcentaje de cumplimiento de las ODT y Sub-ODT además de mostrar el proceso en el que se encuentra alguna actividad, ya sea que está en proceso, re planificada o culminada.

En la Tabla 19. Se pueden visualizar las estrategias descritas anteriormente.

Tabla 19. Análisis Matriz FODA

<p><b>MATRIZ FODA TALLER CENTRAL-SECCIÓN HIDRONEUMÁTICA</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal con experiencia.</li> <li>2. Personal comprometido a ofrecer un buen servicio.</li> <li>3. Cuenta con un Sistema Integral de Mantenimiento del Aluminio (SIMA).</li> <li>4. Existencia de herramientas y equipos necesarios para la ejecución de las actividades.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipos obsoletos y fuera de servicio.</li> <li>2. Falta de planes de capacitación.</li> <li>3. Falta de motivación.</li> <li>4. Desactualización de la data de Activos Fijos y SIMA.</li> <li>5. Salarios bajos</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de personal contratado, pasantes y aprendices.</li> <li>2. Personal experimentado.</li> <li>3. Reconocido por sus servicios dentro de la empresa.</li> </ol>	<p><b>FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechamiento del capital humano para establecer métodos de trabajo más óptimo. (F<sub>1234</sub>; O<sub>123</sub>)</li> <li>2. Elaboración de Ficha Técnica de Equipos para visualizar la disponibilidad de estos y correcto funcionamiento. (F<sub>1234</sub>; O<sub>123</sub>)</li> </ol>	<p><b>DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar programas de capacitación y motivación de personal. (D<sub>23</sub>; O<sub>123</sub>)</li> <li>2. Actualizar data de Activos Fijos y SIMA. (D<sub>4</sub>; O<sub>123</sub>)</li> <li>3. Ejecutar programa de mantenimiento de equipos. (D<sub>1</sub>; O<sub>123</sub>)</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entorno Político-Económico del país.</li> <li>2. Situación financiera de la empresa.</li> <li>3. Falta de inversión en Taller Central-Sección Hidroneumática.</li> <li>4. Costos de Equipos en Aumento.</li> <li>5. Paros y huelgas.</li> </ol>	<p><b>FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un estudio técnico de análisis de reemplazo de equipos. (F<sub>123</sub>; A<sub>1234</sub>)</li> <li>2. Elaborar plan de reemplazo de equipos a corto y largo plazo. (F<sub>123</sub>; A<sub>1234</sub>)</li> </ol>	<p><b>DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechamiento de los medios (SIMA) para dar a conocer la importancia del Taller Central dentro del proceso productivo de la empresa. (D<sub>2345</sub>; O<sub>1235</sub>)</li> </ol>

Fuente: Elaboración Propia

## **Ficha Técnica Propuesta**

Luego de la recolección de información para conocer las características de cada Equipo Industrial presente en la Sección Hidroneumática, se propuso un modelo estándar de Ficha Técnica, la cual sirve de apoyo para el personal que labora en el área, ya que podrán conocer los parámetros técnicos que componen dicho equipo, la función que este cumple y la importancia para el Taller, a través de la visualización del porcentaje de disponibilidad de estos.

La estructura que compone la Ficha Técnica viene dada por:

**Características Técnicas del Equipo:** Se describe el equipo a través de su nombre marca modelo y tipo, además, se muestra la información contable como vida útil, año y costo de adquisición.

**Función que cumple en el proceso:** Se describe la funcionalidad del equipo dentro del Taller Central-Sección Hidroneumática.

**Información del Mantenimiento:** Se muestra la disponibilidad anual del Equipo y los Mantenimientos aplicados a este.

**Comentarios y Fotografía:** Para explicar la ausencia de alguna información y visualizar el equipo.

**Otros Aspectos:** Para conocer si es un equipo crítico en el proceso.

En la Figura 14. Se muestra el modelo propuesto de Ficha Técnica para los Equipos Industriales de Taller Central-Sección Hidroneumática.

En los Apéndices 1-13 se puede visualizar la aplicación de esta Ficha Técnica a cada uno de los Equipos de Taller Hidroneumático.

FICHA TÉCNICA EQUIPO																												
EQUIPO:		CODIGO INTERNO:		ESTADO DE EQUIPO:	OP.	F/S																						
SECCIÓN:		CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:		COSTO DE ADQUISICIÓN:																								
MARCA:		POSICIÓN TÉCNICA:		TIPO DE MOTOR:																								
MODELO:		TIPO:		VIDA ÚTIL:																								
FABRICACIÓN:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		EDAD CRONOLÓGICA:																								
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b>																												
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO																												
DISPONIBILIDAD MENSUAL				ODT DE MANTENIMIENTO																								
<table border="1"> <caption>% Disponibilidad</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>% Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2014</td> <td>90.00%</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>75.00%</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>55.00%</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>55.00%</td> </tr> <tr> <td>Posterior a 2017</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>				Año	% Disponibilidad	2014	90.00%	2015	75.00%	2016	55.00%	2017	55.00%	Posterior a 2017	0.00%	<table border="1"> <caption>ODT DE MANTENIMIENTO</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>ODT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2010</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table>			Año	ODT	2010	4.5	2011	2.5	2012	3.5	2013	4.5
Año	% Disponibilidad																											
2014	90.00%																											
2015	75.00%																											
2016	55.00%																											
2017	55.00%																											
Posterior a 2017	0.00%																											
Año	ODT																											
2010	4.5																											
2011	2.5																											
2012	3.5																											
2013	4.5																											
<b>COMENTARIOS</b>				<b>FOTOGRAFÍA</b>																								
OTROS ASPECTOS																												
ASPECTOS FUNCIONALES		SI	NO	Realizado Por:  Inspección Asistida Por: Supervisor de																								
¿Equipo Crítico?																												
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?																												
¿Se logró encender el Equipo?																												
¿Vida útil vencida?																												
¿Obsolescencia tecnológica?																												

LEYENDA: OP: Operativo – F/S: Fuera de Servicio

Figura 14. Ficha Técnica Propuesta Sección Hidroneumática

## **Matriz de Comparación**

Para evaluar los Aspectos Técnicos-Comerciales de los Equipos Industriales de Taller Central-Sección Hidroneumática, se aplicó un modelo de Matriz Comparativa entre el Equipo Actual y uno recomendado por preferencia de los operarios, dando a conocer las características que ofrece cada proveedor, y así determinar si se debe repotenciar el Equipo que se posee o es necesario reemplazarlo. Los aspectos que se tomaron en cuenta para comparar las distintas marcas fueron los siguientes:

### **Aspectos Técnicos**

**Capacidad y Rendimiento de Producción:** Es el nivel máximo de producción factible, es decir, cuanto puede producir un Equipo. Además, analiza el grado de uso que se hace de cada Equipo, para tener la oportunidad de optimizarlos.

**Tecnología de Fabricación:** Se refiere a la tecnología utilizada por el fabricante.

**Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente:** El Equipo debe Cumplir los requisitos esenciales de seguridad y de salud, además de Suministrar información sobre la máquina.

**Planes de Mantenimiento:** Las operaciones de mantenimiento de las máquinas son absolutamente necesarias para garantizar que las mismas, en el transcurso del tiempo de vida útil, siguen conservando las mismas condiciones de seguridad que tenían cuando se adquirieron, corrigiendo los posibles deterioros y realizando las operaciones imprescindibles para que estén siempre en perfectas condiciones de uso. Por lo que el Equipo debe contener información referente a los tipos de mantenimiento a aplicar,

frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarlo.

Soporte Técnico de Proveedores: Los fabricantes solo son responsables del 20-30% de los componentes de la máquina, el resto son de fábricas independientes. No obstante, algunos fabricantes tienen el 'monopolio' de esas piezas por lo que se está obligado a recurrir a ellos para cubrir cualquier reparación.

Manejo del Equipo: Las máquinas deben usarse siempre siguiendo las especificaciones del fabricante, y nunca para cometidos o tareas para las que no hubieran sido diseñadas. Por lo que estas deben manejarse según lo contenido en el libro de instrucciones:

- Instrucciones técnicas (libro de instrucciones)
  - Han de venir redactadas en el lenguaje del usuario
  - Con indicaciones de la propia máquina
  - Con indicaciones de instalación
  - Con indicaciones de información
  - Con indicaciones de utilización y puntos peligrosos
  - Con indicaciones de mantenimiento y métodos
  - Con planos y esquemas
- Marcas y signos. Se emplean para indicar puntos peligrosos o advertencias.
- Señales. Empleo de señales visuales o acústicas (lámparas, bocinas, alarmas, etc.) que deben ser fácilmente visibles, audibles o identificables.

Diseño Ergonómico: Para contribuir con la seguridad, reducir la tensión nerviosa, reducir los esfuerzos físicos y disminuir la probabilidad de errores humanos.

Fuente de Energía y Servicios: Hay q considerar que los Equipos utilizan una fuente de energía exterior distinta de la humana, ya sea la energía eléctrica, la de un motor de combustión, u otra cualquiera. Debido a esto hay que elegir el entorno y la ubicación del Equipo, pues la producción o utilización de sustancias peligrosas tiene repercusiones en el medio ambiente y debe estudiarse cuidadosamente su ubicación.

### **Aspectos Comerciales**

Precio: Es uno de los factores claves para elegir en muchas empresas, ¿cuánto nos cuesta repotenciar o reemplazar el Equipo? Muchas veces nos dejamos llevar por el coste inicial, y luego nos damos cuenta que cada vez que utilizamos el Equipo estamos pagando más de lo que tocaría, con uno nuevo.

Certificación de Calidad: Cuando un fabricante está especializado en un tipo de maquinaria, la calidad de la máquina es mayor porque conoce las especificidades del trabajo para el que se ha diseñado.

Costo por mantenimiento: Es el precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar los Equipos. Es un gasto Inversión en la protección del equipo.

Garantía: Se trata del compromiso del fabricante, a garantizar servicios a un cliente de forma gratuita o parcialmente gratuita, durante un período de tiempo determinado.

### Matriz Comparativa Aplicada

Para el Reemplazo de Equipos Industriales de Taller Centras-Sección Hidroneumática se tienen dos opciones, la primera es conservar el Equipo Actual y repotenciarlo, y la segunda Reemplazarlo por uno nuevo, para la toma de decisiones se utilizó la matriz comparativa a través de Excel, que evalúa los aspectos técnicos-comerciales de cada marca y determina la opción más rentable para CVG Venalum.

De manera cuantitativa se les asigna a cada parámetro una puntuación (Ver Tabla 21). Cada aspecto a evaluar tiene un valor, definido por orden de prioridad (Ver Tabla 22).

Se Selecciona la escala verbal de preferencia con su respectiva puntuación, para obtener el porcentaje de valor escala. Luego se obtiene el porcentaje total y se refleja en la tabla de puntuación (Ver Tabla 23).

Con la aplicación de este modelo a cada marca, se obtiene una matriz resumen (Ver Tabla 24), en esta se visualiza la que obtuvo mayor porcentaje y se determina la opción más factible para el Reemplazo de Equipos.

Tabla 20. Escala de Evaluación Matriz Comparativa

Calificación Numérica	Escala Verbal de la Referencia	Definición
1	Pésimo	Ambos elementos son de igual importancia
2	Malo	Importancia entre igual y moderada de un elemento sobre otro
3	Regular	Moderada importancia de un elemento sobre otro
4	Bueno	Importancia entre moderada y fuerte de un elemento sobre otro
5	Excelente	Importancia fuerte de un elemento sobre otro

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Aspectos Técnicos-Comerciales Matriz Comparativa

Aspectos Técnicos A Evaluar	Valor %	Calificación Numérica De Importancia	Escala Verbal De La Preferencia	Valor Escala 100%
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Manejo del Equipo	5.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	1		0.0%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	1		0.0%
<b>Total</b>	65.0%		<b>Total</b>	0.0%
Aspectos Comerciales A Evaluar	Valor %	Calificación Numérica De Importancia	Escala Verbal De La Preferencia	Valor Escala 100%
Precio	10.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Certificación de Calidad	8.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Costo por mantenimiento	10.0%	1	Pesimo ▼	0.0%
Garantía	7.0%	1		0.0%
<b>Total</b>	35.0%		<b>Total</b>	0.0%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Puntuación Total Matriz Comparativa

TECNICOS	COMERCIALES	TOTAL
0%	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Matriz Resumen

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Matriz 1 NOTA %</b>	<b>Matriz 2 NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	0.0%	0.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	0.0%	0.0%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	0.0%	0.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	0.0%	0.0%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	0.0%
Manejo del Equipo	5.0%	0.0%	0.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	0.0%	0.0%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	0.0%	0.0%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Matriz 1 NOTA %</b>	<b>Matriz 2 NOTA %</b>
Precio	10.0%	0.0%	0.0%
Certificación de Calidad	8.0%	0.0%	0.0%
Costo por mantenimiento	10.0%	0.0%	0.0%
Garantía	7.0%	0.0%	0.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Matriz 1</b>	<b>Matriz 2</b>	
	0%	0%	

Fuente: Elaboración Propia

Este modelo de matriz comparativa fue aplicado para los Equipos con vida útil vencida y de mayor frecuencia de utilización en Taller Central-Sección Hidroneumática por lo que se recomienda:

Grúa Puente 5 TON: Sustituir la marca Ferrum por marca Demag

Máquina de Oxícorte: Conservar marca Uniweld

Máquina de Soldar: Conservar marca Lincoln

Bomba Hidráulica: Conservar marca Enerpac

Prensa Hidráulica 300 TON: Sustituir marca Dake Press por marca RHTC

Banco de Prueba Hidráulico: Sustituir marca Rexroth por marca HBM

Máquina de Presar Mangueras: Conservar marca Finn-Power

Estos se pueden visualizar en los Apéndices 15-21.

## Plan de Reemplazo de Equipos

A través de un estudio de mercado se propuso un Plan de Reemplazo a corto y largo plazo de los Equipos Industriales de Taller Central-Sección Hidroneumática (Ver Tabla 24) con obsolescencia tecnológica y mayor frecuencia de utilización.

Luego de aplicar la matriz de comparación y determinar la marca de equipos industriales que ofrece mayores beneficios para CVG Venalum (Ver Apéndices 15-21), se investigaron con los distintos proveedores los precios de adquisición de estos y se estableció el plan de reemplazo.

Como los precios que proporcionan son en la actualidad y no se conoce cuanto costara adquirirlos en 5 años, se aplicó a través de los años una tasa de Inflación de 65% para los costos en Bolívares (Ver Ecuación 3) y del 2% para los costos en Dólares, para así obtener un estimado del precio a través del tiempo, ya sea a corto o largo plazo. Los Equipos importados se le agregan el 30% al costo por flete. (Ver Ecuación 4)

$$F_1 = (\text{Precio Bs}) * ((1 + \text{Inflación}) ^ (\text{años})) \quad \text{Ecuación 3}$$

$$F_2 = [(\text{Precio \$}) * ((1 + \text{Inflación}) ^ (\text{años}))] * 1.30 \quad \text{Ecuación 4}$$

### Prensa Hidráulica 300 TON

$$F_{1-2020} = (2.500.000) * ((1 + 0.65) ^ 5) = 122.298.103,13 \text{ Bs.}$$

### Banco de Prueba Hidráulico

$$F_{2-2020} = [(18.000) * ((1 + 0.02) ^ 5)] * 1.30 = 25.835,49 \$$$

Este modelo de Plan de Reemplazo de Equipos Industriales fue aplicado para los Equipos con vida útil vencida y de mayor frecuencia de utilización en Taller Central-Sección Hidroneumática.

Grúa Puente 5 TON: 49,41% de utilización, vida útil 20 años y edad cronológica 36 años.

Máquina de Oxicorte: 62.33% de utilización.

Máquina de Soldar: 64.50% de utilización, vida útil 10 años y edad cronológica 18 años.

Bomba Hidráulica: vida útil 15 años y edad cronológica 23 años.

Prensa Hidráulica 300 TON: vida útil 10 años y edad cronológica 18 años.

Banco de Prueba Hidráulico: vida útil 20 años y edad cronológica 23 años.

Máquina de Presar Mangueras: vida útil 20 años y edad cronológica 23 años.

Tabla 24. Plan De Reemplazo De Equipos A Corto Y Largo Plazo Taller Hidroneumático

 <b>CVG VENALUM</b> <b>DEPARTAMENTO TALLER CENTRAL</b> <b>PLAN DE REEMPLAZO DE EQUIPOS INDUSTRIALES</b>													
Superintendencia Talleres		Sección/Subsistema: Hidro-Neumática										Fecha:	
Nro.	EQUIPO	AÑO										Observaciones	
		2016		2017		2018		2019		2020			
		Bs.	\$	Bs.	\$	Bs.	\$	Bs.	\$	Bs.	\$		
1	Prensa Hidráulica 300 TON	16.500.000,00		27.225.000,00		44.921.250,00		74.120.062,50		122.298.103,13		Marca RHTC	
2	Banco de prueba Hidráulico		23.868,00		24.345,36		24.832,27		25.328,91		25.835,49	Marca HBM	
3	Grúa Puente		11.271,00		11.496,42		11.726,35		11.960,88		12.200,09	Marca Demag	
4	Equipo de Oxicorte	321.750,00		530.887,50		875.964,38		1.445.341,22		2.384.813,01		Marca Uniweld	
5	Bomba Hidráulica	411.750,00		678.152,25		1.116.916,76		1.839.561,90		3.029.758,44		Marca Enerpac	
6	Máquina de Prensar Mangueras		3.712,80		3.787,06		3.862,80		3.940,05		4.018,85	Marca Finn-Power	
7	Máquina de Soldar	4.117.500,00		6.781.522,50		11.169.167,56		18.395.618,97		30.297.584,44		Marca Lincoln	
<b>Monto Por Año Bs:</b>		21.351.000,00		35.215.562,25		58.083.298,69		95.800.584,58		158.010.259,02		<b>Monto Total Bs:</b> 368.460.704,54	
<b>Monto Por Año \$:</b>			38.851,80		39.628,84		40.421,41		41.229,84		42.054,44	<b>Monto Total \$:</b> 202.186,33	
Nota: Tasa de Cambio 6.30 US\$										<b>MONTO TOTAL GENERAL Bs:</b>		<b>369.734.478,40</b>	

Fuente: Elaboración Propia

## Conclusiones

Al término de la investigación referente al Estudio Técnico para el Análisis de Reemplazo de Equipos Industriales del Departamento de Taller Central- Sección Hidroneumática se concluye lo siguiente:

1. La herramienta SIMA permitió obtener las de ODT de Mantenimiento y Sub-ODT de Servicios de cada Equipo Industrial que compone la Sección Hidroneumática.
2. El SIMA, registra en las Sub-ODT la fecha y hora de inicio y termino de ejecución de una actividad, además del tiempo de intervención del Equipo a utilizar.
3. La plataforma Data Warehouse de CVG Venalum facilita reportes multidimensionales y predefinidos por el usuario, para obtener información confiable referente a los mantenimientos de los Equipos Industriales de Taller Hidroneumático.
4. No todas las actividades de mantenimiento realizadas a los equipos son cargadas al SIMA o al Data Warehouse. Por lo que no se tiene información referente a los costos de mantenimiento, las horas reales de utilización del equipo sino un estimado, por lo tanto arroja un factor de servicio poco confiable.
5. La Data de SIMA esta desactualizada, por lo que de los 13 Equipos en estudio, solo 8 presentan Posición Técnica.
6. Hay equipos que se encuentra en el área, tienen etiqueta de Activo Fijo pero no se encuentran en el listado de Activos.

7. Mediante el uso de tablas dinámicas en Excel se pudo filtrar las ODT de mantenimientos aplicados, además de los porcentajes de disponibilidad de los Equipos Críticos.
8. Un 38.46 % de los Equipos de Taller Hidroneumático poseen vida útil vencida por lo que se un alto índice de obsolescencia tecnológica. El 30.77 % se desconoce ya que no se tienen registros en el SIMA o Data Warehouse.
9. Los Equipos más utilizados son: el Equipo de Oxicorte (62.33%), la Máquina de Soldar (64.50%) y la Grúa Puente (49.41%).
10. Los Equipos que Presentan fallas actualmente son: la Grúa Puente, la Bomba Hidráulica, una Máquina de Prensar Mangueras, la Prensa Hidráulica 300 TON y una Máquina de Soldar.
11. El Taller Central-Sección Hidroneumática presento un 97.16 % de cumplimiento en cierre de las Solicitudes de Servicios (Sub-ODT) prestadas a las áreas de producción de CVG Venalum, desde el año 2008 hasta la actualidad. Es decir de 17.148 Sub-ODT recibidas en los últimos 8 años (2008-2015), 16.661 fueron cumplidas exitosamente.
12. La desactualización de la base de datos de Activos Fijos se debe principalmente a la falta de métodos de trabajo y motivación de los operarios.
13. El Plan de Reemplazo de Equipos Industriales y La matriz comparativa fue aplicada para los Equipos con vida útil vencida y de mayor frecuencia de utilización en Taller Central-Sección Hidroneumática.

## **Recomendaciones**

De acuerdo a las conclusiones descriptas anteriormente, se recomienda lo siguiente:

1. Cumplir con los planes de mantenimiento de los Equipos Industriales para alargar la vida útil.
2. Registrar los Equipos en el listado de Activos Fijos, reflejando sus mantenimientos en el SIMA y Data Warehouse.
3. Capacitar a los operadores sobre el funcionamiento de los Equipos, además del uso del SIMA.
4. Realizar un estudio de Factibilidad Técnico Económico para la Adquisición de nuevos Equipos para Taller Central-Sección Hidroneumática.
5. Adquirir nuevos equipos o repotenciar los existentes antes del vencimiento de vida útil de los mismos.

## Referencias

Albornoz de C. Emerys. Guía de Organización de Empresas. UNEXPO. Puerto Ordaz, Venezuela

Baca, Guillermo. (1996). *Ingeniería Económica*. Cuarta Edición. Editorial Fondo Educativo Panamericano. Colombia.

Balestrini, Mirian. (1998). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Servicio Editorial. Venezuela.

Blank L, Tarquin A. (1999). *Ingeniería Económica*. Cuarta Edición. Editorial Mc.Graw Hill.

Fuentes, Fernando. *Modelo para el estudio del Reemplazo de un Equipo Productivo*. Recuperado el 19 de noviembre de 2015 de

[http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAFahUKEwj0m8Seg53JAhXC7SYKHVgcAdY&url=http%3A%2F%2Fcampuscurico.otalca.cl%2F~fespinos%2F4-MODELO\\_PARA\\_EL\\_ESTUDIO\\_DEL\\_REEMPLAZO\\_DE\\_UN\\_EQUIPO.pdf&usq=AFQjCNFDuZ9bBfhxcrRDMwDXJXLRI71ekg](http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAFahUKEwj0m8Seg53JAhXC7SYKHVgcAdY&url=http%3A%2F%2Fcampuscurico.otalca.cl%2F~fespinos%2F4-MODELO_PARA_EL_ESTUDIO_DEL_REEMPLAZO_DE_UN_EQUIPO.pdf&usq=AFQjCNFDuZ9bBfhxcrRDMwDXJXLRI71ekg)

Gómez, Giovanni. (2001). *Análisis de Reemplazo de Activos Fijos*. gestiopolis.com. Recuperado el 9 de noviembre de 2015 de

<http://www.gestiopolis.com/analisis-reemplazo-activos-fisicos/>

Gota, Héctor. (1994). *Determinar la Factibilidad de reparar o desincorporar los tornos del Taller Central*. Recuperado el 9 de noviembre de 2015 de Industria Venezolana del Aluminio, C.A.

Gutiérrez, Patricia. (2014). *Análisis para el Reemplazo de un Equipo*. Recuperado el 19 de noviembre de 2015 de

<https://prezi.com/ofxpr-qhgize/analisis-para-reemplazo-de-equipo/>

Hernandez Sampieri, Roberto. (1998). *Metodología de la Investigación*. Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill. México

Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (1996). *Manual de Inducción de los Procesos Productivos*. Zona Industrial Matanza.

Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (Página Web). Disponible:

<http://www.VENALUM.com.ve>

Mosquera, Aura. (1992). *Estudio de Factibilidad para la Automatización de Taller Central*. Recuperado el 9 de noviembre de 2015 de Industria Venezolana del Aluminio, C.A.

Ortiz, Moisés. *Tablas Dinámicas en Excel*. Recuperado el 8 de diciembre de 2015 de

<https://exceltotal.com/tablas-dinamicas-en-excel/>

Pérez, Maribel. *Matriz Comparativa*. Recuperado el 8 de diciembre de 2015 de

[http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Lectura/LITE/LECT65.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/LITE/LECT65.pdf)

Piñango, Eleider. (2013). Actualización del Manual de Usuario, *Modulo Correctivo del Sistema Integral de Mantenimiento De Aluminio "SIMA" de CVG Venalum*. [aluminio1x60.venalum.com.ve](http://aluminio1x60.venalum.com.ve). Recuperado el 9 de noviembre de 2015 de

<http://venalumi/CIT/Default.htm>

Rojas de Narváez, Rosa. (1997). *Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación*. Segunda Edición. Ediciones UNEXPO. Venezuela.

Salas Harold, Arroyo Charlys. *Análisis de Reemplazo de Equipo*. Monografias.com. Recuperado el 9 de noviembre de 2015 de

<http://www.monografias.com/trabajos101/reemplazo-equipos/reemplazo-equipos.shtml>

Taylor, George. (1975). *Ingeniería Económica*. Sexta Reimpresión. Editorial LIMUSA, S.A. México

Thuesen, Fabricky. (1986). *Ingeniería Económica*. Editorial Prentice-Hall Hispano Americana, S.A. México.

Viveros Amanda, González Guillermo, Rodríguez Rodolfo. (2004). *Aproximación al Reemplazo de Equipo Industrial*. Revista de Ciencia. Recuperado el 03 de diciembre de 2015.

## Apéndices

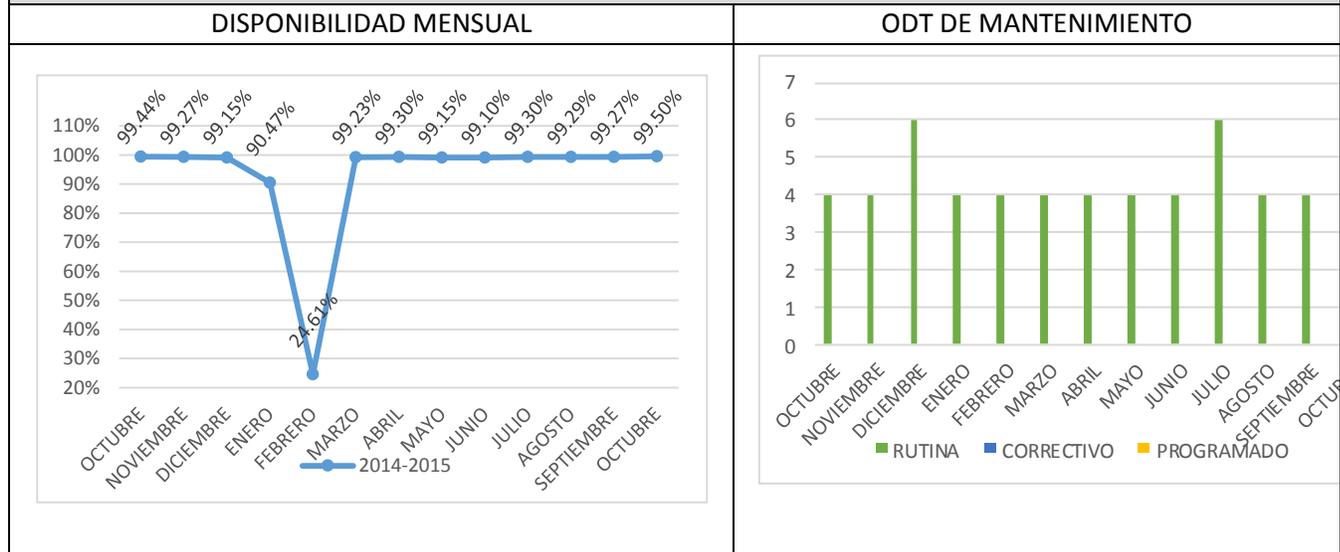
FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	GRUA PUENTE 5 TON	CODIGO INTERNO:	144	ESTADO DE EQUIPO:	OP.	F/S
					X	
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010755	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	-	
MARCA:	FERRUM	POSICIÓN TÉCNICA:	31-6-0-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	POLIPASTO	TIPO:	MONORAIL	VIDA ÚTIL (AÑOS):	-	
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	-	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	-	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> Utilizadas para elevar y transportar cargas en el área de reparación de carretas.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL				ODT DE MANTENIMIENTO		
COMENTARIOS				FOTOGRAFÍA		
<p>El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y está registrado en el Listado de Activos con otra marca (Robinson Mager 4.5 TON), por lo que se desconoce la información contable como: vida útil, edad cronológica, años y costo de adquisición.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES		SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u>  Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático		
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?		X				
¿Se logró encender el Equipo?		X				
¿Vida útil vencida?						
¿Obsolescencia tecnológica?						

Apéndice 1. Ficha Técnica Grúa Puente 5 TON

FICHA TÉCNICA EQUIPO					
EQUIPO:	TRONZADORA DE MANGUERAS	CODIGO INTERNO:	772	ESTADO DE EQUIPO:	OP X
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010790	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	379,500.00
MARCA:	MAGNETEK	POSICIÓN TÉCNICA:	31-10-9-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO
MODELO:	HILTI	TIPO:	CIZALLA DE DISCO	VIDA ÚTIL (AÑOS):	20
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1998	EDAD CRONOLÓGICA:	17

**FUNCIÓN EN EL PROCESO:** Utilizada para para realizar cortes rectos a mangueras utilizando una sierra circular.

### INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO



### COMENTARIOS

El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y está registrado en el Listado de Activos.

### FOTOGRAFÍA



### OTROS ASPECTOS

ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO
¿Equipo Crítico?	X	
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?		X
¿Se logró encender el Equipo?	X	
¿Vida útil vencida?		X
¿Obsolescencia tecnológica?		X

Originado Por: Rosnielys Sanabria  
Inspección Asistida Por: Gustavo Aponte  
Supervisor de Taller Hidro-Neumático

Apéndice 2. Ficha Técnica Máquina Tronzadora de Mangueras

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	BOMBA HIDRÁULICA	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010803	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	619,200.00	
MARCA:	ENERPAC	POSICIÓN TÉCNICA:	-	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	PED-2001	TIPO:	SUMERGIDA	VIDA ÚTIL (AÑOS):	15	
FABRICACIÓN:	EUROPEA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1992	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	23	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> Usada para extraer, elevar e impulsar líquidos o gases de un lugar a otro.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y no está registrado en el Listado de Activos.</p> <p>El equipo no tiene código interno.</p> <p>No presenta posición técnica.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p> <p>Actualmente está operativo pero presenta fallas mecánicas (Desgaste en cilindros).</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u>  Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático			
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?		X				
¿Se logró encender el Equipo?	X					
¿Vida útil vencida?	X					
¿Obsolescencia tecnológica?	X					

Apéndice 3. Ficha Técnica Bomba Hidráulica

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	MÁQUINA DE OXICORTE	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	-	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	-	
MARCA:	UNIWELD	POSICIÓN TÉCNICA:	-	TIPO DE MOTOR:	-	
MODELO:	KAR780ASPF-4	TIPO:	HEAVY DUTY	VIDA ÚTIL (AÑOS):	-	
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	-	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	-	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo no tiene etiqueta de activo fijo, ni código interno.</p> <p>No presenta posición técnica.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p> <p>Se desconoce año y costo de adquisición, vida útil y edad cronológica.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático			
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?		X				
¿Se logró encender el Equipo?	X					
¿Vida útil vencida?						
¿Obsolescencia tecnológica?						

Apéndice 4. Ficha Técnica Máquina Oxicorte

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	PRENSA DE MANGUERAS	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010819	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	1,717,900.00	
MARCA:	FINN-POWER	POSICIÓN TÉCNICA:	-	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	P32	TIPO:	DE DADOS	VIDA ÚTIL (AÑOS):	20	
FABRICACIÓN:	EUROPEA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1992	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	23	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> acopla ensambles permanentes de Mangueras en tamaños que varían desde 1/4" hasta 1-1/2" de diámetro.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo no tiene código interno.</p> <p>El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y no está registrado en el Listado de Activos.</p> <p>No presenta posición técnica.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES		SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático		
¿Equipo Crítico?			X			
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?			X			
¿Se logró encender el Equipo?		X				
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

Apéndice 5. Ficha Técnica Máquina de Prensar Mangueras

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	PRENSAR MANGUERAS	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000022624	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	36.100	
MARCA:	FINN-POWER	POSICIÓN TÉCNICA:	-	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	P32-MS22	TIPO:	DE DADOS	VIDA ÚTIL (AÑOS):	10 AÑOS	
FABRICACIÓN:	EUROPEA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	2006	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	9 AÑOS	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> acopla ensambles permanentes de Mangueras en tamaños que varían desde 1/4" hasta 1-1/2" de diámetro.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo no tiene código interno.</p> <p>No presenta posición técnica.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p> <p>Actualmente está operativo pero presenta fallas eléctricas (Transformador de corriente).</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático			
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?	X					
¿Se logró encender el Equipo?	X					
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

Apéndice 6. Ficha Técnica Máquina de Prensar Mangueras

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	VENTILADOR	CODIGO INTERNO:	1	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000025215	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	3.300	
MARCA:	ABB EBERLE	POSICIÓN TÉCNICA:	31-11-4-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	AXIAL	TIPO:	MAN-COOLER	VIDA ÚTIL (AÑOS):	20 AÑOS	
FABRICACIÓN:	EUROPEA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	2006	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	9 AÑOS	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> diseñado para proveer de aire fresco a personal, maquinaria ó procesos justo donde se requiere						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>Equipo de apoyo.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático			
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?	X					
¿Se logró encender el Equipo?	X					
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

Apéndice 7. Ficha Técnica Ventilador Axial #1

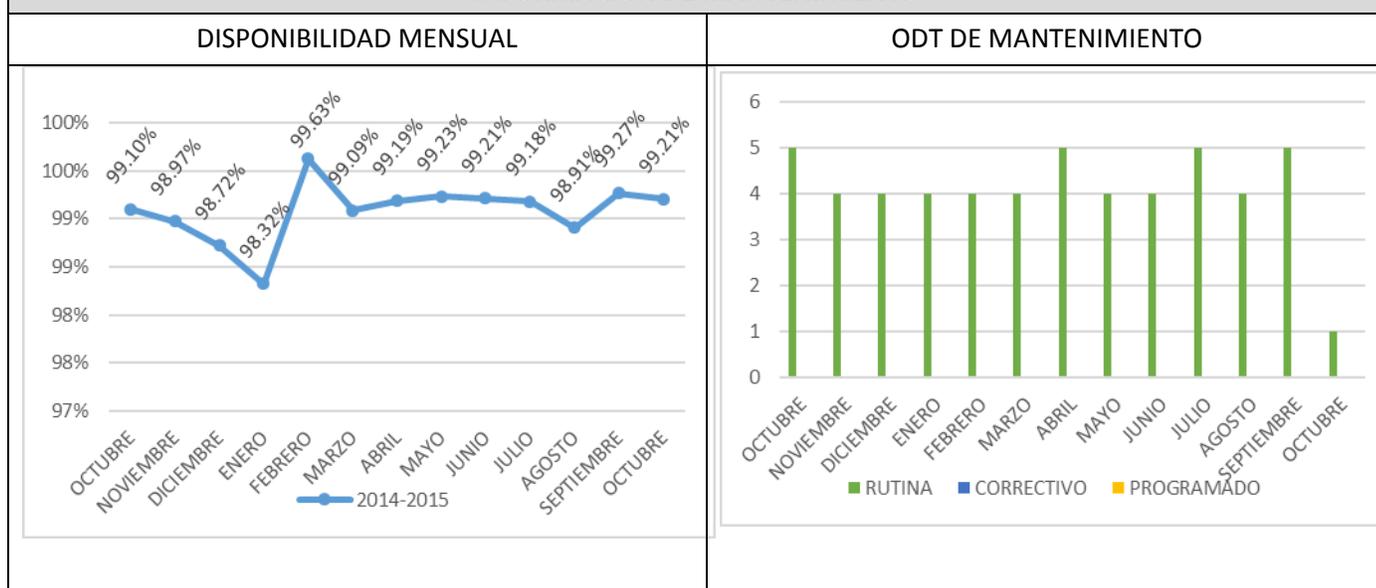
FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	VENTILADOR	CODIGO INTERNO:	4	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000025210	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	3.300	
MARCA:	ABB EBERLE	POSICIÓN TÉCNICA:	31-11-7-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	AXIAL	TIPO:	MAN-COOLER	VIDA ÚTIL (AÑOS):	20 AÑOS	
FABRICACIÓN:	EUROPEA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	2006	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	9 AÑOS	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> diseñado para proveer de aire fresco a personal, maquinaria ó procesos justo donde se requiere						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>Equipo de apoyo.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático			
¿Equipo Crítico?		X				
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?	X					
¿Se logró encender el Equipo?	X					
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

Apéndice 8. Ficha Técnica Ventilador Axial # 4

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	PRESA HIDRÁULICA	CODIGO INTERNO:	641	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010783	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	1.001,61	
MARCA:	DAKE PRESS	POSICIÓN TÉCNICA:	31-10-4-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	300TON-31-110	TIPO:	HORIZONTAL	VIDA ÚTIL (AÑOS):	10 AÑOS	
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1997	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	18 AÑOS	

**FUNCIÓN EN EL PROCESO:** Sujetar y Ajustar desde piezas minúsculas hasta grandes componentes

### INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO



### COMENTARIOS

El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y está registrado en el Listado de Activos.

### FOTOGRAFÍA



### OTROS ASPECTOS

ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u>  Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático
¿Equipo Crítico?	X		
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?	X		
¿Se logró encender el Equipo?	X		
¿Vida útil vencida?	X		
¿Obsolescencia tecnológica?	X		

Apéndice 9. Ficha Técnica Prensa Hidráulica 300 TON

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	BANCO DE PRUEBA HIDRÁULICO	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010821	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	1,048,700.00	
MARCA:	REXROTH	POSICIÓN TÉCNICA:	31-11-3-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	ENERPAC	TIPO:	-	VIDA ÚTIL (AÑOS):	20	
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1992	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	23	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> diseñado para someter a prueba el desempeño de componentes hidráulicos específicos.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo no tiene código interno.</p> <p>El equipo se encuentra en el área, tiene etiqueta de Activo Fijo y no está registrado en el Listado de Activos.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES		SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático		
¿Equipo Crítico?			X			
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?			X			
¿Se logró encender el Equipo?		X				
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

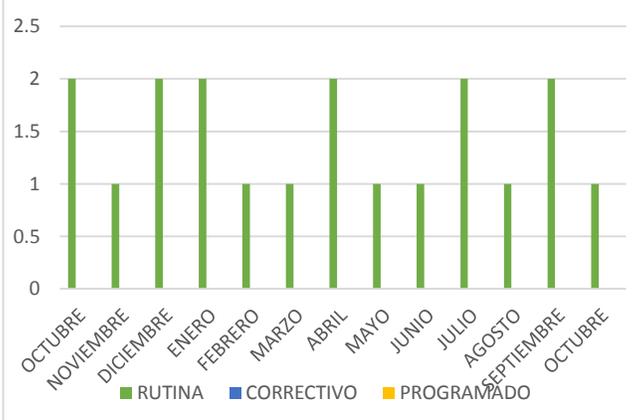
Apéndice 10. Ficha Técnica Banco de Prueba Hidráulico

FICHA TÉCNICA EQUIPO						
EQUIPO:	BOMBA DE TRASEGADO	CODIGO INTERNO:	-	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010527	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	449,400.00	
MARCA:	YUKEN	POSICIÓN TÉCNICA:	-	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO	
MODELO:	50T12LRR30	TIPO:	DE ACEITE	VIDA ÚTIL (AÑOS):	15	
FABRICACIÓN:	VENEZOLANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	1995	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	20	
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> destinado a la extracción o evacuación de aceite.						
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO						
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO			
NO APLICA			NO APLICA			
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA			
<p>El equipo no tiene código interno.</p> <p>No presenta posición técnica.</p> <p>No hay registro en el SIMA para generar gráficas de disponibilidad y ODT de Mantenimiento.</p>						
OTROS ASPECTOS						
ASPECTOS FUNCIONALES		SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u> Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático		
¿Equipo Crítico?			X			
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?			X			
¿Se logró encender el Equipo?		X				
¿Vida útil vencida?		X				
¿Obsolescencia tecnológica?		X				

Apéndice 11. Ficha Técnica Bomba de Trasegado

FICHA TÉCNICA EQUIPO																																																														
EQUIPO:	MÁQUINA DE SOLDAR	CODIGO INTERNO:	7	ESTADO DE EQUIPO:	OP.	F/S																																																								
						X																																																								
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010794	COSTO DE ADQUISICIÓN (Bs):	-																																																									
MARCA:	LINCOLN ELECTRIC	POSICIÓN TÉCNICA:	31-10-20-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO																																																									
MODELO:	DC-600	TIPO:	SMAW	VIDA ÚTIL (AÑOS):	-																																																									
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	-	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	-																																																									
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> usada principalmente para la unión de piezas, mediante la aplicación del calor.																																																														
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO																																																														
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO																																																											
NO APLICA			<table border="1"> <caption>ODT DE MANTENIMIENTO</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>RUTINA</th> <th>CORRECTIVO</th> <th>PROGRAMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OCTUBRE</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>NOVIEMBRE</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>DICIEMBRE</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>ENERO</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>FEBRERO</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>MARZO</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>ABRIL</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>MAYO</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>JUNIO</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>JULIO</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>AGOSTO</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>SEPTIEMBRE</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>OCTUBRE</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>				Mes	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	OCTUBRE	2	0	0	NOVIEMBRE	1	0	0	DICIEMBRE	1	0	0	ENERO	2	0	0	FEBRERO	1	0	0	MARZO	1	0	0	ABRIL	1	0	0	MAYO	1	0	0	JUNIO	1	0	0	JULIO	1	0	0	AGOSTO	2	0	0	SEPTIEMBRE	2	0	0	OCTUBRE	1	0	0
Mes	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO																																																											
OCTUBRE	2	0	0																																																											
NOVIEMBRE	1	0	0																																																											
DICIEMBRE	1	0	0																																																											
ENERO	2	0	0																																																											
FEBRERO	1	0	0																																																											
MARZO	1	0	0																																																											
ABRIL	1	0	0																																																											
MAYO	1	0	0																																																											
JUNIO	1	0	0																																																											
JULIO	1	0	0																																																											
AGOSTO	2	0	0																																																											
SEPTIEMBRE	2	0	0																																																											
OCTUBRE	1	0	0																																																											
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA																																																											
<p>No hay registro en el SIMA para generar grafica de disponibilidad.</p> <p>Actualmente está fuera de servicio, presenta fallas eléctricas (Tarjeta de control).</p> <p>El equipo está registrado en el Listado de Activos con otra Marca (Máquina de Soldar), por lo que se desconoce la información contable como: vida útil, edad cronológica, año y costo de adquisición.</p>																																																														
OTROS ASPECTOS																																																														
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u>  Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático																																																											
¿Equipo Crítico?		X																																																												
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?																																																														
¿Se logró encender el Equipo?		X																																																												
¿Vida útil vencida?																																																														
¿Obsolescencia tecnológica?																																																														

Apéndice 12. Ficha Técnica Máquina de Soldar # 7

FICHA TÉCNICA EQUIPO																																																														
EQUIPO:	MÁQUINA DE SOLDAR	CODIGO INTERNO:	2	ESTADO DE EQUIPO:	OP. X	F/S																																																								
SECCIÓN:	HIDRO-NEUMÁTICA	CÓDIGO DE ACTIVO FIJO:	VEN000010763	COSTO DE ADQUISICIÓN:	-																																																									
MARCA:	LINCOLN ELECTRIC	POSICIÓN TÉCNICA:	31-10-15-0	TIPO DE MOTOR:	ELÉCTRICO																																																									
MODELO:	DC-600	TIPO:	SMAW	VIDA ÚTIL (AÑOS):	-																																																									
FABRICACIÓN:	AMERICANA	AÑO DE ADQUISICIÓN:	-	EDAD CRONOLÓGICA (AÑOS):	-																																																									
<b>FUNCIÓN EN EL PROCESO:</b> usada principalmente para la unión de piezas, mediante la aplicación del calor.																																																														
INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO																																																														
DISPONIBILIDAD MENSUAL			ODT DE MANTENIMIENTO																																																											
NO APLICA			 <table border="1"> <caption>ODT DE MANTENIMIENTO</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>RUTINA</th> <th>CORRECTIVO</th> <th>PROGRAMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OCTUBRE</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>NOVIEMBRE</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>DICIEMBRE</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>ENERO</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>FEBRERO</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>MARZO</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>ABRIL</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>MAYO</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>JUNIO</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>JULIO</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>AGOSTO</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>SEPTIEMBRE</td><td>2.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>OCTUBRE</td><td>1.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table>				Mes	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO	OCTUBRE	2.0	0.0	0.0	NOVIEMBRE	1.0	0.0	0.0	DICIEMBRE	2.0	0.0	0.0	ENERO	2.0	0.0	0.0	FEBRERO	1.0	0.0	0.0	MARZO	1.0	0.0	0.0	ABRIL	2.0	0.0	0.0	MAYO	1.0	0.0	0.0	JUNIO	1.0	0.0	0.0	JULIO	2.0	0.0	0.0	AGOSTO	1.0	0.0	0.0	SEPTIEMBRE	2.0	0.0	0.0	OCTUBRE	1.0	0.0	0.0
Mes	RUTINA	CORRECTIVO	PROGRAMADO																																																											
OCTUBRE	2.0	0.0	0.0																																																											
NOVIEMBRE	1.0	0.0	0.0																																																											
DICIEMBRE	2.0	0.0	0.0																																																											
ENERO	2.0	0.0	0.0																																																											
FEBRERO	1.0	0.0	0.0																																																											
MARZO	1.0	0.0	0.0																																																											
ABRIL	2.0	0.0	0.0																																																											
MAYO	1.0	0.0	0.0																																																											
JUNIO	1.0	0.0	0.0																																																											
JULIO	2.0	0.0	0.0																																																											
AGOSTO	1.0	0.0	0.0																																																											
SEPTIEMBRE	2.0	0.0	0.0																																																											
OCTUBRE	1.0	0.0	0.0																																																											
COMENTARIOS			FOTOGRAFÍA																																																											
<p>No hay registro en el SIMA para generar grafica de disponibilidad.</p> <p>El equipo está registrado en el Listado de Activos con otra Marca (Máquina de Soldar), por lo que se desconoce la información contable como: vida útil, edad cronológica, año y costo de adquisición.</p>																																																														
OTROS ASPECTOS																																																														
ASPECTOS FUNCIONALES	SI	NO	Originado Por: <u>Rosnielys Sanabria</u>  Inspección Asistida Por: <u>Gustavo Aponte</u> Supervisor de Taller Hidro-Neumático																																																											
¿Equipo Crítico?		X																																																												
¿El equipo está registrado en el Listado de Activos Fijo?	X																																																													
¿Se logró encender el Equipo?		X																																																												
¿Vida útil vencida?																																																														
¿Obsolescencia tecnológica?																																																														



Registro de Concesiones  
(Ingeniería Industrial)



Fecha: Enero 2015

Área: Taller Central-Sección  
Hidroneumática  
Gerencia: Mantenimiento Industrial

Proyecto: Análisis de Reemplazo de  
Equipos Industriales  
División / superintendencia: Talleres

Proceso: Mantenimiento y Reparación  
de Piezas y Componentes  
Cargo: Operador Integral

Factores de fatiga	Puntos por grado de factores			
	1 <sup>er</sup>	2 <sup>do</sup>	3 <sup>er</sup>	4 <sup>to</sup>
<b>- <u>Condiciones del trabajo</u></b>				
1 Temperatura	5 ___	10 ___	15 <u>X</u>	40 ___
2 Condiciones ambientales	5 ___	10 <u>X</u>	20 ___	30 ___
3 Humedad	5 ___	10 <u>X</u>	15 ___	20 ___
4 Nivel de ruido	5 ___	10 ___	20 <u>X</u>	30 ___
5 Iluminación	5 ___	10 <u>X</u>	15 ___	20 ___
<b>- <u>Repetitividad y esfuerzo aplicado</u></b>				
6 Duración del trabajo	20 ___	40 ___	60 ___	80 <u>X</u>
7 Repetición del ciclo	20 ___	40 <u>X</u>	60 ___	80 ___
8 Esfuerzo físico	20 ___	40 <u>X</u>	60 ___	80 ___
9 Esfuerzo mental o visual	10 ___	20 <u>X</u>	30 ___	50 ___
<b>- <u>Posición de trabajo</u></b>				
10 Parado, sentado, moviéndose, altura de trabajo	10 ___	20 <u>X</u>	30 ___	40 ___
Total puntos <u>265</u>				
Concesiones por fatiga (minutos) <u>70</u>				
<b>- Otras concesiones – (minutos)</b>				
Tiempo personal <u>90</u>				
Demoras inevitables <u>30</u>				
Total concesiones <u>190 min/turno</u>				

nota: señalar con una x la puntuación correspondiente

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Rexroth NOTA %</b>	<b>HBM NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	20.0%	20.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	10.0%	10.0%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	8.0%	8.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	7.0%	7.0%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	7.0%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	5.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	5.0%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	3.0%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>58.0%</b>	<b>65.0%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Rexroth NOTA %</b>	<b>HBM NOTA %</b>
Precio	15.0%	15.0%	11.3%
Certificación de Calidad	8.0%	6.0%	8.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	3.5%	5.3%
Garantía	5.0%	0.0%	5.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>24.5%</b>	<b>29.5%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Rexroth</b>	<b>HBM</b>	
	83%	95%	

Apéndice 15. Matriz Comparativa Banco de Prueba Hidráulico

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Enerpac NOTA %</b>	<b>Parker Mannfin NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	0.0%	10.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	10.0%	7.5%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	8.0%	6.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	5.3%	3.5%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	0.0%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	3.8%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	3.8%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	2.3%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>36.3%</b>	<b>36.8%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Enerpac NOTA %</b>	<b>Parker Mannfin NOTA %</b>
Precio	15.0%	15.0%	11.3%
Certificación de Calidad	8.0%	8.0%	6.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	3.5%	3.5%
Garantía	5.0%	0.0%	0.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>26.5%</b>	<b>20.8%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Enerpac</b>	<b>Parker Mannfin</b>	
	63%	58%	

Apéndice 16. Matriz Comparativa Bomba Hidráulica

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Ferrum NOTA %</b>	<b>Demag NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	10.0%	20.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	7.5%	10.0%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	8.0%	8.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	0.0%	3.5%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	5.3%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	5.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	5.0%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	3.0%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>38.5%</b>	<b>59.8%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Ferrum NOTA %</b>	<b>Demag NOTA %</b>
Precio	15.0%	11.3%	11.3%
Certificación de Calidad	8.0%	4.0%	8.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	3.5%	7.0%
Garantía	5.0%	0.0%	5.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>18.8%</b>	<b>31.3%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Ferrum</b>	<b>Demag</b>	
	57%	91%	

Apéndice 17. Matriz Comparativa Grúa Puente 5 TON

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Lincoln NOTA %</b>	<b>Miller NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	10.0%	10.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	10.0%	7.5%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	6.0%	4.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	3.5%	3.5%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	0.0%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	3.8%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	3.8%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	2.3%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>42.5%</b>	<b>34.8%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Lincoln NOTA %</b>	<b>Miller NOTA %</b>
Precio	15.0%	15.0%	11.3%
Certificación de Calidad	8.0%	8.0%	4.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	5.3%	1.8%
Garantía	5.0%	2.5%	0.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>30.8%</b>	<b>17.0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Lincoln</b>	<b>Miller</b>	
	73%	52%	

Apéndice 18. Matriz Comparativa Máquina de Soldar

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Finn-Power NOTA %</b>	<b>Power Crimp NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	20.0%	20.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	10.0%	7.5%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	8.0%	6.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	7.0%	5.3%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	0.0%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	5.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	3.8%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	3.0%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>58.0%</b>	<b>50.5%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Finn-Power NOTA %</b>	<b>Power Crimp NOTA %</b>
Precio	15.0%	15.0%	15.0%
Certificación de Calidad	8.0%	8.0%	6.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	3.5%	5.3%
Garantía	5.0%	0.0%	0.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>26.5%</b>	<b>26.3%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Finn-Power</b>	<b>Power Crimp</b>	
	85%	77%	

Apéndice 19. Máquina de Prensar Mangueras

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Uniweld NOTA %</b>	<b>Harris NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	20.0%	15.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	10.0%	7.5%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	8.0%	6.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	5.3%	5.3%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	5.3%	3.5%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	3.8%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	3.8%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	2.3%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>61.5%</b>	<b>47.0%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Uniweld NOTA %</b>	<b>Harris NOTA %</b>
Precio	15.0%	10.0%	10.0%
Certificación de Calidad	8.0%	8.0%	8.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	10.0%	7.5%
Garantía	5.0%	5.3%	3.5%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>33.3%</b>	<b>29.0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Uniweld</b>	<b>Harris</b>	
	95%	76%	

Apéndice 20. Matriz Comparativa Equipo Oxicorte

<b>ASPECTOS TÉCNICOS A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Dake Press NOTA %</b>	<b>RHTC NOTA %</b>
Capacidad y Rendimiento de Producción	20.0%	15.0%	20.0%
Tecnología de Fabricación	10.0%	5.0%	10.0%
Medidas de Seguridad, Higiene y Ambiente	8.0%	4.0%	8.0%
Planes de Mantenimiento	7.0%	0.0%	5.3%
Soporte Técnico de Proveedores	7.0%	0.0%	3.5%
Manejo del Equipo	5.0%	5.0%	5.0%
Diseño Ergonómico	5.0%	5.0%	5.0%
Fuente de Energía y Servicios	3.0%	3.0%	3.0%
<b>Total</b>	<b>65.0%</b>	<b>37.0%</b>	<b>59.8%</b>
<b>ASPECTOS COMERCIALES A EVALUAR</b>	<b>VALOR %</b>	<b>Dake Press NOTA %</b>	<b>RHTC NOTA %</b>
Precio	15.0%	11.3%	15.0%
Certificación de Calidad	8.0%	6.0%	8.0%
Costo por mantenimiento	7.0%	3.5%	1.8%
Garantía	5.0%	0.0%	0.0%
<b>Total</b>	<b>35.0%</b>	<b>20.8%</b>	<b>24.8%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Dake Press</b>	<b>RHTC</b>	
	58%	85%	

Apéndice 21. Matriz Comparativa Prensa Hidráulica 300 TON

## Anexos

### Anexo 1. Personal que labora en Taller Hidroneumático

NOMBRE	FICHA	C.I.	CARGO	TELEFONO
GUSTAVO APONTE	10007064	10.554.412	SUPERVISOR DE TALLER	0424-9231203
OMAR PINTO	10007552	11.511.217	TECNICO DE MANTENIMIENTO II	0416-7906008
HERRERA GILBERTO	10056828	12.360.894	MECANICO ESPECIALIZADO II	0424-9497952
RAMOS MIGUEL	10056826	12.127.395	MECANICO ESPECIALIZADO II	0424-9534784
SANTIAGO FARIAS	10089813	9.951.964	SOLDADOR INTERMEDIO	0416-2868607
ULISES AREVALO	10007081	5.986.520	MECANICO ESPECIALIZADO II	7193380 0424-9459782
BERNARDO GONZALEZ	10006531	8.931.420	MECANICO ESPECIALIZADO II	0414-3917058
LUIS RODRIGUEZ	10089820	12.050.873	MECANICO INTERMEDIO	0426-9904951
OVIDIO VELAZQUEZ	10084729	10.554.039	MECANICO ESPECIALIZADO I	0426-2945010
FELIX VILLARROEL	10089811	4.718.308	MECANICO INTERMEDIO	0416-2970879

### Anexo 2. ODT de Servicios Banco de Prueba Hidráulico

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv	Turno	Horas Reportadas
Reemplazar Sellos Del Cilindro Del Peso Maquina Vaivén 1	24/11/2014	07:18:00	24/11/2014	14:00:00	6.70	6.70	6.70
Reparación De Cilindro # 01 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	26/01/2015	07:15:00	26/01/2015	09:00:00	1.75	1.75	1.75
Reparación De Cilindro # 02 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	26/01/2015	07:15:00	26/01/2015	09:00:00	1.75	1.75	1.75
Reparación De Cilindro # 03 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	26/01/2015	07:15:00	26/01/2015	09:00:00	1.75	1.75	1.75
Reparación De Cilindro # 04 04 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	26/01/2015	07:15:00	26/01/2015	09:10:00	1.92	1.92	1.92
Reparación De Cilindro # 05 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	27/01/2015	07:15:00	27/01/2015	07:16:00	0.02	0.02	0.02
Reparación De Cilindro # 07 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	26/12/2014	07:05:00	26/12/2014	08:35:00	1.50	1.50	1.50
Reparación De Cilindro # 01 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	22/12/2014	07:30:00	22/12/2014	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparación De Cilindro # 02 De Grúa Kone li Hornos De Cocción	23/12/2014	07:30:00	23/12/2014	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Cambiar Cilindro Hidráulico De La Clapeta Dosificadora Giratoria	22/09/2015	07:10:00	22/09/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Realizar Mantto A Cilindro De Levantamiento De Mesa	14/10/2015	08:00:00	15/10/2015	10:00:00	26.00	3.25	15.73
Realizar Mantto A Cilindro De Levantamiento De Mesa	06/10/2015	08:00:00	06/10/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00

### Anexo 3. ODT de Servicios Equipo Oxicorte

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv	Turno	Horas Reportadas
Reparar Vagones Porta Básquet Para El área De Envarillado	10/10/2014	07:15:00	10/10/2014	07:30:00	0.25	0.25	0.25
Reparar Vagones Porta Básquet Para El área De Envarillado	07/11/2014	07:30:00	07/11/2014	09:00:00	1.50	1.50	1.50
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/10/2014	07:40:00	07/10/2014	13:30:00	5.83	5.83	5.83
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2014	07:15:00	16/10/2014	08:00:00	72.75	9.09	44.01
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/10/2014	07:03:00	21/10/2014	14:00:00	6.95	6.95	6.95
Reparación General De Vagón # 13 Nave I Hornos De Cocción	11/12/2014	07:15:00	11/12/2014	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación General De Vagón # 13 Nave li Hornos De Cocción	26/12/2014	07:30:00	26/12/2014	08:30:00	1.00	1.00	1.00
Reparación General De Vagón # 13 Nave li Hornos De Cocción	26/11/2014	07:10:00	26/11/2014	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2014	07:40:00	28/10/2014	13:10:00	5.50	5.50	5.50
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/11/2014	07:30:00	04/11/2014	13:10:00	5.67	5.67	5.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/11/2014	07:15:00	13/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparación General De Vagón # 15 Nave I Hornos De Cocción	19/11/2014	07:15:00	19/11/2014	12:00:00	4.75	4.75	4.75
Reparación General De Vagones De Sala De Envarillado De Ánodos	19/12/2014	07:05:00	19/12/2014	08:00:00	0.92	0.92	0.92
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	18/11/2014	08:00:00	20/11/2014	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	24/11/2014	07:15:00	27/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	01/12/2014	07:15:00	03/12/2014	14:00:00	54.75	6.84	33.12

Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/12/2014	07:30:00	16/12/2014	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Cilindro Hidráulico De Pinza Saca Ánodo De Grua-101.	12/01/2015	07:15:00	12/01/2015	08:00:00	0.75	0.75	0.75
Reparación General De Vagón # 02 Nave I Hornos De Cocción	01/04/2015	07:05:00	01/04/2015	08:00:00	0.92	0.92	0.92
Reparación De Válvula De Tiro Y Cono	23/02/2015	07:10:00	05/03/2015	08:00:00	240.83	30.10	85.49
Reparación De Vagones De Ánodos Envarillado	13/01/2015	07:15:00	15/01/2015	13:00:00	53.75	6.72	32.52
Reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	18/02/2015	07:15:00	19/02/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	24/02/2015	08:00:00	25/02/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	12/03/2015	07:30:00	13/03/2015	07:30:00	24.00	3.00	14.52
Reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	18/03/2015	07:15:00	18/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	12/01/2015	07:15:00	14/01/2015	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles	19/01/2015	07:15:00	20/01/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparación General De Vagones	27/01/2015	07:10:00	27/01/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Reparación Y/O Mantto General De Vagones De Sala De Envarillado	03/02/2015	08:10:00	03/02/2015	14:00:00	5.83	5.83	5.83
Trasladará Taller Para Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	26/01/2015	07:10:00	29/01/2015	14:00:00	78.83	9.85	47.69
Reparación Gancho Sujetador De Crisoles De Trasegado	05/02/2015	07:40:00	05/02/2015	13:00:00	5.33	5.33	5.33
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/02/2015	07:18:00	20/02/2015	08:00:00	24.70	3.09	14.94
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	26/02/2015	08:00:00	26/02/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparación De Cilindro Hid. De Pinza S/Ánodo De Grua-108.	02/03/2015	07:15:00	02/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación De Cilindro Hid. De Pinza S/Ánodo De Grua-104.	04/03/2015	07:15:00	04/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/03/2015	08:00:00	04/03/2015	14:20:00	6.33	6.33	6.33
Mantenimiento Gral. A Vagones De Sala De Envarillado	31/03/2015	07:15:00	01/04/2015	07:00:00	23.75	2.97	14.37
Reparación General De Vagón # 01 Nave I Hornos De Cocción	10/03/2015	07:30:00	10/03/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles.	10/03/2015	07:15:00	10/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación General De Vagón # 02 Nave I Hornos De Cocción	18/03/2015	07:15:00	18/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	17/03/2015	08:00:00	17/03/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	30/03/2015	07:15:00	30/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Realizar Mantenimiento General A Vagones Sala De Envarillado	07/04/2015	08:00:00	09/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/04/2015	08:00:00	09/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparación General De Vagón # 04 Nave I Hornos De Cocción	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación General De Vagones De Sala De Envarillado	27/10/2015	07:15:00	27/10/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación General De Vagón # 04 Nave I Hornos De Cocción	14/04/2015	07:30:00	14/04/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparación De Vagones	12/05/2015	08:00:00	14/05/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparación De Vagones	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación De Vagones	16/04/2015	07:15:00	17/04/2015	07:30:00	24.25	3.03	14.67
Reparación General De Vagón # 01 Nave I Hornos De Cocción	22/04/2015	08:00:00	23/04/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15

Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	03/06/2015	07:15:00	03/06/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/04/2015	07:41:00	23/04/2015	14:00:00	54.32	6.79	32.86
Reparación De Vagones	27/04/2015	08:00:00	27/04/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	28/04/2015	07:25:00	28/04/2015	14:00:00	6.58	6.58	6.58
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	06/05/2015	08:00:00	06/05/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	12/05/2015	07:18:00	14/05/2015	14:00:00	54.70	6.84	33.09
Reparación De Vagones Porta Básquets De Envarillado	21/05/2015	08:00:00	21/05/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparación De Vagones Porta Básquets De Envarillado	26/05/2015	08:00:00	28/05/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	25/06/2015	08:00:00	25/06/2015	12:25:00	4.42	4.42	4.42
reparación General De Vagones De Horno De Cocción	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:10:00	5.67	5.67	5.67
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	21/07/2015	08:00:00	21/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/05/2015	08:00:00	20/05/2015	13:00:00	29.00	3.63	17.55
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	12/06/2015	07:40:00	12/06/2015	07:50:00	0.17	0.17	0.17
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	17/06/2015	07:10:00	17/06/2015	13:00:00	5.83	5.83	5.83
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	25/06/2015	07:50:00	25/06/2015	14:25:00	6.58	6.58	6.58
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	29/06/2015	07:15:00	02/07/2015	12:00:00	76.75	9.59	8.06
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	07/07/2015	07:18:00	08/07/2015	13:00:00	29.70	3.71	3.12
Reparar O Desincorporar Cilindro Hid De Entrada A	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	10:00:00	2.00	2.00	2.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:15:00	5.75	5.75	5.75
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles.	23/06/2015	07:30:00	23/06/2015	13:05:00	5.58	5.58	5.58
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	29/06/2015	08:00:00	02/07/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	26/08/2015	08:00:00	26/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	29/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	05/08/2015	08:00:00	05/08/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	08/07/2015	08:00:00	08/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	19/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	22/09/2015	07:10:00	22/09/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	17/09/2015	07:15:00	17/09/2015	13:15:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo Gancho Sujetadores De Crisoles.	07/07/2015	08:00:00	07/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	15/07/2015	08:00:00	17/07/2015	07:15:00	47.25	5.91	4.96
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	28/07/2015	08:00:00	28/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	09/09/2015	08:00:00	10/09/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	19/08/2015	07:15:00	20/08/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	12/08/2015	08:00:00	12/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/07/2015	08:00:00	16/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00

Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles.	20/07/2015	08:00:00	22/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisol.	27/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	05/08/2015	07:15:00	06/08/2015	12:00:00	28.75	3.59	17.39
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	11/08/2015	08:00:00	12/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	27/08/2015	08:00:00	27/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	04/09/2015	08:00:00	04/09/2015	08:05:00	0.08	0.08	0.08
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	16/09/2015	07:15:00	16/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	23/09/2015	07:15:00	23/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	11/12/2015	07:15:00	11/12/2015	08:00:00	0.75	0.75	0.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	18/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	25/08/2015	08:00:00	25/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura De Ganchos A Vagones Porta Crisoles	01/09/2015	08:00:00	01/09/2015	13:15:00	5.25	5.25	5.25
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/09/2015	08:00:00	11/09/2015	08:00:00	24.00	3.00	14.52
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	15/09/2015	07:40:00	15/09/2015	13:20:00	5.67	5.67	5.67
Fabricación Y/O reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	05/11/2015	07:30:00	06/11/2015	08:00:00	24.50	3.06	14.82
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	21/09/2015	08:00:00	23/09/2015	12:00:00	52.00	6.50	31.46
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	01/10/2015	07:15:00	01/10/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	30/09/2015	07:15:00	30/09/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	06/11/2015	07:15:00	06/11/2015	08:30:00	1.25	1.25	1.25
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	29/09/2015	08:00:00	01/10/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	06/10/2015	07:15:00	06/10/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2015	08:00:00	14/10/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/10/2015	07:15:00	22/10/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2015	08:00:00	28/10/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	03/11/2015	07:30:00	03/11/2015	14:30:00	7.00	7.00	7.00

Anexo 4. ODT de Servicios Grúa Puente

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv	Turno	Horas Reportadas
Celda 581 Cambiar Conjunto Rompe Costra # 3 Caído	21/10/2014	19:30:00	21/10/2014	22:00:00	2.50	2.50	2.50
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/10/2014	07:40:00	07/10/2014	13:30:00	5.83	5.83	5.83
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2014	07:15:00	16/10/2014	08:00:00	72.75	9.09	44.01
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/10/2014	07:03:00	21/10/2014	14:00:00	6.95	6.95	6.95
reparación General De Vagón # 13 Nave I Hornos De Cocción	11/12/2014	07:15:00	11/12/2014	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 13 Nave Ii Hornos De Cocción	26/12/2014	07:30:00	26/12/2014	08:30:00	1.00	1.00	1.00
reparación General De Vagón # 13 Nave Ii Hornos De Cocción	26/11/2014	07:10:00	26/11/2014	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2014	07:40:00	28/10/2014	13:10:00	5.50	5.50	5.50
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/11/2014	07:30:00	04/11/2014	13:10:00	5.67	5.67	5.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/11/2014	07:15:00	13/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
reparación General De Vagón # 15 Nave I Hornos De Cocción	19/11/2014	07:15:00	19/11/2014	12:00:00	4.75	4.75	4.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	18/11/2014	08:00:00	20/11/2014	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	24/11/2014	07:15:00	27/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	01/12/2014	07:15:00	03/12/2014	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/12/2014	07:30:00	16/12/2014	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Abanico 702 Cambio De Rodamientos A Impeler Del Abanico	09/02/2015	07:15:00	12/02/2015	09:00:00	73.75	9.22	44.62
reparación De Válvula De Tiro Y Cono	23/02/2015	07:10:00	05/03/2015	08:00:00	240.83	30.10	30.10
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	12/01/2015	07:15:00	14/01/2015	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles	19/01/2015	07:15:00	20/01/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Trasladará Taller Para reparación Gancho Sujetador De Crisol.	26/01/2015	07:10:00	29/01/2015	14:00:00	78.83	9.85	47.69
Reparación Gancho Sujetador De Crisoles De Trasegado	05/02/2015	07:40:00	05/02/2015	13:00:00	5.33	5.33	5.33
reparación General Del Gancho No. 2	18/02/2015	08:00:00	18/02/2015	12:00:00	4.00	4.00	4.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/02/2015	07:18:00	20/02/2015	08:00:00	24.70	3.09	14.94
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	26/02/2015	08:00:00	26/02/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/03/2015	08:00:00	04/03/2015	14:20:00	6.33	6.33	6.33
reparación General De Vagón # 02 Nave Ii Hornos De Cocción	01/04/2015	07:05:00	01/04/2015	08:00:00	0.92	0.92	0.92
reparación General De Vagón # 01 Nave Ii Hornos De Cocción	10/03/2015	07:30:00	10/03/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Estructura Y Mecanismo De Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/03/2015	07:15:00	10/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 02 Nave I Hornos De Cocción	18/03/2015	07:15:00	18/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Cambiar Cilindro Y Reparar Mecanismo Pinza Desnatadora Línea Iv.	07/04/2015	07:15:00	07/04/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	17/03/2015	08:00:00	17/03/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	30/03/2015	07:15:00	30/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75

Cambiar Cilindro Y Reparar Mecanismo Pinza Desnatadora Línea Iv.	07/04/2015	07:15:00	07/04/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/04/2015	08:00:00	09/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
reparación General De Vagón # 04 Nave Ii Hornos De Cocción	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 04 Nave I Hornos De Cocción	14/04/2015	07:30:00	14/04/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 01 Nave I Hornos De Cocción	22/04/2015	08:00:00	23/04/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/04/2015	07:41:00	23/04/2015	14:00:00	54.32	6.79	32.86
Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	03/06/2015	07:15:00	03/06/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	03/06/2015	07:15:00	03/06/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	03/06/2015	07:15:00	03/06/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	28/04/2015	07:25:00	28/04/2015	14:00:00	6.58	6.58	6.58
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	06/05/2015	08:00:00	06/05/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	12/05/2015	07:18:00	14/05/2015	14:00:00	54.70	6.84	33.09
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	25/06/2015	08:00:00	25/06/2015	12:25:00	4.42	4.42	4.42
reparación General De Vagones De Horno De Cocción	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:10:00	5.67	5.67	5.67
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	21/07/2015	08:00:00	21/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/05/2015	08:00:00	20/05/2015	13:00:00	29.00	3.63	17.55
reparación De Conjunto Rompe Costra	10/06/2015	09:00:00	10/06/2015	14:00:00	5.00	5.00	5.00
Reparar O Desincorporar Cilindro Derecho Del Horno De Inducción	09/06/2015	07:15:00	09/06/2015	09:00:00	1.75	1.75	1.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:15:00	5.75	5.75	5.75
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganganchos Sujetadores Crisoles	23/06/2015	07:30:00	23/06/2015	13:05:00	5.58	5.58	5.58
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	29/06/2015	08:00:00	02/07/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	26/08/2015	08:00:00	26/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	29/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	05/08/2015	08:00:00	05/08/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	08/07/2015	08:00:00	08/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	19/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	22/09/2015	07:10:00	22/09/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	17/09/2015	07:15:00	17/09/2015	13:15:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho S Sujetadores Crisoles.	07/07/2015	08:00:00	07/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/07/2015	08:00:00	16/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo De Ganchos Sujetadores Crisoles.	20/07/2015	08:00:00	22/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisol.	27/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	05/08/2015	07:15:00	06/08/2015	12:00:00	28.75	3.59	17.39
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	11/08/2015	08:00:00	12/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15

Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	18/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	25/08/2015	08:00:00	25/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura De Ganchos A Vagones Porta Crisoles	01/09/2015	08:00:00	01/09/2015	13:15:00	5.25	5.25	5.25
Reparar Estructura De Ganchos A Vagones Porta Crisoles	01/09/2015	08:00:00	01/09/2015	13:15:00	5.25	5.25	5.25
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/09/2015	08:00:00	11/09/2015	08:00:00	24.00	3.00	14.52
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	15/09/2015	07:40:00	15/09/2015	13:20:00	5.67	5.67	5.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	21/09/2015	08:00:00	23/09/2015	12:00:00	52.00	6.50	31.46
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	01/10/2015	07:15:00	01/10/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	30/09/2015	07:15:00	30/09/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	06/11/2015	07:15:00	06/11/2015	08:30:00	1.25	1.25	1.25
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	29/09/2015	08:00:00	01/10/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	06/10/2015	07:15:00	06/10/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2015	08:00:00	14/10/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/10/2015	07:15:00	22/10/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2015	08:00:00	28/10/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	03/11/2015	07:30:00	03/11/2015	14:30:00	7.00	7.00	7.00

#### Anexo 5. ODT de Servicios Máq. Prensar Mangueras

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv	Turno	Horas Reportadas
Cambio De Manguera Camión 194	22/01/2015	11:00:00	22/01/2015	14:00:00	3.00	3.00	3.00
Prensar Mangueras Para Limpiador Neumático	05/03/2015	10:00:00	05/03/2015	13:00:00	3.00	3.00	3.00
Ajustar Ferrul Mangueras Alimentación Neumática R/C Celda 1047	15/05/2015	08:05:00	15/05/2015	11:00:00	2.92	2.92	2.92
Ajustar Diez (10) Mangueras Para R/C De Las Celdas V Línea	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	12:00:00	4.00	4.00	4.00
Desprendimiento Manguera De Aceite Hidráulico Payloader 652	03/07/2015	07:15:00	03/07/2015	10:00:00	2.75	2.75	2.75
Kone 2 Con Tubería Del Tanque Bomba Hidráulica Partida	28/09/2015	07:10:00	28/09/2015	13:00:00	5.83	5.83	5.83
Manguera Rota De Excavadora 919	07/04/2015	10:00:00	07/04/2015	16:00:00	6.00	6.00	6.00
Prensar Conectores De La Manguera Del Reamer	17/04/2015	09:00:00	17/04/2015	13:00:00	4.00	4.00	4.00

Anexo 6. ODT de Servicios Máquina de Soldar

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv.	Turno	Horas Reportadas
Reparar Vagones Porta Básquet Para El Área De Envarillado	10/10/2014	07:15:00	10/10/2014	07:30:00	0.25	0.25	0.25
Reparar Vagones Porta Básquet Para El Área De Envarillado	07/11/2014	07:30:00	07/11/2014	09:00:00	1.50	1.50	1.50
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	06/10/2014	07:30:00	08/10/2014	13:00:00	53.50	6.69	32.37
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/10/2014	07:40:00	07/10/2014	13:30:00	5.83	5.83	5.83
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	15/10/2014	07:15:00	16/10/2014	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2014	07:15:00	16/10/2014	08:00:00	72.75	9.09	44.01
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	20/10/2014	07:03:00	22/10/2014	14:00:00	54.95	6.87	33.24
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetaador De Crisoles.	21/10/2014	07:03:00	21/10/2014	14:00:00	6.95	6.95	6.95
reparación General De Vagón # 13 Nave I Hornos De Cocción	11/12/2014	07:15:00	11/12/2014	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 13 Nave Ii Hornos De Cocción	26/12/2014	07:30:00	26/12/2014	08:30:00	1.00	1.00	1.00
reparación General De Vagón # 13 Nave Ii Hornos De Cocción	26/11/2014	07:10:00	26/11/2014	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisol.	27/10/2014	07:40:00	29/10/2014	12:15:00	52.58	6.57	31.81
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2014	07:40:00	28/10/2014	13:10:00	5.50	5.50	5.50
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	03/11/2014	07:30:00	05/11/2014	13:15:00	53.75	6.72	32.52
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/11/2014	07:30:00	04/11/2014	13:10:00	5.67	5.67	5.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	10/11/2014	07:15:00	13/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/11/2014	07:15:00	13/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
reparación General De Vagón # 15 Nave I Hornos De Cocción	19/11/2014	07:15:00	19/11/2014	12:00:00	4.75	4.75	4.75
reparación General De Vagones De Sala De Envarillado De Ánodos	19/12/2014	07:05:00	19/12/2014	08:00:00	0.92	0.92	0.92
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	18/11/2014	08:00:00	20/11/2014	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	18/11/2014	08:00:00	20/11/2014	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	24/11/2014	07:15:00	27/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	24/11/2014	07:15:00	27/11/2014	14:00:00	78.75	9.84	47.64
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	01/12/2014	07:15:00	03/12/2014	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	01/12/2014	07:15:00	03/12/2014	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	15/12/2014	07:15:00	17/12/2014	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/12/2014	07:30:00	16/12/2014	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Cilindro Hidráulico De Pinza Saca Ánodo De Grua-101.	12/01/2015	07:15:00	12/01/2015	08:00:00	0.75	0.75	0.75
Fabricar Manguera Según Muestra Para Excavadora 919	19/01/2015	08:42:00	19/01/2015	13:15:00	4.55	4.55	4.55
Fabricar Mangueras Del Martillo A Excavador 920	10/03/2015	14:13:00	10/03/2015	15:00:00	0.78	0.78	0.78
Fabricar Mangueras Del Martillo A Excavador 920	16/03/2015	07:00:00	16/03/2015	14:00:00	7.00	7.00	7.00
reparación General De Vagón # 02 Nave Ii Hornos De Cocción	01/04/2015	07:05:00	01/04/2015	08:00:00	0.92	0.92	0.92

reparación De Martillo	19/06/2015	08:30:00	19/06/2015	14:00:00	5.50	5.50	5.50
reparación De Válvula De Tiro Y Cono	23/02/2015	07:10:00	05/03/2015	08:00:00	240.83	30.10	85.49
reparación De Vagones De Ánodos Envarillado	13/01/2015	07:15:00	15/01/2015	13:00:00	53.75	6.72	32.52
reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	18/02/2015	07:15:00	19/02/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	24/02/2015	08:00:00	25/02/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	12/03/2015	07:30:00	13/03/2015	07:30:00	24.00	3.00	14.52
reparación De Vagones Portacestas De Ánodos Envarillado	18/03/2015	07:15:00	18/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	12/01/2015	07:15:00	14/01/2015	09:45:00	50.50	6.31	30.55
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	12/01/2015	07:15:00	14/01/2015	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	19/01/2015	07:30:00	23/01/2015	07:55:00	96.42	12.05	58.33
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles	19/01/2015	07:15:00	20/01/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
reparación General De Vagones	27/01/2015	07:10:00	27/01/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
reparación Y/O Mantto General De Vagones De Sala De Envarillado	03/02/2015	08:10:00	03/02/2015	14:00:00	5.83	5.83	5.83
Trasladará Taller Para reparación Gancho Sujetador De Crisol.	26/01/2015	07:10:00	29/01/2015	14:00:00	78.83	9.85	47.69
Trasladará Taller Para reparación Vagón Porta Crisol.	03/02/2015	07:16:00	03/02/2015	14:00:00	6.73	6.73	6.73
Reparación Gancho Sujetador de Crisoles De Trasegado	05/02/2015	07:40:00	05/02/2015	13:00:00	5.33	5.33	5.33
Reparar Vagón Porta Crisoles De Sala De Crisoles	03/02/2015	08:20:00	04/02/2015	14:00:00	29.67	3.71	17.95
Reparación General De Vagón Al Taller Central.	10/02/2015	07:15:00	11/02/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	18/02/2015	08:00:00	19/02/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/02/2015	07:18:00	20/02/2015	08:00:00	24.70	3.09	14.94
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	24/02/2015	07:15:00	25/02/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	26/02/2015	08:00:00	26/02/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparación De Cilindro Hid. De Pinza S/Ánodo De Grua-108.	02/03/2015	07:15:00	02/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación De Cilindro Hid. De Pinza S/Ánodo De Grua-104.	04/03/2015	07:15:00	04/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	02/03/2015	08:00:00	05/03/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	04/03/2015	08:00:00	04/03/2015	14:20:00	6.33	6.33	6.33
Mantenimiento Gral. A Vagones De Sala De Envarillado	31/03/2015	07:15:00	01/04/2015	07:00:00	23.75	2.97	14.37
reparación General De Vagón # 01 Nave li Hornos De Cocción	10/03/2015	07:30:00	10/03/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	09/03/2015	07:15:00	11/03/2015	14:00:00	54.75	6.84	33.12
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles.	10/03/2015	07:15:00	10/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 02 Nave I Hornos De Cocción	18/03/2015	07:15:00	18/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagón Porta Crisol # 38.	30/03/2015	07:15:00	01/04/2015	07:00:00	47.75	5.97	28.89
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	16/03/2015	08:00:00	19/03/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	23/03/2015	08:00:00	26/03/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	17/03/2015	08:00:00	17/03/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	30/03/2015	07:15:00	30/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75

Reparar Válvula De Tiro Del Abanico 501	06/04/2015	08:00:00	08/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Realizar Mantenimiento General A Vagones Sala De Envarillado	07/04/2015	08:00:00	09/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagón Porta Crisol # 71.	06/04/2015	07:15:00	09/04/2015	14:00:00	78.75	9.84	47.64
reparación General De Vagón # 04 Nave I Hornos De Cocción	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	07/04/2015	08:00:00	09/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
reparación General De Vagones De Sala De Envarillado	27/10/2015	07:15:00	27/10/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación De Vagones	12/05/2015	08:00:00	14/05/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
reparación De Vagones	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	31/03/2015	07:15:00	31/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
reparación General De Vagón # 04 Nave I Hornos De Cocción	14/04/2015	07:30:00	14/04/2015	14:00:00	6.50	6.50	6.50
reparación De Vagones	16/04/2015	07:15:00	17/04/2015	07:30:00	24.25	3.03	14.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisol # 52.	20/04/2015	08:00:00	21/04/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
reparación General De Vagón # 01 Nave I Hornos De Cocción	22/04/2015	08:00:00	23/04/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparación Gancho Sujetador De Crisol.	03/06/2015	07:15:00	03/06/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/04/2015	07:41:00	23/04/2015	14:00:00	54.32	6.79	32.86
reparación De Vagones	27/04/2015	08:00:00	27/04/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	28/04/2015	07:25:00	28/04/2015	14:00:00	6.58	6.58	6.58
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagón Porta Crisol # 27.	27/04/2015	08:00:00	29/04/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagón Porta Crisol # 08.	05/05/2015	08:00:00	07/05/2015	13:00:00	53.00	6.63	32.07
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	06/05/2015	08:00:00	06/05/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	13/05/2015	08:00:00	14/05/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	12/05/2015	07:18:00	14/05/2015	14:00:00	54.70	6.84	33.09
reparación De Vagones Porta Básquets De Envarillado	21/05/2015	08:00:00	21/05/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Básquets De Envarillado	26/05/2015	08:00:00	28/05/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	25/06/2015	08:00:00	25/06/2015	12:25:00	4.42	4.42	4.42
reparación General De Vagones De Horno De Cocción	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:10:00	5.67	5.67	5.67
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	21/07/2015	08:00:00	21/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	18/05/2015	07:25:00	21/05/2015	14:00:00	78.58	9.82	47.54
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	19/05/2015	08:00:00	20/05/2015	13:00:00	29.00	3.63	17.55
reparación General De Vagón Porta Crisol No.22 (Recuperados)	09/06/2015	07:45:00	09/06/2015	13:35:00	5.83	5.83	5.83
reparación General De Vagón Porta Crisol No.22 (Recuperados)	09/06/2015	07:45:00	09/06/2015	13:35:00	5.83	5.83	5.83
.reparación General De Vagón Porta Crisol No.22 (Recuperados)	02/06/2015	08:00:00	02/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
.reparación General De Vagón Porta Crisol No.22 (Recuperados)	02/06/2015	08:00:00	02/06/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	12/06/2015	07:40:00	12/06/2015	07:50:00	0.17	0.17	0.17
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	17/06/2015	07:10:00	17/06/2015	13:00:00	5.83	5.83	5.83

reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	25/06/2015	07:50:00	25/06/2015	14:25:00	6.58	6.58	6.58
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	29/06/2015	07:15:00	02/07/2015	12:00:00	76.75	9.59	12.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado De Ánodos	07/07/2015	07:18:00	08/07/2015	13:00:00	29.70	3.71	17.97
Reparar O Desincorporar Cilindro Hid De Entrada A	09/06/2015	08:00:00	09/06/2015	10:00:00	2.00	2.00	2.00
Reparación General Vagón Porta Crisol No. 39 (Recuperado).	15/06/2015	07:40:00	16/06/2015	11:20:00	27.67	3.46	16.74
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	16/06/2015	07:30:00	16/06/2015	13:15:00	5.75	5.75	5.75
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisol.	22/06/2015	07:40:00	23/06/2015	13:15:00	29.58	3.70	17.90
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles	23/06/2015	07:30:00	23/06/2015	13:05:00	5.58	5.58	5.58
Reparar Estructura Y Cambiar Ruedas A Vagones Porta Crisoles.	29/06/2015	08:00:00	02/07/2015	14:00:00	78.00	9.75	16.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	29/06/2015	08:00:00	02/07/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	26/08/2015	08:00:00	26/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	29/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	05/08/2015	08:00:00	05/08/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	08/07/2015	08:00:00	08/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	19/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	22/09/2015	07:10:00	22/09/2015	14:00:00	6.83	6.83	6.83
Realizar Mtto. A Vagones Porta Ánodos De Hornos De Cocción	17/09/2015	07:15:00	17/09/2015	13:15:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	06/07/2015	07:15:00	09/07/2015	14:00:00	78.75	9.84	16.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetadores De Crisoles.	07/07/2015	08:00:00	07/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	15/07/2015	08:00:00	17/07/2015	07:15:00	47.25	5.91	12.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	28/07/2015	08:00:00	28/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	05/08/2015	07:25:00	06/08/2015	12:00:00	28.58	3.57	17.29
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	09/09/2015	08:00:00	10/09/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	19/08/2015	07:15:00	20/08/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
reparación De Vagones Porta Cestas De Ánodos Envarillado	12/08/2015	08:00:00	12/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	14/07/2015	08:00:00	15/07/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	16/07/2015	08:00:00	16/07/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	20/07/2015	08:00:00	22/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	16.00
Reparar Estructura Y Mecanismo Ganchos Sujetadores De Crisoles.	20/07/2015	08:00:00	22/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagón Porta Crisol # 68.	27/07/2015	08:00:00	30/07/2015	14:00:00	78.00	9.75	16.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisol.	27/07/2015	08:00:00	29/07/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	05/08/2015	07:15:00	06/08/2015	12:00:00	28.75	3.59	17.39
Reparar Estructura Y Cambiar Ruedas A Vagones Porta Crisoles.	03/08/2015	07:15:00	06/08/2015	12:00:00	76.75	9.59	46.43
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	10/08/2015	07:15:00	13/08/2015	13:00:00	77.75	9.72	47.04
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	11/08/2015	08:00:00	12/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	27/08/2015	08:00:00	27/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00

Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	04/09/2015	08:00:00	04/09/2015	08:05:00	0.08	0.08	0.08
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	16/09/2015	07:15:00	16/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	23/09/2015	07:15:00	23/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Fabricación Y reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	11/12/2015	07:15:00	11/12/2015	08:00:00	0.75	0.75	0.75
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	17/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	18/08/2015	08:00:00	19/08/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles	24/08/2015	08:00:00	26/08/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	25/08/2015	08:00:00	25/08/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura De Ganchos A Vagones Porta Crisoles	01/09/2015	08:00:00	01/09/2015	13:15:00	5.25	5.25	5.25
Reparar Vagones Porta Crisol	31/08/2015	08:00:00	01/09/2015	11:12:00	27.20	3.40	16.46
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	08/09/2015	08:00:00	10/09/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	10/09/2015	08:00:00	11/09/2015	08:00:00	24.00	3.00	14.52
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	14/09/2015	08:00:00	17/09/2015	13:00:00	77.00	9.63	46.59
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	15/09/2015	07:40:00	15/09/2015	13:20:00	5.67	5.67	5.67
Fabricación Y/O reparación De Vagones Porta Cestas De Envarillado	05/11/2015	07:30:00	06/11/2015	08:00:00	24.50	3.06	14.82
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	21/09/2015	08:00:00	24/09/2015	14:00:00	78.00	9.75	47.19
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	21/09/2015	08:00:00	23/09/2015	12:00:00	52.00	6.50	31.46
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	01/10/2015	07:15:00	01/10/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	30/09/2015	07:15:00	30/09/2015	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación General De Vagones De Hornos De Cocción	06/11/2015	07:15:00	06/11/2015	08:30:00	1.25	1.25	1.25
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	29/09/2015	07:15:00	30/09/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	29/09/2015	08:00:00	01/10/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	05/10/2015	08:00:00	07/10/2015	14:00:00	54.00	6.75	32.67
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	06/10/2015	07:15:00	06/10/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	15/10/2015	07:15:00	15/10/2015	15:00:00	7.75	7.75	7.75
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	13/10/2015	08:00:00	14/10/2015	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos Al Vagón Porta Crisol # 38.	19/10/2015	08:00:00	22/10/2015	15:00:00	79.00	9.88	47.80
Reparar Estructura Y Mecanismo A Gancho Sujetador De Crisoles.	21/10/2015	07:15:00	22/10/2015	14:00:00	30.75	3.84	18.60
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	26/10/2015	08:00:00	26/10/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	28/10/2015	08:00:00	28/10/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Reparar Estructura Y Cambiar Cauchos A Vagones Porta Crisoles.	02/11/2015	07:30:00	04/11/2015	14:30:00	55.00	6.88	33.28
Reparar Estructura Y Mecanismo A Ganchos Sujetadores Crisoles.	03/11/2015	07:30:00	03/11/2015	14:30:00	7.00	7.00	7.00

Anexo 7. ODT de Servicios Prensa Hidráulica 300 TON

Descripción ODT	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Ejecución	Hora Ejecución	Horas Interv	Turno	Horas Reportadas
Reparación General De Vagones Porta Ánodos De Sala Envarillado	18/11/2014	07:15:00	18/11/2014	13:00:00	5.75	5.75	5.75
Reparación De Vagones Porta Básquets	10/12/2014	08:00:00	11/12/2014	14:00:00	30.00	3.75	18.15
Reparación De Vagones En General	02/12/2014	08:00:00	03/12/2014	13:00:00	29.00	3.63	17.55
Fabricar Seis Mangueras Hidráulicas De Grúa Kone I Hornos cocción	03/03/2015	08:00:00	04/03/2015	12:00:00	28.00	3.50	16.94
Fabricar Dos Mangueras Hidráulicas De Grúa Kone I Hornos Cocción	04/03/2015	07:15:00	04/03/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Realizar Mantenimiento A Cilindro Hidráulico	13/04/2015	08:00:00	13/04/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00
Realizar Mantto General	13/04/2015	08:00:00	13/04/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Realizar Mantenimiento General	13/04/2015	08:00:00	13/04/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar O Desincorporar Cilindro La Enderezadora Varilla Línea 2	23/04/2015	08:00:00	23/04/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Cilindro Hidráulico Grúa Kone	08/09/2015	08:00:00	08/09/2015	14:00:00	6.00	6.00	6.00
Reparar Cilindro Hidráulico Grúa Kone	08/09/2015	07:15:00	08/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Cilindro Hidráulico Grúa Kone	08/09/2015	07:15:00	08/09/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparar Cilindro Hidráulico Grúa Kone	10/12/2015	07:15:00	10/12/2015	14:00:00	6.75	6.75	6.75
Reparación De 05 Cilindro Grúa Kone De Hornos De Cocción	15/10/2015	08:00:00	15/10/2015	13:00:00	5.00	5.00	5.00