



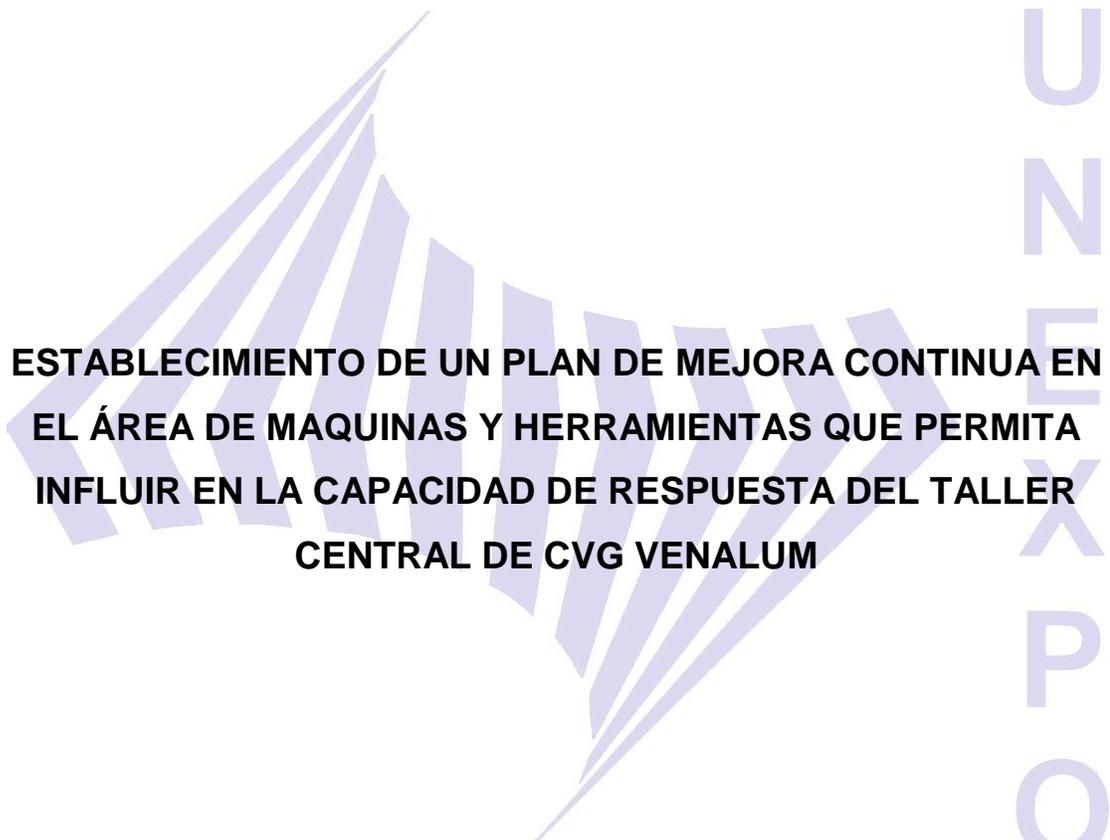
**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN
EL ÁREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS QUE PERMITA
INFLUIR EN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER
CENTRAL DE CVG VENALUM**

AUTOR: Pineda Marín, Marielis O.

C.I. 20503901

CIUDAD GUAYANA, 2013



**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN
EL ÁREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS QUE PERMITA
INFLUIR EN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER
CENTRAL DE CVG VENALUM**

U
N
E
X
P
O



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

Marielis Oriana Pineda Marín

**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN
EL ÁREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS QUE PERMITA
INFLUIR EN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER
CENTRAL DE CVG VENALUM**

Trabajo de Grado que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial del Vice-Rectorado Puerto Ordaz como un requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

**Ing. Mora Scandra
(Tutor Académico)**

**Figallo Rodolfo
(Tutor Industrial)**

CIUDAD GUAYANA, 2013

Marielis Oriana Pineda Marín

**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA
CONTINUA EN EL ÁREA DE MAQUINAS Y
HERRAMIENTAS QUE PERMITA INFLUIR EN LA
CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER CENTRAL
DE CVG VENALUM**

115 pág.

Trabajo de Grado

UNEXPO “Antonio José de Sucre”

Tutor Académico: Ing. Mora Scandra

Tutor Industrial: Figallo Rodolfo

Puerto Ordaz, octubre de 2013

CAPÍTULOS: I. El Problema

II. Generalidades De La Empresa

III. Marco Teórico

IV. Marco Metodológico

V. Situación Actual

VI. Resultados

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía



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

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por la Comisión de Trabajo de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental “Antonio José de Sucre” Vice-Rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la Br. **Marielis Oriana Pineda Marín**, con cédula de identidad número: **20.503.901** titulado: **ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS QUE PERMITA INFLUIR EN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER CENTRAL DE CVG VENALUM**, el cual es presentado para optar el grado académico de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto, y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO.**

**Ing. Mora Scandra
(Tutor Académico)**

**Figallo Rodolfo
(Tutor Industrial)**

**Ing. Mayra D' Armas
Jurado Evaluador**

**Ing. Lucymary Acuña
Jurado Evaluador**



DEDICADO

A Dios

Motivo de mi vida, fuerza de mi ser, quien me permite vivir y lograr lo que soy y donde estoy, dador de vida e inspiración de amor.

A mis Padres

Oliver Pineda e Yramis Marín, luchadores que trabajan para que nada me falte, creyendo y teniendo su mirada en mi (su última hijita), queriendo ver sus Sueños cumplidos en mi... Este logro es de ustedes.

A mis hermanos

Iramelís, Camelvis y Oliver por amarme, consentirme y apoyarme siempre.

A mi Compañero de Vida

Victor Granados, por estar a mi lado, teniéndome paciencia y dándome palabras continuas de que si puedo hacerlo.

A mis Sobrinos

Mis tesoros Jorge D, Oliver J, Esthefany, Diego, Esthefania, Fabiana y Luis A, que con su amor y ternura me llenan y creen que su tía es lo máximo, vean este ejemplo que les doy, este es su primer título de Ingenieros.

A mis hijos

Que aun no han venido al Mundo, pero mi sueño es que vean en mí, un ejemplo de que si se quiere, se puede y luchan por ser mejores cada día, marcando la diferencia donde estén.

A todos mis demás Familiares

Primos, Tíos, Abuelos, los amo.



AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por bendecirme y darme salud; estoy segura que gracias a El he cumplido este sueño.

A mi Padre Oliver Pineda, por darme su amor y ejemplo de no rendirse ni conformarse con pequeñeces, siendo responsable y demostrándome que me ama con sus consejos, creyendo en mí.

A mi Madre, por darme su amor y ejemplo de fidelidad, por escucharme y estar allí como mi mejor amiga apoyándome, dándome ánimos y creer en que puedo hacerlo.

A mi compañero de vida Victor Granados, por acompañarme siempre, y ser mi ayuda en todo, por consentirme y mostrarme que siempre estará allí para mí.

A mis Hermanos Iramelis, Camelvis y Oliver, por su ayuda, apoyo y gran amor, sus consejos firmes sin dejar de consentirme.

A mis demás familiares, por su amor, constante apoyo y dedicación.

A mi Tutora Scandra Mora profesora y amiga por su apoyo y orientación.

A mi Tutor Industrial, por su colaboración y ayuda durante el desarrollo de mi Trabajo de Grado.

A mis compañeros de la UNEXPO, por ayudarme, brindándome su amistad y dándome ánimos.

A mi casa de estudio UNEXPO, porque ayudo a formar mi carácter, esforzarme y crecer como profesional.



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

**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA
DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS QUE PERMITA INFLUIR EN LA
CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL TALLER CENTRAL DE CVG
VENALUM**

Autor: Marielis O. Pineda M.

Tutor Industrial: Figallo Rodolfo

Tutor Académico: Ing. Mora Scandra

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general establecer un plan de mejora continua en el Área de Maquinas y Herramientas que permita influir en la capacidad de respuesta del Taller Central de CVG VENALUM para ello se aplicó una investigación descriptiva y analítica, con un diseño de tipo no experimental realizada a través de un estudio de campo, recopilando datos a través de entrevistas, revisión documental y seguimiento a las eventualidades de los equipos, Recurso Humano y productos elaborados en el Área de Maquinas y Herramientas. Partiendo de la situación actual, se realizó un análisis que permitió determinar los antecedentes de las fallas en los equipos, problemas con el personal y clientes (Áreas de planta) e insuficiencia de insumos. Se determinaron los factores de influencia a la capacidad de respuesta del Taller Central, seguidamente se establecieron estrategias según parámetros de la herramienta Matriz FODA y finalmente se concluyó con acciones consideradas a cada uno de los factores para la mejora continua en el Área de Maquinas y Herramientas.

Palabras claves: Mejora, capacidad, plan, acciones.

INDICE

	Pag.
DEDICATORIA.....	Vi
AGRADECIMIENTOS.....	Vii
RESUMEN.....	Viii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Objetivo General	4
1.3. Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación	5
1.5. Alcance	5

CAPITULO II. LA EMPRESA

2.1. Antecedentes CVG VENALUM	6
2.2. Ubicación Geográfica	8
2.3. Espacio Físico	8
2.4. Filosofía de Gestión	9
2.5. Objetivos de la empresa	9
2.6. Estructura Organizativa General	12
2.7. Sector Productivo	18
2.8. Proceso Productivo	19
2.9. Descripción del Área de Trabajo y Proceso	20

CAPITULO III. MARCO TEORICO

3.1.	Antecedentes de la investigación	22
3.2.	Diagrama Causa-Efecto	25
3.3.	Estudio Técnico	26
3.4.	Matriz FODA	26
3.5.	Mejora Continua	30
3.6.	Proyecto de Mejora Continua	31
3.7.	Metodología para la ejecución de un Proyecto De Mejora Continua	33

CAPÍTULO IV. ASPECTOS PROCEDIMENTALES

4.1.	Tipo de Estudio	47
4.2.	Diseño de la Investigación	48
4.3.	Materiales y Equipos Utilizados	49
4.4.	Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	50
4.5.	Procedimientos	51

CAPITULO V. SITUACION ACTUAL

5.1.	Talento Humano	52
5.1.1.	Organigrama de Superintendencia de Talleres	52
5.1.2.	Distribución de Personal de Taller Central	53
5.1.3.	Distribución General del Departamento Taller Central	54
5.1.4.	Fuerza Laboral Activa	55
5.2.	Equipos (Maquinas y Herramientas)	55
5.2.1.	Registro de Compra y vida útil de algunos Equipos	61
5.2.2.	Diagnostico de los equipos	62
5.2.3.	Acciones para garantizar disponibilidad de los equipos	64
5.3.	Producto	65
5.3.1.	Ordenes de Trabajo	66
5.3.2.	Clasificación de piezas elaboradas	67

5.3.3. Diagramas de recorrido por agrupación de piezas	68
5.3.4. Diagnostico de producto	78
- Demanda de piezas	79
- Demanda de Equipos	

CAPITULO VI. ANALISIS Y RESULTADOS

6.1. Demanda Insatisfecha	81
6.2. Análisis FODA del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central	84
6.2.1. Diseño de las Estrategias de acuerdo a los lineamientos analizados	86
6.2.2. Matriz FODA del Área de Maquinas y Herramientas	88
6.3. Diagrama de Pareto	89
6.4. Mejora Continua	91
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES.....	99
BIBLIOGRAFÍA.....	101
APENDICES.....	102

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Estructura Organizativa General CVG VENALUM	13
FIGURA 2. Proceso Productivo CVG VENALUM	19
FIGURA 3. Organigrama de la Gerencia Ingeniería Industrial	20
FIGURA 4. Diagrama Causa- Efecto	23
FIGURA 5. Matriz FODA ejemplo	29
FIGURA 6. Matriz FODA con estrategias finales	29
FIGURA 7. Ciclo de Mejora del Proyecto	34
FIGURA 8. Organigrama Superintendencia de Talleres	52
FIGURA 9. Diagrama de bloque piezas tipo I.	68
FIGURA 10. Diagrama de Procesos piezas tipo I.	69
FIGURA 11. Diagrama de bloque piezas tipo II.	70
FIGURA 12. Diagrama de Procesos piezas tipo II.	71
FIGURA 13. Diagrama de bloque piezas tipo III.	72
FIGURA 14. Diagrama de Procesos piezas tipo III.	73
FIGURA 15. Diagrama de bloque piezas tipo IV.	74
FIGURA 16. Diagrama de Procesos piezas tipo VI.	75
FIGURA 17. Diagrama de bloque piezas tipo V.	76
FIGURA 18. Diagrama de Procesos piezas tipo V.	77
FIGURA 19. Diagrama Ishikawa/ Causa efecto de Demanda Insatisfecha	82

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Divisiones de la Empresa CVG VENALUM	8
TABLA 2. Distribución de personal del Taller Central	53
TABLA 3. Distribución del Departamento Taller Central	54
TABLA 4. Fuerza Laboral activa Taller Maquinas y Herramientas	55
TABLA 5. Registro compra y vida útil de equipos	61
TABLA 6. Diagnostico de equipos	62
TABLA 7. Acciones para garantizar la disponibilidad de equipos	64
TABLA 8. Ordenes de trabajo (ODT) de Área Maquinas y Herramientas JUNIO 2013	66
TABLA 9. Clasificación de piezas (Año 2012 - 2013).	67
TABLA 10. Demanda de los equipos según la clasificación de piezas	79
TABLA 11. MATRIZ FODA	88
TABLA 12. Escala de Valores para evaluación	89
TABLA 13. Plan de Mejora Continua	92
TABLA 14. Plan de Mejora Continua	93
TABLA 14. Plan de Mejora Continua	94

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1. Demandas de Piezas	79
GRAFICO 2. Demanda de Equipos	80
GRAFICO 3. Diagrama Pareto de Factores Principales de Demanda Insatisfecha	90

INTRODUCCIÓN

CVG VENALUM es una empresa encargada de la producción y comercialización de aluminio primario en diversas formas con fines de exportación. La producción de aluminio primario se lleva a cabo en celdas electrolíticas, utilizando como materia prima alúmina y aditivos químicos. Esta organización orienta su naturaleza, misión y objetivos estratégicos hacia la optimización de sus procesos productivos, la reducción de costos y la capacidad de incrementar la vida laboral de sus trabajadores.

Hoy día, CVG VENALUM se encuentra en la búsqueda de la optimización de sus procesos productivos a través de la reducción de los costos bajo estrictos regímenes de seguridad y cuidados al ambiente. Para ello, las diferentes Unidades que conforman la empresa deben proponer proyectos ejecutables a corto, mediano y largo plazo a todas aquellas áreas que así lo requiera, a fin de mejorar la calidad de los procesos y servicios prestados.

El Taller Central es una de las unidades prestadoras de servicio a las diversas áreas de la empresa, la cual tiene por finalidad asegurar la reparación de los equipos hidráulicos, mecánicos, electromecánicos, neumáticos, entre otros, para continuar con la continuidad de los procesos, para así ayudar a las metas de producción.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La empresa CVG VENALUM, ubicada en la zona industrial Matanzas, en Ciudad Guayana, es una de las mayores plantas productoras de aluminio en Latinoamérica, por su capacidad instalada de 430.000 TM/ Año. Se dedica a la producción y comercialización de Aluminio con altos estándares de calidad (99,8 % de pureza).

CVG VENALUM para garantizar la producción de Aluminio y sus aleaciones en condiciones de eficiencia y productividad cuenta con tres áreas fundamentales: Carbón, Reducción, Colada, las cuales junto a las demás unidades de apoyo son la fuerza motora para llevar a cabo las diferentes operaciones necesarias para obtener el Aluminio líquido que es transformado en lingotes de 10 Kg, 22 Kg, 680 Kg y Cilindros de Extrusión en diferentes diámetros, además de comercializar Aluminio Líquido a empresas de la zona.

Una de las áreas de apoyo encontradas en CVG VENALUM es el Taller Central, siendo una unidad adscrita a la Superintendencia de Talleres, que a su vez, es un Departamento adscrito a la Gerencia de Mantenimiento Industrial. El Taller Central responde a órdenes de trabajo (ODT) a solicitud de otras unidades de la empresa cumpliendo su función de inspeccionar y analizar fallas, fabricar y reparar partes y estructuras, equipos de refrigeración industrial, reparar equipos hidráulicos, mecánicos, neumáticos y eléctricos, ajustar herramientas, entre otros.

En la actualidad el Taller Central, ha presentado una serie de dificultades para responder de manera eficiente a estas ODT, lo que demuestra una baja capacidad de respuesta, siendo está relacionada a la baja disponibilidad de los equipos los cuales presentan diversas fallas constantes o se encuentran fuera de servicio. Otro aspecto importante de mencionar es referido a la mano de obra la cual presenta señales de desmotivación a la hora de realizar su trabajo y un alto ausentismo por diferentes razones (no cumplimiento de los transportes, entre otros) y los insumos son insuficientes para llevar a cabo dichas ODT.

Al no ejecutarse los trabajos solicitados en la ODT da como resultado que el Taller presente una capacidad de respuesta deficiente lo cual influye de manera negativa no solamente en el área donde son solicitadas las ODT, sino también en la empresa en general.

Una de las actividades para la mejora, buen y óptimo funcionamiento de CVG VENALUM es la recuperación total de las celdas electrolíticas y estas contienen elementos fundamentales para su funcionamiento como son las tolvas, siendo estas una de las tareas principales a realizar (recuperación de tolvas), a su vez estas tolvas poseen elementos como: alimentadores, rompe costras, extensiones, entre otros, los cuales son reparados o elaborados en el Taller Central y presentando este una capacidad de respuesta deficiente, directamente no se lograría obtener mejoras en el buen funcionamiento de CVG VENALUM.

1.2. Objetivo General

Establecer un plan de mejora continua en el Área de Maquinas y Herramientas que permita influir en la capacidad de respuesta del Taller Central de CVG VENALUM

1.3. Objetivos Específicos

1. Determinar el estado actual de los equipos mediante la observación directa y encuestas no estructuradas.
2. Elaborar un registro histórico de los equipos del Área de Maquinas y Herramientas a fin de determinar su vida útil, fecha de compra y fallas frecuentes.
3. Analizar el resultado del diagnostico técnico-operativo funcional del Área de Maquinas y Herramientas mediante el uso del Diagrama de Ishikawa.
4. Determinar el contexto interno y externo del Taller Central mediante el uso de la matriz FODA con el fin de establecer estrategias y propuestas para la mejora del funcionamiento del Área.
5. Establecer un plan de mejora continua, enfocado a las causas definidas en el Diagrama Ishikawa que permita influir de manera positiva a la capacidad de respuesta del Taller Central.

1.4. Justificación

Esta investigación se argumenta en la situación actual de la capacidad de respuesta que presenta el Taller Central, la cual se ha visto afectada en los últimos años por diversos factores como baja disponibilidad en los equipos, insuficientes de insumos y problemas con la mano de obra (desmotivación, problemas sindicales, problemas salariales, ausentismo, entre otros); En términos de la producción del Taller los hechos antes mencionado podrían no garantizar en oportunidad y cantidad las respuestas de las ODT que las diversas unidades de la planta necesita en tiempo real, en este sentido se colocaría en riesgo el cumplimiento de las metas de producción.

Esta problemática actual da lugar a la necesidad de este estudio para obtener opciones de mejora y así, garantizar la calidad y continuidad de los trabajos.

1.5. Alcance

El presente trabajo contempla un estudio de la situación actual en que se encuentra el Taller Central de CVG VENALUM, lo cual permitiría una breve descripción de la manera en que se ha venido trabajando hasta ahora con respecto a la disponibilidad de los equipos, fallas que han venido presentando, además de una clasificación de las piezas que se han elaborado en tiempos anteriores con lo cual se tendría una idea de que es capaz de hacer la Unidad del Taller Central. Se alcanzaría con este estudio, precisamente determinar cual sería la situación ideal y estudiar los factores claves para traerla a la realidad, con un plan de mejora continua.

CAPITULO II

LA EMPRESA

2.1. Antecedentes CVG VENALUM

En 1973 se constituyó la empresa Industria Venezolana de Aluminio C. A. (CVG VENALUM), con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas para fines de exportación, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producción de aluminio se realiza en celdas electrolíticas.

CVG VENALUM es 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.

Inaugurada oficialmente en Junio de 1978, la planta de CVG VENALUM es la mayor de Latinoamérica, con una fuerza laboral de 3.753 trabajadores aproximadamente, adicionalmente cuenta con el apoyo de 93 cooperativas, así como 25 empresas contratistas.

En el año 1998 se impulsa el proceso de mejoramiento continuo en todas las áreas de producción y servicios adscritas a la gerencia de planta, pero no es sino en el año 2000 cuando se inicia el desarrollo e implementación de las opciones de mejora.

Dicho mejoramiento continuo lleva a la empresa a la realización de inversiones capitalizables como: construcciones, adquisiciones, reemplazos,

ampliaciones, entre otros; las cuales permiten dar solución a las desviaciones operativas, reducción de costos de producción bajo los parámetros de seguridad correspondientes y cuidados al ambiente.

En Enero del año 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.

La capacidad instalada de Venalum, el mayor productor de aluminio primario en Latinoamérica, es de 430.000t/a, pero en el 2011 ha venido operando a menos del 50% de esa capacidad. El 75% de su producción está destinado a proveer mercados internacionales: Estados Unidos, Europa y Japón. El 25% restante es para el territorio nacional. Venalum es controlada por el holding estatal de la industria pesada CVG.

De 905 celdas de procesamiento de aluminio, en CVG VENALUM sólo están operativas 270, lo que representa 29,8% de la capacidad instalada de la empresa, según la memoria y cuenta 2012 del Ministerio de Industrias.

Durante el primer trimestre de 2012, se generaron conflictos laborales en búsquedas de reivindicaciones salariales, que aunado a la falta de insumos críticos para la producción de aluminio primario, originó la pérdida de control en celdas electrolíticas desencadenando la desincorporación masiva de 237 celdas adicionales a las desincorporadas en el año 2009, afectando considerablemente la producción.

2.2. Ubicación geográfica de CVG VENALUM

CVG Industria Venezolana del Aluminio está ubicada en la Avenida Fuerzas Armadas de la Zona Industrial Matanzas en Ciudad Guayana, población creada el 2 de Julio de 1961 por decreto presidencial, mediante fusión de Puerto Ordaz y San Félix. La escogencia de la zona de Guayana, como sede de la gran industria del aluminio, no obedece a razones fortuitas: Integrada por los Estados Bolívar, Delta Amacuro y Amazonas, esta zona geográfica ubicada al sur del Río Orinoco y cuya porción de 448 0000 Km² ocupa exactamente la mitad de Venezuela. Todos estos privilegios y virtudes habidos en la región de Guayana, determinan su notable independencia en materia de insumos y alto grado de integración vertical en el proceso de producción de aluminio.

2.3. Espacio Físico

La empresa cuenta con un área suficiente para su infraestructura actual y para desarrollar aun más su capacidad en el futuro

AREA TOTAL	1.455.634,78 M2
Área Techada	233.000 m2 (Edificio Industrial)
Área Construida	14.808 m2 (Edificio Administrativo)
Áreas Verdes	40 Hectáreas
Carreteras	10 km.

Tabla 1. Divisiones de la Empresa

Fuente: Manual de Inducción de CVG VENALUM.

2.4. Filosofía de Gestión

La visión, misión y política de la calidad de la empresa se encuentran en el manual de la calidad (2004):

Misión

CVG VENALUM tiene por misión producir y comercializar aluminio de forma productiva, rentable y sustentable para generar bienestar y compromiso social en las comunidades, los trabajadores, los accionistas, los clientes y los proveedores para así contribuir a fomentar el desarrollo endógeno de la República Bolivariana de Venezuela.

Visión

CVG VENALUM será la empresa líder en productividad y calidad en la producción sustentable de aluminio con trabajadores formados y capacitados en un ambiente de bienestar y compromiso social que promuevan la diversificación productiva y la soberanía tecnológica, fomentando el desarrollo endógeno y la economía popular de la República Bolivariana de Venezuela.

2.5. Objetivo General de CVG VENALUM

Tiene como principal objetivo producir y comercializar aluminio primario y sus derivados en forma rentable. Para cumplir con este propósito CVG VENALUM, se orienta hacia aquellos productos y mercados que resulten estratégicamente atractivos. Es una empresa dedicada a la excelencia, a los costos más bajos posibles de la industria y participar en aquellos negocios que ofrezcan las mayores posibilidades de crecimiento y utilidad.

2.5.1 Objetivos Específicos

- ✓ La recuperación y modernización de la empresa del sector Aluminio, para su consolidación como plataforma efectiva de industrialización y desarrollo económico-social, regional y nacional.
- ✓ Producir Aluminio primario y aleaciones en diversas formas que vendidos a precios internacionales permitan la promoción de las industrias nacionales procesadoras de Aluminio, satisfacer el mercado nacional y exportar gran parte de su producción hacia los mercados internacionales.
- ✓ Reducir y mantener los costos de producción tanto nacional como internacional. Crear, promover y desarrollar la capacidad de trabajador Venezolano, para lograr la eficiencia y control de la tecnología de producción con las operaciones para que sean realizadas en forma precisa.
- ✓ Mantener un sistema promotor de la honestidad y capacidad profesional en el trabajo, minimizando los riesgos de corrupción administrativa y moral.
- ✓ Generar anualmente un beneficio económico no menor al 15% de la inversión, lo cual permita recuperar tanto el monto de los recursos financieros aportados por la empresa como también los subsidios que de cualquier forma aporta al estado venezolano a la energía eléctrica, suspensión de gravámenes.

- ✓ Busca la eficiencia del funcionamiento de CVG VENALUM dentro de su propia naturaleza. Es una empresa del estado creada para generar divisas, a través de la exportación industrial de recursos naturales estratégicos.
- ✓ Promover el bienestar social para satisfacer las necesidades del personal de la empresa.
- ✓ Mantener un sistema de información que permita al personal directivo conocer los objetivos, políticas y planes concretos de acción a seguir.

2.5.2. Políticas de la Empresa

Calidad y Ambiente

CVG VENALUM, con la participación de sus trabajadores y proveedores, produce, comercializa aluminio y mejora de forma continua su sistema de gestión, comprometiéndose a:

- ✓ Garantizar los requerimientos del cliente.
- ✓ Prevenir la contaminación asociada a las emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y desechos.

Política Social

CVG VENALUM como empresa de Estado venezolano a fin de contribuir con el desarrollo de la economía nacional, impulsará proyectos de carácter Socioeconómicos generadores de empleo y bienestar social para la región, que elevan la calidad de vida de la comunidad que circula.

Política de Desarrollo

CVG VENALUM deberá impulsar el desarrollo integral y sostenido del sector aluminio, orientando su acción como una extensión regional del Estado en pro de la reactivación, desarrollo y consolidación de la cadena transformadora nacional y del parque metalmecánica conexo.

2.6. 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, actualmente fue reestructurada y aprobada por la Corporación Venezolana de Guayana el 28 de Febrero del 2008, debido a la disolución de la Industria Aluminios de Venezuela, está constituida por gerencias administrativas y operativas, como se puede visualizar en la Figura 1.

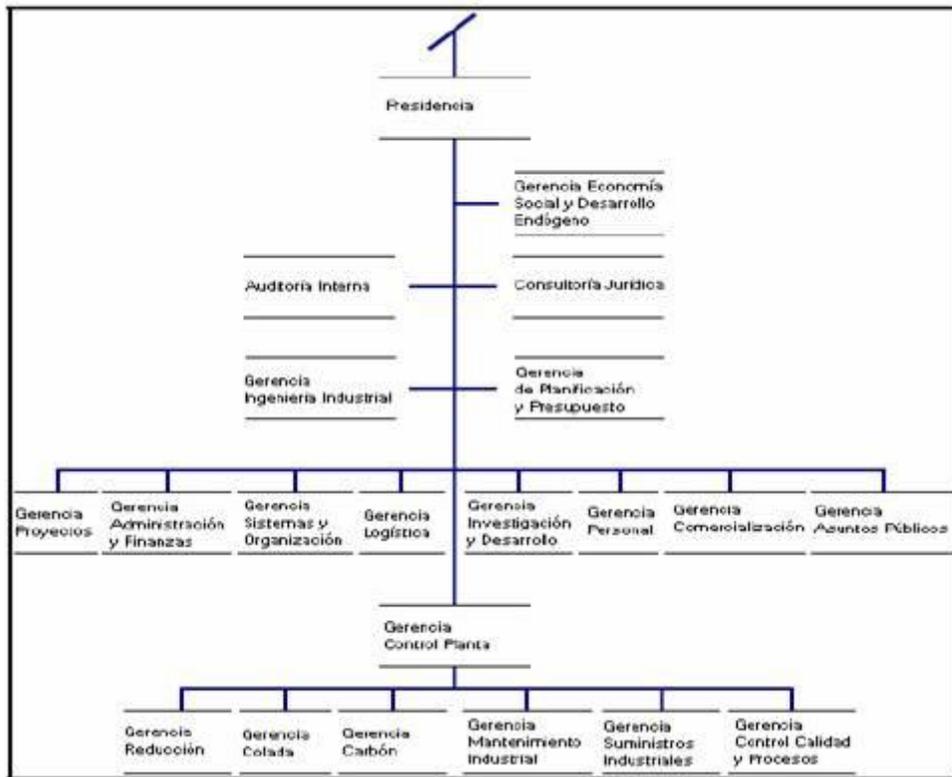


Figura 1. Estructura Organizativa General CVG VENTALUM

Fuente: Manual de Inducción de CVG VENTALUM

- **Junta Directiva:** Esta es la principal unidad que conforma la estructura de la empresa. Tiene como función dirigir los movimientos realizados en la misma, ya que está constituida por los accionistas japoneses y venezolanos.
- **Presidencia:** Es la unidad de línea adscrita directamente a la Junta Directiva. Se encarga de dirigir la administración y funcionamiento de la empresa VENTALUM hacia el logro de sus objetivos previstos y en concordancia con las disposiciones de la Junta Directiva y la Asamblea de Accionistas.
- **Consultoría Jurídica:** Es una unidad staff a la Presidencia. Debe prestar asesoría legal, a los fines de mantener la actuación de la empresa dentro del marco legal vigente, orientando su administración en la

adecuada interpretación de las leyes, decretos y reglamentos que condicionan su gestión y atendiendo de manera operativa y eficiente los compromisos legales, judiciales y extrajudiciales que le sean confiados.

- **Contraloría Interna:** La contraloría interna es una unidad adscrita a la presidencia, cuyas funciones y actividades estarán desvinculadas de las operaciones sujetas a su control, a fin de garantizar la independencia de criterio, así como la necesaria objetividad e imparcialidad en sus actuaciones. Tiene por misión evaluar el Sistema de Control Interno de los sistemas administrativos y de Información Gerencial, así como la evaluación de los registros y estados financieros, a fin de determinar su confiabilidad, apoyando a la Organización en la consecución de sus objetivos y metas, de manera tal que las actividades se realicen con eficiencia, eficacia y economía de las operaciones, de conformidad con la normativa dentro de la cual opera.
- **Gerencia de Ingeniería Industrial:** Es una unidad de línea que presta sus servicios a todas las unidades de la empresa y está adscrita a la Presidencia. Su misión es: suministrar servicios de asistencia técnica en materia de Ingeniería de Métodos e Ingeniería Económica que garanticen calidad y que conlleven a la racionalización y/o la optimización en el uso de los recursos de la Empresa así como la mejora continua de sus procesos.
- **Gerencia de Planificación y presupuesto:** Es una unidad funcional adscrita directamente a la Presidencia, su misión es proponer cursos de acción factibles, cónsonos con los escenarios previstos, que permitan el mantenimiento y desarrollo sostenido de la Empresa y su avance hacia el logro de las metas a corto, mediano y largo plazo así como garantizar el establecimiento de las previsiones presupuestarias de la empresa para concreción de los planes y programas y mantener información oportuna cuando así lo requiera la Alta Dirección sobre el comportamiento de la gestión presupuestaria.

- **Gerencia de Proyectos:** Es una unidad funcional de servicios a las áreas administrativas y operativas de la empresa y adscrita a la Presidencia, su misión es garantizar el desarrollo de los proyectos, obras e infraestructura civil, ambientales, instalaciones de nuevos equipos y sistemas industriales, modificaciones y mejoras de conformidad con las normativas técnicas, económicas y administrativas vigentes, a los fines de disponer de la infraestructura requerida para el funcionamiento y operaciones de la empresa.
- **Gerencia Administración y Finanzas:** Está adscrita a la Presidencia, es una unidad lineo-funcional de servicios a todas las unidades de la empresa. Su misión es maximizar los recursos financieros que garanticen la cobertura de las operaciones de la empresa en términos de rentabilidad, confiabilidad y oportunidad.
- **Gerencia de Sistemas y Organización:** Es una unidad funcional de servicios a las áreas operativas, de servicios y administrativas existentes en la empresa y está adscrita a la Presidencia. Su misión es proveer asistencia técnica especializada en materia de sistemas de información, comunicaciones, organización, normas y procedimientos, a fin de garantizar la optimización, simplificación y coherencia de los procesos administrativos y técnicos que apoyan el funcionamiento de la empresa en consonancia con la misión, planes y lineamientos establecidos, y dentro del marco legal vigente.
- **Gerencia de Logística:** Es una unidad lineo-funcional que presta servicios a la todas las unidades de la empresa y está adscrita a la Presidencia. Su misión es dirigir la gestión de procura de insumos, bienes, obras y servicios requeridos por las Unidades organizativas de la Empresa, así como el tráfico de importación y exportación y los servicios generales que demande la Organización, en términos de rentabilidad, calidad y oportunidad.

- **Gerencia Investigación y Desarrollo:** Es una unidad staff adscrita a la Presidencia. Su misión es Generar innovaciones tecnológicas de aplicabilidad en los procesos de producción de aluminio, y determinar la factibilidad de adaptación de nuevas tecnologías asimilables a la Empresa así como también proveer los servicios de biblioteca e información técnica documental, en función a la calidad, cantidad y oportunidad requerida.
- **Gerencia de Personal:** Está adscrita a la Presidencia, es una unidad lineo-funcional de servicios a todas las unidades de la empresa. Su misión es proveer a la empresa de recursos humanos disponibles, aptos, sanos y motivados, en un ambiente de trabajo estable, manteniendo relaciones de mutuo beneficio con los trabajadores y sus representantes sindicales, a los fines de afrontar con éxito los retos organizacionales e individuales.
- **Gerencia de Comercialización:** Es una unidad línea-funcional adscrita directamente a la Presidencia, su misión es dirigir la gestión comercial para la colocación y venta en el mercado nacional e internacional, de los productos terminados y subproductos industriales en términos de rentabilidad, y en óptimas condiciones de calidad y oportunidad y a satisfacción de los clientes.
- **Gerencia General de Planta:** Es una unidad de línea adscrita a la Presidencia. Su misión es dirigir el proceso y gestión de manufactura de ánodos envarillados, metal líquido, lingotes y cilindros en condiciones de productividad y rentabilidad para el logro de los objetivos y metas de la empresa, así como garantizar condiciones ambientales, higiene y seguridad industrial y el mejoramiento continuo de los procesos humano social, técnicos y administrativos; en concordancia con las estrategias y planes establecidos, así como lineamientos emanados de la alta dirección de la empresa.

- **Gerencia de Reducción:** Es una unidad de línea de producción y está adscrita a la Gerencia General de Planta. Su misión es garantizar la producción de aluminio líquido con los parámetros de calidad, oportunidad y bajo costos, cónsonos con los planes de producción y mantenimiento; en un ambiente limpio y seguros, mediante el uso óptimo de la capacidad instalada y mejoramiento continuo de los procesos humanos, sociales, técnicos y administrativos.
- **Gerencia de Colada:** Es una unidad lineo-funcional adscrita a la Gerencia General de Planta. Su misión es garantizar el cumplimiento de las metas de producción para la obtención del producto terminado, y despachos del metal líquido y sólido para la venta, de conformidad con los planes de producción y despacho, en condiciones de calidad, oportunidad y costos competitivos, mediante el mejoramiento continuo de los procesos humano social, técnicos y administrativos así como también la protección al medio ambiente.
- **Gerencia de Carbón:** Adscrita a la Gerencia General Planta es una unidad Lineal de Producción. Su misión es garantizar el suministro de ánodos envarillados y baño electrolítico a fin de contribuir a la continuidad del proceso electrolítico de la Gerencia de Reducción, mediante un plan integral de gestión de mejoramiento continuo tanto en oportunidad, calidad y ambiente. Manteniendo un programa de mantenimiento preventivo y de rutina que garantice la operatividad de los equipos.
- **Gerencia de Mantenimiento Industrial:** Es una unidad lineal de servicios a las áreas de producción, adscrita a la Gerencia General de Planta. Su misión es garantizar los planes de mantenimiento y servicios de ingeniería, instrumentación, talleres e 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.

- **Gerencia de Suministros Industriales:** Está adscrita a la Gerencia General Planta es una unidad de línea y de servicios a las Gerencias de Producción. Su misión es garantizar la disponibilidad y suministro de celdas reacondicionadas y de las materias primas para los procesos productivos de la planta, así como el control y disposición de material de desecho de conformidad con los requerimientos del plan de producción y las condiciones del medio ambiente, en condiciones de calidad, cantidad, costo y oportunidad establecidos, que contribuyan a la efectividad de la gestión de producción para el cumplimiento de las metas acordadas y manteniendo en operatividad los equipos portuarios y cinta transportadora.
- **Gerencia de Control de Calidad y Procesos:** Es una unidad funcional de servicios a las áreas de Producción, Logística y Comercialización; adscrita a la Gerencia General de Planta. Su misión es generar condiciones tecnológicas y los requisitos del Sistema de Gestión de la calidad para el mejoramiento continuo de los procesos y proporcionar productos que cumplan con las especificaciones exigidas, a fin de facilitar de las metas de producción en calidad, cantidad oportunidad y bajo costo, en concordancia con los objetivos de la Empresa y la satisfacción del cliente.

2.7. Sector Productivo

La industria del aluminio CVG VENALUM, es una empresa del sector productivo secundario, ya que se encarga de transformar la alúmina (materia prima) en aluminio, el cual es proceso en diferentes formas; cilindros, pilas, lingotes, etc., de acuerdo a los pedidos realizados por sus clientes.

2.8. Proceso Productivo

El proceso productivo general de CVG VENALUM puede apreciarse en la Figura 2.



Figura 2: Proceso Productivo CVG VENALUM
Fuente: CVG VENALUM ([http:// Venalumi](http://Venalumi))

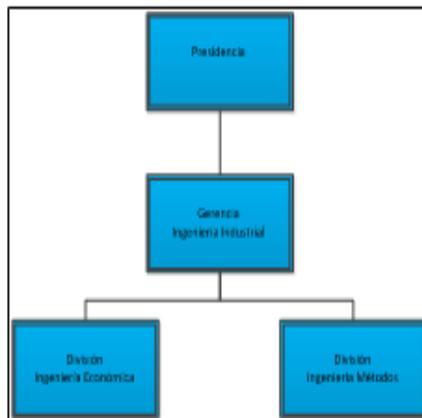
2.9. Descripción del Área de trabajo y proceso

2.9.1. Gerencia Ingeniería Industrial

Es una unidad staff adscrita a la Presidencia. Tiene como misión suministrar servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería de Métodos e Ingeniería Económica que garanticen la calidad y conlleven a la optimización en el uso de los recursos de la empresa así como la mejora continua de sus procesos. Se encuentra conformado por la División Ingeniería Económica y la División Ingeniería de Métodos.

- **Objetivo General:** Suministrar servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería económica y métodos, que garanticen la calidad y que conlleven a la optimización en el uso de los recursos de la empresa, así como la mejora continua de los procesos.
- **Misión:** Suministrar servicios de asistencia técnica en materia de ingeniería de métodos e ingeniería económica que conlleven a la racionalización y/o optimización en el uso de los recursos.

Figura 3. Organigrama de la Gerencia Ingeniería Industrial



Fuente: [http://venalumi/Org/Procedimiento Aplic/Data/Organigrama de Cargos/Gcia.ing.ind](http://venalumi/Org/Procedimiento%20Aplic/Data/Organigrama%20de%20Cargos/Gcia.ing.ind) .

2.9.2. Departamento Taller Central

El departamento Taller Central es una unidad lineal que presta servicios a las áreas de producción y esta adscrita a la Superintendencia Talleres. Tiene por finalidad asegurar la reparación de los equipos hidráulicos, mecánicos, electromecánicos, neumáticos, motores eléctricos de corriente alterna y continua y componentes eléctricos, servicios de refrigeración industrial, fabricación y reparación de partes, piezas y estructuras metalmecánicas.

Presta servicio de mantenimiento, reparación y fabricación a toda planta de CVG VENALUM con los siguientes talleres:

1. Taller mecánico.
2. Taller eléctrico.
3. Taller hidráulico.
4. Taller de refrigeración.
5. Taller de soldadura.
6. Taller de maquinas y herramientas.
7. Tiene además un cuarto de herramientas.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1. Antecedentes de la investigación

Para desarrollar este estudio, fue útil la revisión de investigaciones anteriores que aplicaron análisis de fallas, diseño de mantenimientos, en la resolución de diversos problemas. Los antecedentes que a continuación se presentan, sirvieron de referencia y sustento a la investigación proporcionándole una base teórica que respalda el problema planteado.

CORDERO FRANKLIN (2001) “DIAGNOSTICO DEL TALLER CENTRAL DE CVG VENALUM” este estudio fue una investigación de tipo descriptivo y evaluativo ya que estaba abocado a la realización de un diagnostico operativo del taller central, con miras a mejorar de acuerdo a los resultados, el funcionamiento operativo de dicha área, para de esa forma fortalecer el nivel competitivo de la organización.

3.2. Diagrama Causa-Efecto

El Diagrama de Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa es un método gráfico que refleja la relación entre una característica de calidad (muchas veces un área problemática) y los factores que posiblemente contribuyen a que exista. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales.

Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su

vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario.

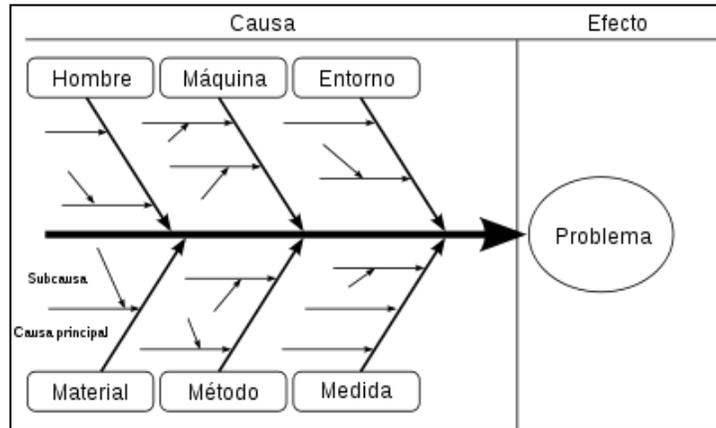


Figura 4. Diagrama Causa- Efecto

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

Este diagrama es utilizado cuando:

- Se requiere utilizar en forma gráfica y estructurada.
- Se necesite analizar una situación, condición o problema específico a fin de determinar las causas que lo originan.
- Se desea analizar el resultado de un proceso y las cosas que necesitamos para lograrlo (visualización positiva).

Esquema Básico De Un Diagrama De Ishikawa

- Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan plasmados en el diagrama.
- Un DI muestra el nivel de conocimientos técnicos que se han logrado sobre el proceso.

- Un DI sirve para señalar todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí, con lo cual la solución del problema se vuelve un reto y se motiva así el trabajo por la calidad.

Ventajas Adicionales Que Tiene El Uso Del Diagrama De Ishikawa

- Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan plasmados en el diagrama.
- Un DI muestra el nivel de conocimientos técnicos que se han logrado sobre el proceso.
- Un DI sirve para señalar todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí, con lo cual la solución de del problema se vuelve un reto y se motiva así el trabajo por la calidad.

Con la finalidad de identificar de manera gráfica y visual las causas que originen el deterioro y disminución del óptimo funcionamiento de los equipos del taller central y este en general.

3.3. Estudio Técnico

A través del Estudio Técnico se diseña la función de producción óptima que mejor utiliza los recursos disponibles para realizar las inversiones.

3.3.1. Aspectos que Deben Considerarse en la Justificación Técnica de una Inversión

- Origen de la solicitud (¿Cuál es el problema?)
- Consecuencias de la problemática actual.
- Número de fallas promedio mensual o anual, frecuencia de mantenimiento, vida operativa.
- Déficit de los niveles de producción.
- Exceso en consumo de insumos.

- Accidentabilidad (frecuencia).
- Contaminación Ambiental.
- Enfermedades Profesionales.
- Costos adicionales (contratación de servicios, repuestos, etc.)

3.3.2. Beneficios Esperados

- Impacto que se logrará en la calidad del producto o servicio.
- Mejoras en términos de seguridad (Accidentabilidad, condiciones inseguras).
- Incremento o normalización de los niveles de producción de acuerdo a metas, requerimientos, planes, etc.
- Reducción de desperdicios, rechazos, consumo de insumos, etc.
- Mejoras en condiciones de trabajo (ergonomía, ruidos, polvos, vibraciones, visibilidad, salud, etc.).
- Impacto Ambiental.
- Reducción de Frecuencia de intervenciones.

Factibilidad Técnica

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (que pueden ser medidos). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben completarse.

3.4. Matriz FODA

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Luego de haber realizado el primer análisis FODA, se aconseja realizar sucesivos análisis de forma periódica teniendo como referencia el primero, con el propósito de conocer si estamos cumpliendo con los objetivos planteados en nuestra formulación estratégica. Esto es aconsejable dado que las condiciones externas e internas son dinámicas y algunos factores cambian con el paso del tiempo, mientras que otros sufren modificaciones mínimas.

- ✓ **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- ✓ **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

- ✓ **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
- ✓ **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

A continuación se enumeran diferentes ejemplos de las variables que debemos tener en cuenta al momento de analizar las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas.

Ejemplos de Fortalezas	Ejemplos de Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Buen ambiente laboral ▶ Proactividad en la gestión ▶ Conocimiento del mercado ▶ Grandes recursos financieros ▶ Buena calidad del producto final ▶ Posibilidades de acceder a créditos ▶ Equipamiento de última generación ▶ Experiencia de los recursos humanos ▶ Recursos humanos motivados y contentos ▶ Procesos técnicos y administrativos de calidad ▶ Características especiales del producto que se oferta ▶ Cualidades del servicio que se considera de alto nivel 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Salarios bajos ▶ Equipamiento viejo ▶ Falta de capacitación ▶ Problemas con la calidad ▶ Reactividad en la gestión ▶ Mala situación financiera ▶ Incapacidad para ver errores ▶ Capital de trabajo mal utilizado ▶ Deficientes habilidades gerenciales ▶ Poca capacidad de acceso a créditos ▶ Falta de motivación de los recursos humanos ▶ Producto o servicio sin características diferenciadoras

Ejemplos de Oportunidades	Ejemplos de Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Regulación a favor ▶ Competencia débil ▶ Mercado mal atendido ▶ Necesidad del producto ▶ Inexistencia de competencia ▶ Tendencias favorables en el mercado ▶ Fuerte poder adquisitivo del segmento meta 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conflictos gremiales ▶ Regulación desfavorable ▶ Cambios en la legislación ▶ Competencia muy agresiva ▶ Aumento de precio de insumos ▶ Segmento del mercado contraído ▶ Tendencias desfavorables en el mercado ▶ Competencia consolidada en el mercado ▶ Inexistencia de competencia (no se sabe cómo reaccionará el mercado)

Ejemplo ilustrativo Matriz FODA

	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	Capacidades distintas Ventajas naturales Recursos superiores	Recursos y capacidades escasas Resistencia al cambio Problemas de motivación del personal
	Oportunidades	Amenazas
Análisis Externos	Nuevas tecnologías Debilitamiento de competidores Posicionamiento estratégico	Altos riesgos - Cambios en el entorno

Figura 5. Matriz FODA ejemplo

Una vez completada la planilla con las variables correspondientes a cada factor, el paso siguiente es el análisis de las mismas y la preparación de las estrategias de acción correspondiente a la realidad evidenciada.

	FORTALEZAS Enlista las FORTALEZAS identificadas	DEBILIDADES Enlista las DEBILIDADES identificadas
OPORTUNIDADES Enlista las OPORTUNIDADES identificadas	1 F - O <i>Estrategia MAX - MAX</i> Estrategias que utilizan las FORTALEZAS para MAXIMIZAR las OPORTUNIDADES	D - O 2 <i>Estrategia MIN - MAX</i> Estrategias para MINIMIZAR las DEBILIDADES aprovechando las OPORTUNIDADES
AMENAZAS Enlista las AMENAZAS identificadas	3 F - A <i>Estrategia MAX - MIN</i> Estrategias que utilizan las FORTALEZAS para MINIMIZAR las AMENAZAS	D - A 4 <i>Estrategia MIN - MIN</i> Estrategias para MINIMIZAR las DEBILIDADES evitando las AMENAZAS

Figura 6. Matriz FODA con estrategias finales

La matriz DOFA nos muestra con claridad cuáles son nuestras debilidades, nuestras oportunidades, nuestras fortalezas y nuestras amenazas, elementos que al tenerlos claros, nos da una visión global e integral de nuestra verdadera situación.

3.5. MEJORA CONTINUA

Según James Harrington (1993), "para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable; qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso".

Por ende, el mejoramiento continuo se puede definir como un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

3.5.1. IMPORTANCIA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

3.5.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

Ventajas

- ✓ Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- ✓ Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- ✓ Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- ✓ Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- ✓ Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- ✓ Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas

- ✓ Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- ✓ Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- ✓ En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el mejoramiento continuo se hace un proceso muy largo.
- ✓ Hay que hacer inversiones importantes.

3.6. PROYECTO DE MEJORA CONTINUA

Un Proyecto de Mejora está dirigido a mejorar el desempeño de un indicador aprovechando la capacidad instalada del proceso. Se asocia a indicadores de:

- ✓ Efectividad.
- ✓ Eficiencia
- ✓ Eficacia.

3.6.1 CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO DE MEJORA

- Hace énfasis en el "QUÉ" y no en el "POR QUÉ".
- No contiene soluciones implícitas.
- Que sea medible (asociado a un indicador).
- Se expresa en términos de desviación de una norma o en base a un valor referencial.
- Una posible solución a un problema asociado en un efecto que no se indica no es un proyecto de mejora, ejemplo:

- Instalar un sistema de información.
- Actualizar procedimientos administrativos.
- Diseñar indicadores de gestión de la unidad.
- Una causa asociada a un problema no es un proyecto de mejora, ejemplo de esto:
 - Falta de normas y procedimientos.
 - Desmotivación del personal.
 - Falta de entrenamiento al personal.
 - Método de trabajo inadecuado.
- Un proyecto de mejora mal definido serian los siguientes ejemplos:
 - Mejorar la planificación del trabajo.
 - Incrementar la calidad y oportunidad de los informes.
 - Automatizar los reportes de la unidad.
 - Mejorar la comunicación entre secciones.
 - Mejorar el trabajo en equipo para aumentar la productividad.
 - Incrementar personal.
- Un proyecto de mejora bien definido serian los siguientes ejemplos:
 - Aumentar la disponibilidad de equipos.
 - Disminuir el porcentaje de rechazo de productos.
 - Reducir el tiempo de elaboración de informes.
 - Incrementar la oportunidad en la entrega de reportes.
 - Aumentar la efectividad en la cantidad de facturas emitidas.
 - Disminuir el porcentaje de reclamos.
 - Disminuir H-H en el proceso de perforación.

3.7. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE MEJORA CONTINUA

Un proyecto de mejora continua es el conjunto de herramientas, métodos, estrategias, políticas, planes e instrumentos que combinados de forma armónica dentro de una filosofía de gestión permiten lograr de forma consistente nuevos y mejores niveles en materia de calidad, costos, productividad, servicio al cliente, niveles de satisfacción y tiempo de entrega, permitiendo así incrementar los índices de rentabilidad y valor agregado de la organización (ver figura).

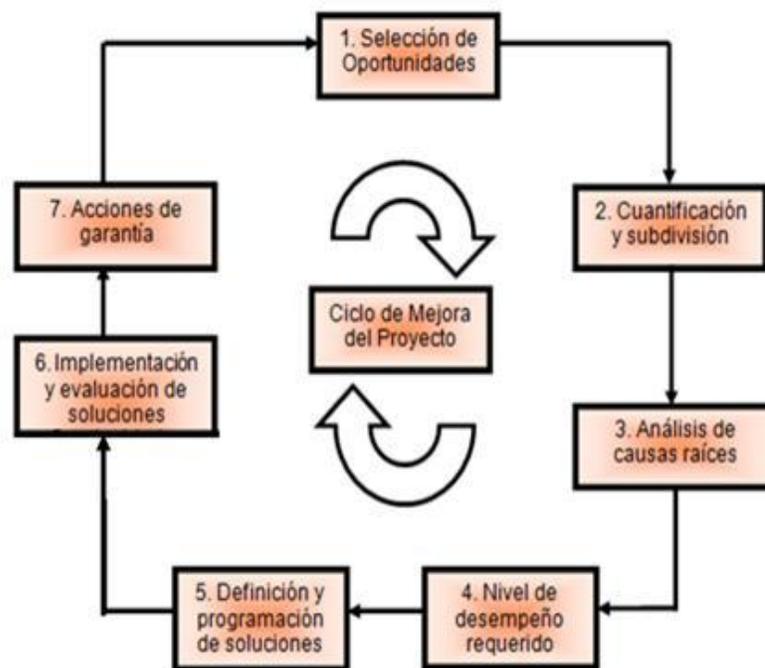


Figura 7: Ciclo de Mejora del Proyecto

3.7.1 PRIMER PASO: SELECCIÓN DE LOS PROBLEMAS

Este paso tiene como objetivo la identificación y escogencia de los problemas de calidad y productividad del departamento o unidad bajo análisis, además permite conocer mejor el sistema donde se trabaja (clientes, productos y procesos).

Para identificar lo que se desea mejorar se debe elegir una problemática de que se desea resolver, tomando en cuenta: la importancia del problema, el número de beneficiados, el grado de insatisfacción de los usuarios y el impacto social y económico de la mejora, utilizando como herramientas básicas: Lluvia de ideas, hojas de verificación, entrevistas y reportes estadísticos.

Para que el primer paso tenga éxito se deben diferenciar las oportunidades de mejoras de las causas y soluciones de un problema.

Sub-pasos para la Selección de la Oportunidad de Mejora

Seguidamente se presentan los sub-pasos para selección de oportunidad de mejora.

❖ Revisar Antecedentes

- ✓ Construir el Diagrama de Caracterización de la Unidad.
- ✓ Evaluar el cumplimiento con los atributos del producto o servicio valorados por el cliente.
- ✓ Identificar las desviaciones en el cumplimiento de los atributos del producto o servicio valorados por el cliente.
- ✓ Evaluar el uso de los recursos en el proceso (eficiencia).

❖ **Listar Oportunidades de Mejora**

- ✓ Listar oportunidades de mejoras a través de una Tormenta de Ideas.
- ✓ Evaluar cada una de las ideas diferenciando oportunidades de mejora de causas y soluciones.
- ✓ Considerar solo oportunidades de mejoras.

❖ **Preseleccionar**

- ✓ Ponderar cada oportunidad de mejora a través de una Técnica de Grupo Nominal (TGN); cada integrante del equipo de trabajo asignara un peso en orden de importancia a cada una de las oportunidades de mejora listadas.
- ✓ Realizar un grafico de frecuencia para preseleccionar oportunidades de mejora.

❖ **Jerarquizar las más Importantes.**

- ✓ Construir una matriz de selección con criterios múltiples.
- ✓ Evaluar las oportunidades de mejora con cada uno de los criterios establecidos.

❖ **Escoger y Chequear Oportunidades de Mejora.**

- ✓ Seleccionar la oportunidad de mejora de mayor peso obtenido de la matriz de selección.
- ✓ Verificar con el equipo la oportunidad de mejora (si es medible, pertenece al departamento, no es una solución implícita, otros).
- ✓ Los tres primeros sub-pasos permiten lo siguiente:
- ✓ Concentrar la atención del grupo en problemas de calidad y productividad
- ✓ Obtener mayor coherencia del grupo al momento de la tormenta de ideas para listar los problemas.

- ✓ Evitar incluir en la definición de los problemas su solución, disfrazando la misma con frases como: falta de..., carencia de..., insuficiencia, etc. lo cual tiende a ser usual en los grupos poco experimentados. La preselección (actividad "e") se hace a través de una técnica de consenso rápido en grupo, que facilita la identificación en corto tiempo de los problemas, para luego, sobre todo los 3 o 4 fundamentales, hacen la selección final (actividad "f") con criterios más analíticos y cuantitativos, esto evita la realización de esfuerzos y cálculos comparativos entre problemas que obviamente tienen diferentes impactos e importancia.

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ Este es un paso clave dentro del proceso, por lo que debe dedicarse el tiempo necesario evitando quemar actividades o pasarlas por alto, sin que el equipo de trabajo haya asimilado suficientemente el objetivo de las mismas.
- ✓ Conviene desarrollar este paso en tres sesiones y cuando mínimo dos (nunca en una sola sesión) y cada una de 1 1/2 horas de duración.
- ✓ La caracterización de la unidad debe hacerse gruesamente evitando detalles innecesarios. Debe considerarse que luego de cubiertos los siete pasos, (el primer ciclo), en los ciclos de mejoramiento posteriores se profundizará con mayor conocimiento, por la experiencia vivida. Esta recomendación es válida para todas las actividades y pasos, la exagerada rigurosidad no es recomendable en los primeros proyectos y debe dosificarse, teniendo presente que el equipo de mejora es como una persona que primero debe gatear luego caminar, luego trotar, para finalmente correr a alta velocidad la carrera del mejoramiento continuo.

3.7.2 SEGUNDO PASO: CUANTIFICACIÓN Y SUBDIVISIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo de este paso es precisar mejor la definición del problema, su cuantificación y la posible subdivisión en sub-problemas o causas síntomas determinando de manera precisa lo que los clientes esperan de los servicios o productos que genera la empresa.

Sub-pasos para Cuantificar y Subdividir el Problema

A continuación se describe los sub-pasos para cuantificar y subdividir el problema.

❖ Clarificar y Cuantificar

- ✓ Formular indicador(es) asociado(s) a la oportunidad de mejora.
- ✓ Construir grafico de corrida del indicador (comportamiento del indicador en el tiempo).
- ✓ Determinar la situación actual del indicador (comportamiento promedio de la muestra del indicador).

❖ Subdividir la Oportunidad de Mejora

- ✓ Generar posibles criterios de subdivisión de la oportunidad de mejora.
- ✓ Construir un Diagrama de Árbol por cada subdivisión.
- ✓ Diseñar una hoja de recolección de datos para cuantificar cada subdivisión.
- ✓ Recolectar datos por cada subdivisión establecida.

❖ Escoger Subdivisión con Base a Datos

- ✓ Evaluar los datos obtenidos por cada subdivisión (variación).

- ✓ Seleccionar subdivisiones donde los datos por cada subdivisión presenten la mayor desviación del indicador (se elabora grafico de Pareto).

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ Debe hacerse énfasis en la cuantificación y sólo en casos extremos (o en los primeros proyectos) a falta de datos o medios ágiles para recogerlos se podrá utilizar, para avanzar, una técnica de jerarquización cualitativa como la técnica de grupo nominal, con un grupo conocedor del problema.
- ✓ Sin embargo, se deberá planificar y ordenar la recolección de datos durante el proceso.
- ✓ Este paso conviene desarrollarlo en tres o, al menos, dos sesiones, dependiendo de la facilidad de recolección de datos y del tipo de problema.
- ✓ Técnicas a utilizar: indicadores, muestreo, hoja de recolección de datos, gráficas de corrida, gráfico de Pareto, matriz de selección de causas, histogramas de frecuencia, diagrama de procesos, entrevistas (individuales o colectivas), encuestas (cerradas o abiertas), grupos de enfoque o buzones de sugerencias.

3.7.3. TERCER PASO: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍCES

El objetivo de este paso es identificar y verificar las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación garantizará la no recurrencia del mismo. Por supuesto, la especificación de las causas raíces dependerá de lo bien que haya sido realizado el paso anterior. Además permite conocer el sistema a fondo y poder eliminar causas de solución obvia o inmediata.

Sub-pasos para Analizar las Causas de Raíz

A continuación se desarrolla de manera detallada los sub-pasos para analizar las causas de raíz.

❖ Listar Causa por Subdivisión.

- ✓ Generar causas por cada subdivisión a través de una tormenta de ideas.
- ✓ Verificar si están contenidas todas las causas que afectan la subdivisión.

❖ Agrupar las Causas

- ✓ Relacionar causas.
- ✓ Identificar causas (causas primarias) que agrupan o recogen otras causas listadas.

❖ Cuantificar y Seleccionar Causas Primarias

- ✓ Establecer peso asociado a cada causa primaria tomando la incidencia de estas en la subdivisión analizada. Si no se cuenta con datos estadísticos, se puede recurrir a la cuantificación por impacto con el consenso del equipo experto.
- ✓ Seleccionar causas primarias a través del gráfico de Pareto.

❖ Generar Sub-Causas para cada una de las Causas Primarias Seleccionadas.

- ✓ Elaborar Diagrama de Causa-Efecto por cada causa primaria seleccionada.
- ✓ Ramificar cada espina principal (causas secundarias).
- ✓ Por cada sub-causa (causa secundaria) preguntarse los "por qué" consecutivos.

- ✓ Por cada sub-causa (causa secundaria) generada obtener cinco (5) "por qué".

❖ **Identificar y Cuantificar Causas Raíces**

- ✓ Identificar causas generadas de las cinco (5) "por qué" o que genere otra causa (la respuesta siguiente es lo que se debe realizar).
- ✓ Establecer peso asociado a cada causa raíz, considerando la incidencia en la causa primaria analizada. Recurrir a la cuantificación por impacto con el consenso del equipo experto en caso de no contar con datos estadísticos.
- ✓ Al finalizar este paso es conveniente verificar si atacando las causas raíces seleccionadas se estará resolviendo el problema, de ser así se debe continuar con el paso 4, en caso de ser negativa la respuesta es necesario revisar nuevamente los diagramas causa-efecto.

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ Durante el análisis surgirán los llamados problemas de solución obvia que no requieren mayor verificación y análisis para su solución, por lo que los mismos deben ser enfrentados sobre la marcha. Esto ocurrirá con mayor frecuencia en los primeros ciclos, cuando usualmente la mayoría de los procesos está fuera de control.
- ✓ Este paso, dependiendo de la complejidad del problema, puede ser desarrollado en 3 o 4 sesiones de dos horas cada una.
- ✓ Técnicas a utilizar: tormenta de ideas, diagrama causa-efecto, diagrama de dispersión, diagrama de Pareto, matriz de selección de causas.

3.7.4 CUARTO PASO: ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE DESEMPEÑO EXIGIDO

El objetivo de este paso es establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad y las metas a alcanzar sucesivamente. Para ello, se realiza una comparación entre las expectativas del cliente y el tipo de servicio que se está ofreciendo. Utilizando como herramientas: Entrevistas (individuales o colectivas), encuestas (cerradas o abiertas), grupos de enfoque o buzones de sugerencias.

Sub-Pasos para Establecer Metas

Seguidamente se presenta los sub-pasos para establecer las metas.

❖ Definir el Nivel en el Indicador

- ✓ Establecer el nivel esperado del indicador por parte de la Gerencia o Departamento.
- ✓ Establecer Potencial de Mejora esperado.

❖ Establecer Secuencia de Ataque a las Causas Raíces y el Impacto Gradual Esperado

- ✓ Elaborar árbol para calcular el potencial de mejora (PM), considerando la(s) sub-división(es) seleccionadas, la(s) causa(s) primaria(s) analizadas con sus respectivos pesos y las causas raíces cuantificadas asociadas a cada causa primaria.
- ✓ Evaluar y seleccionar causas raíces a eliminar (considerar cada causa raíz como un nivel del árbol).
- ✓ Calcular el potencial de mejora en función a las causas raíces a eliminar.
 $PM = S \text{ peso (subdivisión)} \times \text{peso (causa primaria)} \times \text{peso (causa raíz)}$

- ✓ Calcular mejora del indicador $\text{Mejora del indicador} = \text{desviación del indicador} \times \text{PM}$
- ✓ Establecer la meta la cual se genera con la suma de la situación actual del indicador y la mejora del indicador.

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ En los primeros ciclos de mejoramiento es preferible no establecer metas o niveles de desempeño demasiado ambiciosos para evitar desmotivación o frustración del equipo; más bien con niveles alcanzables, pero retadores, se fortalece la credibilidad y el aprendizaje.
- ✓ Este paso puede ser realizado en una o dos sesiones de trabajo. Debido al proceso de consulta que media en las dos actividades, normalmente se requieren de dos sesiones.
- ✓ Cuando se carece de un buen análisis en los pasos 2 y 3, por falta de información, conviene no fijar metas y continuar con la búsqueda de información.

3.7.5 QUINTO PASO: DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE SOLUCIONES

El objeto de este paso es de identificar y programar las soluciones que incidirán significativamente en la eliminación de las causas raíces. Se establecen las acciones a desarrollar para mejorar la situación actual. Entre las herramientas a utilizar se tiene: La Investigación referencial (determinar la forma en que se han resuelto problemas similares al nuestro), plan de mejora, rediseño de procesos y análisis de problemas en potencia.

Sub-Pasos del Diseño y Programación de Soluciones

A continuación se presentan unas series de sub.-pasos que define el diseño y programación de soluciones.

❖ Listar Soluciones

- ✓ Listar soluciones para causa raíz a través de una tormenta de ideas.
- ✓ Evaluar y verificar cada una de las ideas.

❖ Seleccionar Soluciones

- ✓ Evaluar cada solución con los expertos del equipo, de llegarse a un consenso escoger las soluciones más factibles, de no ser así aplique una técnica para el consenso del equipo.
- ✓ Construir una matriz de criterios múltiples para chequear la factibilidad de las soluciones seleccionadas.

❖ Programar las Actividades de Cada Solución

- ✓ Establecer acciones para cada solución seleccionada.
- ✓ Definir el tiempo de ejecución programado y el responsable para cada una de las acciones de cada solución (elaborar Diagrama de Gantt).

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ No debe descartarse a priori ninguna solución por descabellada o ingenua que parezca, a veces detrás de estas ideas se esconde una solución brillante o parte de la solución.
- ✓ Para que el proceso de implantación sea fluido es recomendable evitar implantarlo todo a la vez (a menos que sea obvia e inmediata la solución) y hacer énfasis en la programación, en el quién y cuándo.
- ✓ A veces, durante el diseño de soluciones, se encuentran nuevas causas o se verifica lo errático de algunos análisis. Esto no debe

preocupar, ya que es parte del proceso aprender a conocer a fondo el sistema sobre o en el cual se trabaja. En estos casos se debe regresar al 3er. paso para realizar los ajustes correspondientes:

- ✓ Técnicas a utilizar: tormenta de ideas, matriz de criterios múltiples, Diagramas de Gantt.

3.7.6 SEXTO PASO: IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES

Este paso tiene dos objetivos:

1. Probar la efectividad de la(s) solución(es) y hacer os ajustes necesarios para llegar a una definitiva.
2. Asegurar que las soluciones sean asimiladas o implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

Sub-pasos para la Implementación de Soluciones

Seguidamente se presentan los sub-pasos para la implementación de soluciones.

❖ Verificar Cumplimiento del Programa (Plan de Soluciones)

- ✓ Chequear el cumplimiento de cada acción del plan de soluciones.
- ✓ Reprogramar si es necesario las acciones desfasadas en fecha.
- ✓ Medir el cumplimiento global del plan de acción.

❖ Chequear los Niveles Alcanzados en el Indicador(es)

- ✓ Construir grafico de corrida del indicador.
- ✓ Medir el indicador antes y después de la implementación de soluciones.

❖ Evaluar el Impacto de las Mejoras Incorporadas

- ✓ Evaluar los logros alcanzados (meta) con las mejoras incorporadas.

- ✓ Verificar el efecto gradual de la meta, de ser necesario identificar factores por los cuales no se cumplió la misma.

Observaciones y Recomendaciones Generales

- ✓ Una vez establecido el programa de acciones de mejora con la identificación de responsabilidades y tiempos de ejecución, es recomendable presentar el mismo al nivel jerárquico superior de la unidad o grupo de mejora, a objeto de lograr su aprobación, colaboración e involucramiento.
- ✓ A veces es conveniente iniciar la implementación con una experiencia piloto que sirva como prueba de campo de la solución propuesta, ello nos permitirá hacer una evaluación inicial de la solución tanto a nivel de proceso (métodos, secuencias, participantes) como de resultados. En esta experiencia será posible identificar resultados no esperados, factores no tomados en cuenta, efectos colaterales no deseados.
- ✓ A este nivel, el proceso de mejoramiento ya implementado comienza a recibir los beneficios de la retroalimentación de la información, la cual va a generar ajustes y replanteamientos de las primeras etapas del proceso de mejoramiento.

3.7.7 SÉPTIMO PASO: ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES DE GARANTÍA

El objetivo de este paso es asegurar el mantenimiento del nuevo nivel de desempeño alcanzado. Es este un paso fundamental al cual pocas veces se le presta la debida atención. De él dependerá la estabilidad en los resultados y la acumulación de aprendizaje para profundizar el proceso.

Sub-Pasos para el Establecimiento de Acciones de Garantía

En este paso deben quedar asignadas las responsabilidades de seguimiento permanente y determinarse la frecuencia y distribución de los reportes de desempeño. Es necesario diseñar acciones de garantía contra el retroceso, en los resultados, las cuales serán útiles para llevar adelante las acciones de mantenimiento. En términos generales éstas son:

1. Normalizar práctica operativa, procedimientos o métodos.
2. Entrenamiento y desarrollo del personal en las normas y prácticas implantadas.
3. Incorporación de los nuevos niveles de desempeño, al proceso de control de gestión de la unidad (pensamiento estadístico).
4. Reconocer y difundir resultados.
5. Esta última actividad es de gran importancia para reforzar y reconocer los esfuerzos y logros alcanzados e iniciar un nuevo ciclo de mejoramiento.

Observaciones y recomendaciones generales

- ✓ Puede ocurrir que el esfuerzo realizado para mejorar el nivel de desempeño en un aspecto parcial de la calidad y productividad afecte las causas raíces que también impactan en otros aspectos y se producen así efectos colaterales de mejora en los mismos, debido a una sinergia de causas y efectos que multiplican entonces los resultados del mejoramiento.
- ✓ Es en este paso donde se ve con más claridad la importancia en el uso de las gráficas de control, las nociones de variación y desviación y de proceso estable, ya que, para garantizar el desempeño, dichos conceptos y herramientas son de gran utilidad.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLOGICO

4.1. Tipo de estudio

Según ROSAS ROJAS DE NARVAEZ “En la sección denominada tipo de estudio se indica: ¿Qué tipo de estudio o de investigación fue desarrollado? Y se justifica el tipo de estudio o investigación realizado desde el punto de vista teórico y desde la perspectiva del problema de investigación y los objetos del estudio”. (pag.153).

La investigación se basa en un estudio no experimental y se considera de tipo descriptiva y aplicada, debido a que todo se hará bajo un enfoque sistemático a través de la descripción y análisis del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central de CVG VENALUM.

Se puede decir que es:

- ✓ Descriptiva: es un tipo de estudio rígido en el cual se describen características y se generalizan varios fenómenos similares, mediante la exploración y descripción de situaciones de la vida real.
- ✓ Aplicada: el objetivo principal es mejorar el proceso a través de propuestas que garanticen el mejoramiento en el proceso.

4.2. Diseño de la investigación

Atendiendo a los objetivos delimitados, la investigación se orienta hacia un Diseño de Campo. Por cuanto, este diseño de investigación no solo se basa en observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad del objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados.

Según ROSA ROJAS NARVAEZ “La investigación de campo se realiza observando el grupo o fenómeno en su ambiente natural y permite investigar las practicas, comportamientos, creencia y actitudes del individuo o grupos, tal como se presenta en la vida real”. (pag.36)

4.3. Materiales y Equipos utilizados

Dentro de la investigación que se va a realizar en el Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central de CVG VENALUM, se van a utilizar las siguientes herramientas posteriormente clasificadas:

Equipos de protección personal

- Camisa manga larga.
- Botas de Seguridad.
- Pantalón Jean.

Recursos Físicos

- Papel.
- Lápices y lapiceros.
- Bloc de Notas.
- Computadora e Impresora.
- Informes técnicos y Proyectos relacionados.

Recursos Humanos

- Personal Centro de Información.
- Tutor industrial.
- Tutor académico.
- Personal Departamento de Taller Central.
- Personal Departamento de Ingeniería Industrial.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En función de los objetivos planteados en el presente estudio, ubicado dentro de la investigación descriptiva, se emplearan una serie de instrumentos y técnicas para la recolección de información, orientada de manera esencial a alcanzar los fines propuestos.

Las técnicas a utilizar son:

- ✓ Revisión Bibliográfica: Se analizaron fuentes de información como: guías, manuales, publicaciones, relacionados con el Taller Central con la finalidad de obtener la información necesaria para la realización del trabajo.
- ✓ Observación Directa: Se permitió percibir en forma directa mediante visitas al área del Taller Central la ubicación de los equipos, maquinas y herramientas, con el fin de recopilar información necesaria de la manera en cómo se encuentran actualmente los para así, establecer un diagnostico de la situación actual. La observación directa fue útil para evaluar y describir los objetivos específicos que persigue el trabajo.

- ✓ Entrevistas Informales (No Estructuradas): Se realizaron entrevistas no estructuradas al personal que labora en el Área de Maquinas y Herramientas con el fin de aclarar inquietudes, obteniendo así información precisa del estudio e ideas que sirvan de base para la realización de la investigación.

4.5. Procedimientos

Para obtener la información necesaria se realizó el siguiente procedimiento:

1. Revisión Bibliográfica y consultas de informes existentes referente al Taller Central.
2. Revisión de la estructura organizativa de las unidades involucradas.
3. Entrevistas al personal en las distintas áreas del Taller Central.
4. Realización de un Diagnostico de la situación actual de los equipos, modo de trabajo y personal del Área de Maquinas y Herramientas.
5. Entrevistas con personal que labora en el Área de Maquinas y Herramientas para aclarar dudas.
6. Tomar notas de las observaciones de la elaboración de piezas en el área.
7. Organización de la información recolectada.
8. Procesamiento de la información en función de dar cumplimiento a los objetivos específicos para la presentación de los resultados.

CAPITULO V

SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se presenta una descripción general de la unidad de Taller Central, su talento humano, Maquinas y Herramientas y Productos Elaborados por dicha unidad.

Área de Maquinas y Herramientas de Taller Central de CVG VENALUM

5.2. TALENTO HUMANO

En el taller central, se cuenta con una fuerza de trabajo o talento humano con distintas especialidades tales como Soldadores, Operadores de Maquinas y Herramientas, Fabricadores y Auxiliares encargados de realizar las distintas ordenes de trabajo (ODT) dadas por solicitud. Además cuenta con personal de supervisión y de dirección como supervisores, jefes de las distintas áreas y un gerente encargado del Taller Central.

5.2.1. Organigrama de Superintendencia de Talleres

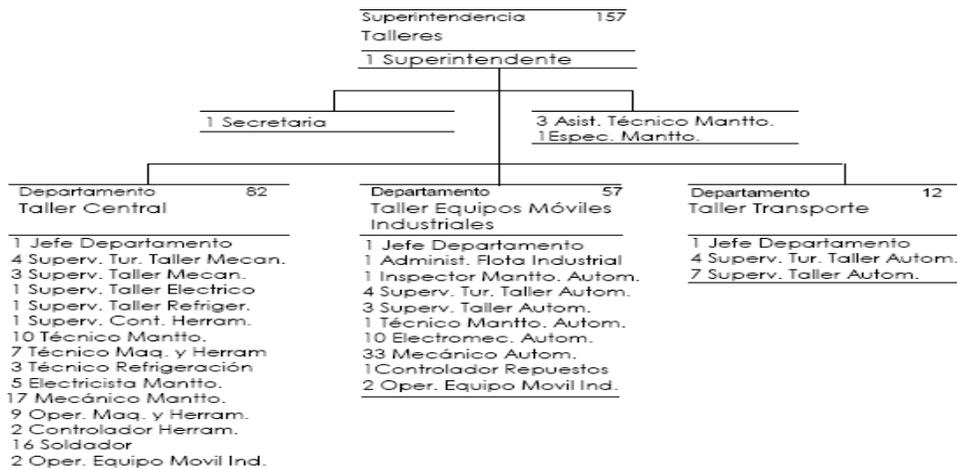


Figura 8. Organigrama Superintendencia de Talleres

5.2.2. Distribución de Personal de Taller Central

Cargo	Cantidad	Distribución por Turno		
		Turno I: 6:30 a 3:00	Turno II: 3:00 a 11:00	Turno III: 11:00 a 6:30
Jefe Departamento	1	1	-	-
Superv. Turno Mec.	4	1	1	1
Superv. Taller Mecánico	3	3	-	-
Superv. Taller Eléctrico	1	1	-	-
Superv. Taller Refrig.	1	1	-	-
Superv. Cont. Herram.	1	1	-	-
Tec. Mantenimiento	10	10	-	-
Tec. Maq. Y Herram.	7	2	2	2
Tec. Refrigeración.	3	3	-	-
Mecánico Mtto.	17	17	-	-
Electricista Mtto.	5	5	-	-
Oper. Maq. y Herram.	9	2	2	3
Controlador Herram.	2	2	-	-
Soldadores	12	3	3	3
Oper. Equipo móvil.	2	2	-	-

Tabla 2. Distribución de personal del Taller Central.

Fuente: Departamento de Taller Central.

Es importante resaltar que existen cuatro (4) grupos de trabajo (A,B,C,D) los cuales trabajan de forma rotativa.

La mano de obra directa realiza las fabricaciones y reparaciones de elementos estructurales, piezas mecánicas, tolvas y componentes de los diferentes equipos de planta en el Departamento Taller Central.

En la actualidad el Departamento Taller Central se encuentra distribuido en seis (06) talleres, con el propósito de cumplir con sus objetivos; esta distribución fue realizada de acuerdo al tipo de reparaciones o piezas a fabricar, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Distribución General del Departamento Taller Central

Unidad	Talleres
DEPARTAMENTO TALLER CENTRAL	Fabricación y Soldadura
	Hidroneumático
	Maquinas y Herramientas
	Eléctrico
	Mecánico
	Refrigeración

Tabla 3. Distribución del Departamento Taller Central

Fuente: Departamento Taller Central

El Taller en estudio es el de Maquinas y Herramientas y su distribución de Mano de obra se muestra en la siguiente tabla:

Fuerza Laboral activa Taller Maquinas y Herramientas

Unidad	Taller	Cargo	Estructura
Departamento Taller Central	Maquinas y Herramientas	Superv. Cont. Herramientas.	1
		Tec. Maquinas y Herramientas.	7
		Oper. Maquinas y Herramientas.	9

Tabla 4. Fuerza Laboral activa Taller Maquinas y Herramientas

Fuente: Departamento Taller Central (Estructura Organizativa vigente)

La Fuerza Laboral necesaria para fabricar y reparar elementos estructurales, piezas mecánicas y componentes, a fin de mantener los equipos e instalaciones de planta en operación es de (17) Trabajadores para el Taller Maquinas y Herramientas del Departamento del Taller Central, para ser distribuidos proporcionalmente en tres (03) grupos de trabajo.

5.3. EQUIPOS (Maquinas y Herramientas)

En el Área de Maquinas y Herramientas, se cuenta con diversos equipos (Maquinas y Herramientas) los cuales hacen posible la elaboración de las diversas piezas regidas por las ODT pertenecientes a dicha área.

En el Taller Central, existen 10 tipos de Maquinas las cuales se describen a continuación:

Sierra de vaivén

Una sierra de vaivén es un tipo de sierra utilizada para cortar curvas arbitrarias, como diseños de plantilla u otras formas, en una pieza de madera, enchapado, aglomerado, aluminio, zinc, poliestireno, corcho, fibrocemento, acero, etc.

La Sierra de vaivén es una herramienta indispensable que puede hacer un corte cruzado, biselar, cortes de unión, cortes de en pico y cortes curvos de desplazamiento. Las sierras de vaivén usan cuchillas intercambiables, dependiendo del material que se va a cortar. Son algo limitadas en el grosor del material que pueden cortar, y sobresalen cortando materiales más delgados.

Taladro

El taladro es una máquina herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el

de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo.

Se llama taladrar a la operación de mecanizado que tiene por objeto producir agujeros cilíndricos en una pieza cualquiera, utilizando como herramienta una broca.

Mortajadora

Una Mortajadora o limadora vertical es una máquina cuya herramienta, dotada de movimiento rectilíneo alternativo, arranca viruta. Al moverse sobre piezas fijadas sobre la mesa de la máquina. Las Mortajadoras se utilizan principalmente para mecanizar ranuras, pero también se emplean para contornear levas, placas, palancas, tallar engranajes, etc. Las mortajadoras, al igual que las Cepilladoras y las limadoras, tienen bajo rendimiento. Esto, unido a que se pueden realizar los mismos trabajos en piezas pequeñas con otras máquinas como la fresadora, ha contribuido a que no haya adquirido la perfección de otras máquinas herramienta.

Rectificadora

La rectificadora es una máquina herramienta, utilizada para realizar mecanizados por abrasión, con mayor precisión dimensional y menores rugosidades que en el mecanizado por arranque de viruta.

El rectificado se aplica luego que la pieza ha sido sometida a otras máquinas herramientas que han quitado las impurezas mayores, dejando solamente un pequeño excedente de material para ser eliminado por la rectificadora con precisión.

Cepilladora

La Cepilladora es una máquina herramienta que realiza la operación mecánica de cepillado. Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, acanalamientos y otras formas geométricas en las piezas. La única restricción es que las superficies han de ser planas. La Cepilladora arranca el material haciendo pasar una herramienta de una punta por la pieza a trabajar. Además de este movimiento, la pieza también se mueve de tal forma que la herramienta siempre tenga material que quitar.

Es una operación mecánica con desprendimiento de viruta en la cual se utiliza una máquina llamada cepillo y el movimiento es proporcionado en forma alternativa, y se usa una herramienta llamada buril. La Cepilladora, es una máquina un tanto lenta con una limitada capacidad para quitar metal. Como se utilizan sobre todo para el maquinado de superficies horizontales, verticales o angulares. Se pueden utilizar para maquinar también superficies cóncavas o convexas.

Fresadora

Una fresadora es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.

Las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas.

El empleo de estas máquinas, con elementos móviles y cortantes, así como líquidos tóxicos para la refrigeración y lubricación del corte, requiere unas condiciones de trabajo que preserven la seguridad y salud de los

trabajadores y eviten daños a las máquinas, a las instalaciones y a los productos finales o semielaborados.

Mandrinadora

Se denomina mandrinadora a una máquina herramienta que se utiliza para el mecanizado de agujeros de piezas cúbicas que deben tener una tolerancia muy estrecha y una calidad de mecanizado buena.

Este tipo de máquinas está compuesto por una bancada donde hay una mesa giratoria para fijar las piezas que se van a mecanizar, y una columna vertical por la que se desplaza el cabezal motorizado que hace girar al husillo portaherramientas donde se sujetan las barrinas de mandrinar.

Cuando se mandrinan piezas cúbicas, éstas se fija en la mesa de trabajo de la máquina, y lo que gira es la herramienta de mandrinar sujeta al husillo de la máquina, y donde se le imprime la velocidad adecuada de acuerdo con las características del material constituyente de la herramienta y el avance axial adecuado.

Torno

El torno es una maquina que permite mecanizar piezas de forma geométrica de revolución.

Operaciones de Torneado

- ✓ **Cilindrado:** Esta operación consiste en el mecanizado exterior o interior al que se someten las piezas que tienen mecanizados cilíndricos. Para poder efectuar esta operación, con el carro transversal se regula la profundidad de pasada y, por tanto, el diámetro del cilindro, y con el carro paralelo se regula la longitud del cilindro. El carro paralelo avanza de forma automática de acuerdo al avance de trabajo deseado. En este procedimiento, el acabado

superficial y la tolerancia que se obtenga puede ser un factor de gran relevancia. Para asegurar calidad al cilindrado el torno tiene que tener bien ajustada su alineación y concentricidad.

- ✓ **Refrentado:** La operación de refrentado consiste en un mecanizado frontal y perpendicular al eje de las piezas que se realiza para producir un buen acoplamiento en el montaje posterior de las piezas torneadas.

- ✓ **Ranurado:** El ranurado consiste en mecanizar unas ranuras cilíndricas de anchura y profundidad variable en las piezas que se tornear, las cuales tienen muchas utilidades diferentes.

- ✓ **Roscado en el torno:** Para efectuar el roscado hay que realizar previamente las siguientes tareas:
 1. Tornear previamente al diámetro que tenga la rosca
 2. Preparar la herramienta de acuerdo con los ángulos del filete de la rosca.
 3. Establecer la profundidad de pasada que tenga que tener la rosca hasta conseguir el perfil adecuado.

Rectificador de Anillos

La rectificadora es una máquina herramienta, utilizada para realizar mecanizados por abrasión, con mayor precisión dimensional y menores rugosidades que en el mecanizado por arranque de viruta.

Las rectificadoras para piezas metálicas consisten en un bastidor que contiene una muela giratoria compuesta de granos abrasivos muy duros y resistentes al desgaste y a la rotura.

Prensa Hidráulica

Una prensa hidráulica es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Los pistones son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a las prensas hidráulicas por medio de motores.

Registro de Compra y vida útil de algunos Equipos

Equipos	Fecha Compra	Vida Útil (Años)	Servicio (Años)
Tornos	30/09/79	10	34
Rectificadora (dv discos)	30/09/79	10	34
Rectificadores	17/08/89	5	24
Taladros	30/09/79	10	34
Fresadoras Universales	14/09/86	10	27
Fresadora	30/09/79	10	34
Mortajadora	17/05/90	20	23
Brochadora Davis	30/09/79	10	34
Sierra Vaivén	30/09/79	10	34

Tabla 5. Registro compra y vida útil de equipos

Fuente: Departamento Taller Central

Se puede evidenciar que la vida útil de los equipos según la información de compra ha sido cumplida. Siendo La vida útil la duración estimada que un objeto (EQUIPO) puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado.

A continuación, se muestra el **Diagnostico de la situación actual** de los equipos en la tabla 6:

Tabla . Diagnostico de los equipos del Área de Maquinas y Herramientas JUNIO 2013.

Equipo	N°	Capacidad (pza/hora)	Descripción	Años servicio	Condición		Disp.	Fallas frecuentes
					Op	F/S		
Sierra Vaiven	780	2	Corte	34	1		85%	Desajuste
	781				1		85%	
Taladro	731	3	Perforar	34	1		85%	Desajuste, sistema de elevación
	732				1		85%	
	738				1		85%	
	762				1		85%	
Mortajadora	763	2	Perforar	21	1		85%	Falta de limpieza
	764				1		85%	
	760				1	0	0%	
761	1		75%					
Cepilladora	750	2	Rectificar	24	0		0%	Sistema electrico
	751				1		80%	
Fresadora	730	1	Fresar maquina	34	0		0%	Sistema de accionamiento
	737				1		80%	
	739				1		85%	
Mandrinadora	762	1/2	Rectificar	21	1		85%	Desajuste
	721				0		0%	
	722				1		85%	
	723				0		0%	
	724				1		85%	
	725				1		85%	
	726				1		85%	
727	0		0%					
Rectificador de Anillos	765	(1anillo=24hr)	Rectificar	34	1		85%	Rodamientos del compresor
Prensa Hidraulica	639	2	Sujetar ajustar	24	1		85%	Sistema electrico
	640				1		85%	
	641				1		85%	

Fuente: Elaboracion Ing. Industrial

Leyenda

1: OPERATIVO

0: FUERA DE SERVICIO

En la actualidad, se puede visualizar que:

- ✓ Los equipos se encuentran enumerados
- ✓ Los años de servicio han superado su vida útil
- ✓ Existen 27 equipos, de los cuales solo están 21 operativos (77,77%)
- ✓ Los 6 equipos no operativos, están en proceso de reparación o en proceso de desincorporación.

Para mantener la disponibilidad de los equipos, se opta por aplicar acciones correctivas, de acuerdo a la falla que presentan los mismos.

Es importante resaltar que **El OEE (Eficiencia General de los Equipos)** es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial.

Sus valores:

- ✓ **OEE < 65% Inaceptable.** Se producen importantes pérdidas económicas. Muy baja competitividad.
- ✓ **65% < OEE < 75% Regular.** Aceptable sólo si se está en proceso de mejora. Pérdidas económicas. Baja competitividad.
- ✓ **75% < OEE < 85% Aceptable.** Continuar la mejora para superar el 85 %. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
- ✓ **85% < OEE < 95% Buena.** Entra en Valores de Buena competitividad.
- ✓ **OEE > 95% Excelencia.** Valores Excelente competitividad.

Se puede concluir que comparando los datos reales de eficiencia (Aprox. 77,77%) y los valores de OEE:

- ✓ Se encuentra en una situación Regular-Aceptable, lo cual muestra la necesidad de proyectarse a una mejora continua.

En la siguiente tabla (7), se muestran algunos equipos en presencia de fallas y las acciones ejecutadas para mantener su disponibilidad:

Tabla. Acciones para garantizar disponibilidad de los equipos.

Equipos	Falla	Causa	Acción
Sierra Vaivén #780	Falla en el cilindro hidráulico	Falla hidráulica	Corrección fuga de aceite
	Falla en sistema de avance y corte	Cilindro desprendido	Corrección fuga y conexión de cilindro
	Falla sistema de arrastre	Desplazamiento nulo	Corrección falla hidráulica
	Falla en la corredera de desplazamiento	Válvula de avance dañada	Reparar válvula
Taladro #731	Falla en sistema de elevación	Manguera dañada	Reemplazar manguera
Rectificadora #761	Falla de accionamiento de motobomba	Válvula dañada	Reparar válvula
Fresadora #739	Falla de sistema de accionamiento	Fusible dañado	Sustituir fusible
Torno #721	Falla en caja de velocidad	Palanca de mando desajustada	Ajuste palanca de mando
Torno #722	Falla sistema eléctrico	Contactos del panel no funcionan	Rep. pulsador automático de carro transversal
	Falla del croche del motor	Alta temperatura	Reemplazo del crochet
Torno #724	Falla del sistema de refrigeración y palanca de mando	Desajuste de manguera	Ajustar manguera
Torno #725	Falla del crochet y sistema de refrigeración	Embrague o disco dañado	Ajuste crochet

Fuente: Elaboracion Ing. Industrial

Se recomienda:

- Garantizar el cumplimiento de los programas de mantenimiento semanal para asegurar la continuidad operativa en planta.
- Garantizar la disponibilidad de materiales, insumos y repuestos para cumplir oportunamente con los planes de mantenimiento y correctivos que se presenten.
- Garantizar la disponibilidad absoluta de las maquinas, herramientas y equipos necesarios para ejecutar las actividades.

5.4. PRODUCTO

5.4.1. Demanda de Trabajos del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central

Actualmente, la demanda de productos supera la capacidad instalada del Taller, por lo que muchos de los trabajos no se ejecutan o se posponen por falta de materiales o por insuficiencia de maquinas y equipos, aunado al alto ausentismo del personal.

Es importante resaltar que la baja disponibilidad de maquinas y equipos está relacionado con el incumplimiento de los programas de mantenimiento por la gran cantidad de Ordenes de Trabajo (ODT) provenientes de diferentes áreas de planta para ejecutar mantenimientos correctivos, lo que obliga al personal del Taller Central a dar mayor atención a tales solicitudes, ocasionando desviaciones en el programa semanal.

A continuación se enumeran algunas de las Órdenes de Trabajo (ODT), solicitadas al Área de Maquinas y Herramientas:

Tabla 8. Ordenes de trabajo (ODT) de Área Maquinas y Herramientas JUNIO 2013

Nº	DESCRIPCIÓN
01	Maquinar barras celdas V-línea
02	Fabricar componentes para tolva
03	Fabricación de tornillos
04	Fabricación de tuercas
05	Bocinas de bronce
06	Fabricación de sistema de arrastre
07	Fabricación de anillos de estanqueidad
08	Bocinas para sistema desplazamiento
09	Pinza para apiladora
10	Fabricación de eje guía para la apiladora
11	Bocinas y barras para apiladora
12	Fabricación cuñas corto circuito
13	Fabricación de ejes para sistema de arrastre
14	Fabricación de pasadores
15	Fabricación de conectores de empuje
16	Fabricación de bocinas rompecostra alimentadores
17	Fabricación de tornillos de empuje
18	Fabricación ejes rompecostra
19	Acople tacómetro del motor
20	Fabricación soporte tacómetro del motor
21	Fabricación de anillos de crisoles

Fuente: Programa de Mantenimiento Sub ODT

5.4.2. Clasificación de piezas elaboradas en el Área de Maquinas y Herramientas (Año 2012 – 2013)

Piezas	Tamaño (mm)	Descripción	Cantidad Fabricada (pzas)	Equipos Utilizados
TIPO I	P < 10	Ejes, soportes, planchas, bocinas, cuñas.	2.500	Pantógrafos, fresadoras y tornos.
TIPO II	10 < P < 50	Punta rompecostras, extensiones, bocinas, ejes, rodillos, tambores de molienda, soportes para tolva, bocina de bronce.	2.000	Sierras, fresadoras, tornos.
TIPO III	50 < P < 100	Ejes del molino de bolas, tambores de cintas transportadoras.	100	Tornos, taladros, fresadoras, brochadoras.
TIPO IV	100 < P < 500	Accesorios de Molino de impacto, Molino de cono.	20	Tornos, taladros, brochadoras.
TIPO V	P > 500	Barras de V-línea.	6.450	Mandrinadora, taladros.

Tabla 9. Clasificación de piezas (Año 2012 - 2013).

Fuente: Departamento Taller Central

Leyenda:

P: Piezas

En la tabla, se muestra la clasificación de las piezas elaboradas en el Área de Maquinas y Herramientas en relación con su tamaño (mm), agrupándose por tipo de piezas. Se evidencia que las piezas Tipo V son las más demandadas. El valor de las cantidades fabricadas se obtuvo mediante encuestas no estructuradas al Jefe de Departamento y revisión de algunos

registros de fabricación del taller central. Es importante resaltar que se fabrica de acuerdo a la demanda.

5.4.3. Diagramas de recorrido por agrupación de piezas

Piezas Tipo I

En este grupo de piezas se encuentran:

- ✓ Ejes, soportes, planchas, bocinas, cuñas.

Diagrama de bloque piezas tipo I.

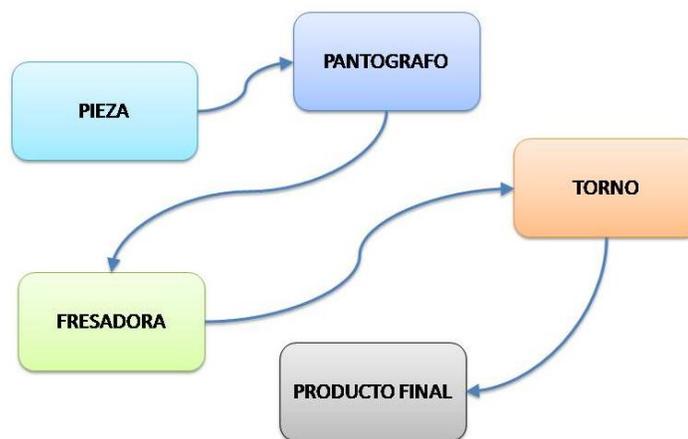


Figura 9. Diagrama de bloque piezas tipo I.

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en el diagrama el recorrido que hacen las diversas piezas (tipo I) en los equipos. Inicialmente, la pieza pasa por el pantografo donde se realiza el corte (oxicorte) deseado, posteriormente pasa a la fresadora donde se maquina por desbaste el planeado y ranurado, luego se lleva al torno donde se establecen diámetros internos y externos y roscas, finalmente se obtiene el producto deseado.

Diagrama de Procesos piezas tipo I.



Figura10. Diagrama de Procesos piezas tipo I.

Fuente: Elaboracion propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de procesos de las piezas tipo I, donde se visualiza el procedimiento de fabricación de la pieza. La pieza se encuentra almacenada dentro del taller; dicha fabricación comienza cuando esta es llevada a la mesa de trabajo y es allí donde se realiza el corte por oxicorte con el pantógrafo siendo inspeccionado, luego la pieza es trasladada a la fresadora donde se realiza el planeado y ranurado,

posteriormente es llevada al torno donde se elabora el diametro interno y externo y la rosca mientras es inspeccionado, seguidamente se almacena para su despacho.

Piezas Tipo II

En este grupo de piezas se encuentran:

- ✓ Punta Rompecostras, extensiones, bocinas, ejes, rodillos, tambores de molienda, soportes para tolva, bocina de bronce.

Diagrama de bloque piezas tipo II.

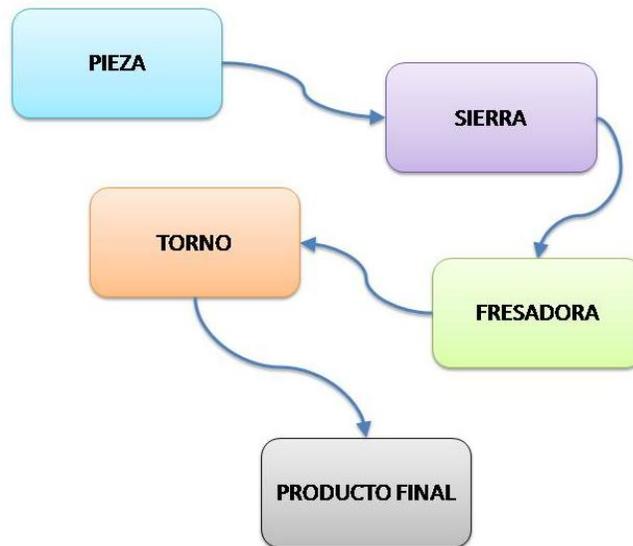


Figura 11. Diagrama de bloque piezas tipo II.

Fuente: Elaboracion propia.

Se muestra en el diagrama el recorrido que hacen las diversas piezas (tipo II) en los equipos. Se evidencia que primeramente la pieza pasa por la sierra donde se realiza el corte deseado, posteriormente pasa a la fresadora

donde se maquina por desbaste el planeado y ranurado, luego se lleva al torno donde se establecen diámetros internos y externos y roscas, finalmente se obtiene el producto deseado.

Diagrama de Procesos piezas tipo II.



Figura 12. Diagrama de Procesos piezas tipo II.

Fuente: Elaboracion propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de procesos de las piezas tipo II, donde se visualiza el procedimiento de fabricación de la pieza. La

pieza se encuentra almacenada dentro del taller; dicha fabricación comienza cuando esta es llevada a la sierra donde se realiza el corte siendo inspeccionado, luego la pieza es trasladada a la fresadora donde se realiza el planeado y ranurado, posteriormente es llevada al torno donde se elabora el diametro interno y externo y la rosca mientras es inspeccionado, seguidamente se almacena listo para ser llevado a la unidad pertinente.

Pieza Tipo III

En este grupo se encuentran:

- ✓ Ejes del molino de bolas, tambores de cintas transportadoras.

Diagrama de bloque piezas tipo III.

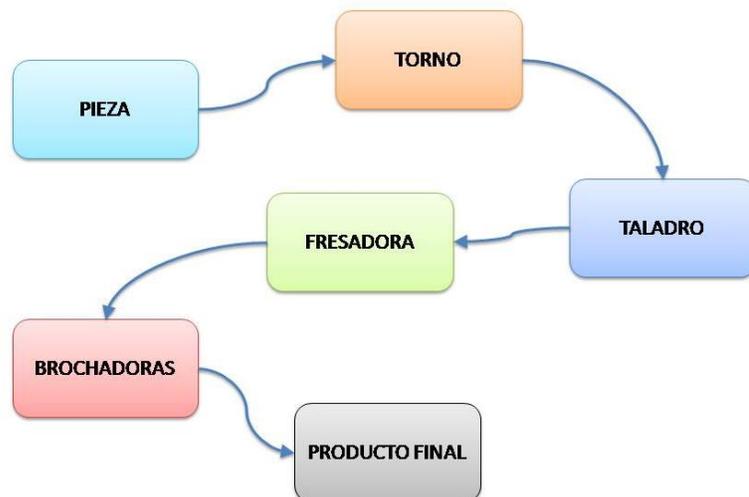


Figura 13. Diagrama de bloque piezas tipo III.

Fuente: Elaboracion propia.

Se muestra en el diagrama el recorrido que hacen las diversas piezas (tipo III) en los equipos. Se evidencia que primeramente la pieza pasa por el torno donde se establecen diametros internos y externos y roscas, luego la

pieza es trasladada al taladro donde se perfora y se obtiene los agujeros deseados, posteriormente pasa a la fresadora donde se maquina por desbaste el planeado y ranurado, luego se lleva a la brochadora donde se elaboran las ranuras, finalmente se obtiene la pieza deseada.

Diagrama de Procesos piezas tipo III.

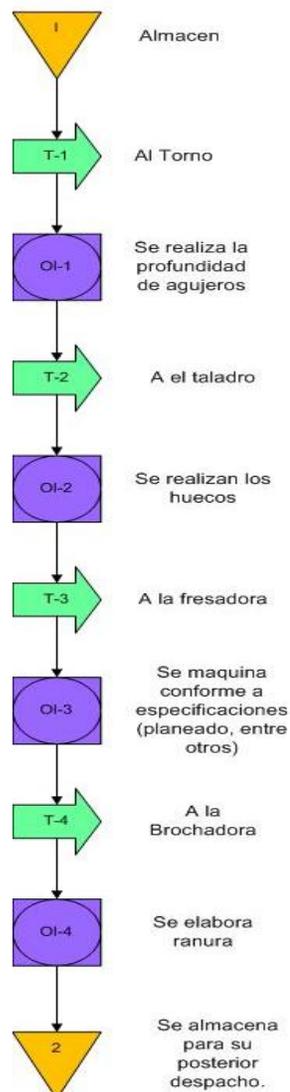


Figura 14. Diagrama de Procesos piezas tipo III.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de procesos de las piezas tipo III, donde se visualiza el procedimiento de fabricación de la pieza. La pieza se encuentra almacenada dentro del taller; dicha fabricación comienza cuando esta es llevada al torno donde se elabora el diametro interno y externo y la rosca mientras es inspeccionado, seguidamente es trasladada al taladro donde se realizan los agujeros siendo inspeccionado, luego la pieza es trasladada a la fresadora donde se realiza el planeado y ranurado, posteriormente es llevada a la brochadora donde se realizan las ranuras, seguidamente se almacena listo para ser llevado a la unidad pertinente.

Pieza Tipo IV

En este grupo se encuentran:

- ✓ Accesorios de molino de impacto, Molino de cono

Diagrama de bloque piezas tipo IV.

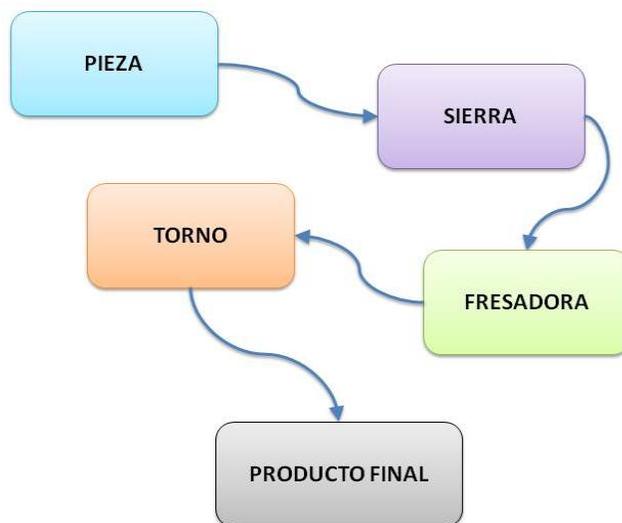


Figura 15. Diagrama de bloque piezas tipo IV.

Fuente: Elaboracion propia.

Se muestra en el diagrama el recorrido que hacen las diversas piezas (tipo IV) en los equipos. Primeramente la pieza es llevada al torno donde se establecen diámetros internos y externos y roscas, luego la pieza es trasladada al taladro donde se perfora y se obtiene los agujeros deseados, posteriormente pasa a la brochadora donde se maquina el ranurado, finalmente se obtiene la pieza deseada.

Diagrama de Procesos piezas tipo IV.



Figura 16. Diagrama de Procesos piezas tipo IV.

Fuente: Elaboracion propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de procesos de las piezas tipo IV, donde se visualiza el procedimiento de fabricación de la pieza. La pieza se encuentra almacenada dentro del taller; dicha fabricación comienza cuando esta es llevada al torno donde se elabora el diametro interno y externo y la rosca mientras es inspeccionado, seguidamente es trasladada al taladro donde se realizan los agujeros siendo inspeccionado, luego la pieza es trasladada a la brochadora donde se realiza el ranurado, seguidamente se almacena listo para ser llevado a la unidad pertinente.

Piezas Tipo V

En este grupo se encuentran:

- ✓ Barras de V-línea

Diagrama de bloque piezas tipo V.

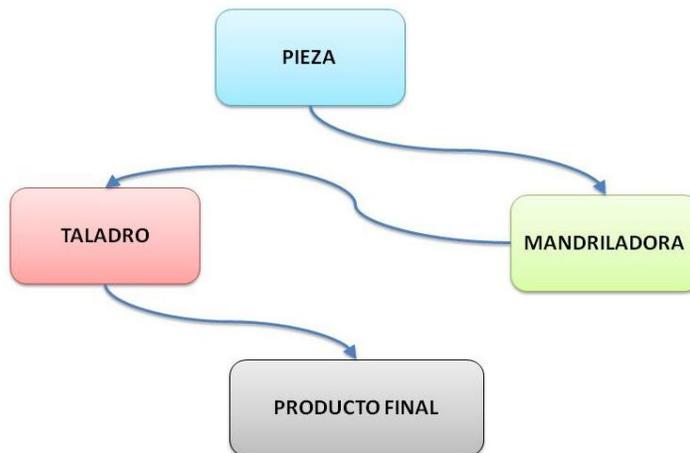


Figura 17. Diagrama de bloque piezas tipo V.

Fuente: Elaboracion propia.

Se muestra en el diagrama el recorrido que hacen las diversas piezas (tipo V) en los equipos. Primeramente la pieza es trasladada a la

mandrinadora donde se maquina el ranurado, posteriormente es llevada al taladro donde se perfora y se obtiene los agujeros deseados, finalmente se obtiene la pieza deseada.

Diagrama de Procesos piezas tipo V.



Figura 18. Diagrama de Procesos piezas tipo V.

Fuente: Elaboracion propia.

En la figura anterior se muestra el diagrama de procesos de las piezas tipo V, donde se visualiza el procedimiento de fabricación de la pieza. La pieza se encuentra almacenada dentro del taller; dicha fabricación comienza

cuando esta es llevada a la mandrinadora donde se realiza el desbaste de la barra siendo inspeccionado, seguidamente es trasladada al taladro donde se realizan los agujeros siendo inspeccionado, posteriormente se almacena listo para ser llevado a la unidad pertinente.

A continuacion, se muestra un resumen de la demanda que tienen las piezas y equipos anteriormente definidos:

5.4.4. Diagnostico Producto (Piezas)

Se puede visualizar la demanda de piezas fabricadas aproximadas según la clasificación dada en el lapso 2012-2013 en la tabla, en la cual se muestra que:

- ✓ Las piezas Tipo V (barras de V-linea) son las más demandadas, con una cantidad de 6450 unidades fabricadas, ya que se trabaja bajo un orden de trabajo (ODT) de 12 barras por día, lo cual equivale a 76 barras semanales.
- ✓ Las piezas Tipo I (ejes, soportes, planchas, bocinas, cuñas) poseen una demanda de fabricación de 2500 unidades aproximadamente.
- ✓ Las piezas Tipo II (punta rompecostras, extensiones, bocinas, ejes, rodillos, etc.) poseen una demanda de fabricación de 2000 unidades aproximadamente.
- ✓ Las piezas Tipo III (ejes del molino de bolas, tambores de cintas transportadoras) poseen una demanda de fabricación de 100 unidades aproximadamente.

- ✓ Las piezas Tipo IV (accesorios de molinos de impacto, accesorios de molino de cono) son las menos demandadas con una cantidad de 20 unidades fabricadas.

Grafico Demanda de Piezas



Grafico 1. Demandas de Piezas

Fuente: Departamento Taller Central

Equipos (Maquinas y Herramientas)

Demanda de los equipos de Maquinas y Herramientas, según la clasificación de piezas:

Equipo	Cant. Demanda
Torno	4
Fresa	3
Taladro	3
Brochadora	2
Sierra	1
Mandrinadora	1

Tabla 10. Demanda de los equipos según la clasificación de piezas.

Fuente: Elaboracion Ing. Industrial

Se puede evidenciar que entre los equipos más utilizados para la elaboración de las piezas demandadas en el área de Maquinas y Herramientas esta el torno en el primer lugar, seguidamente la fresadora y el taladro.

Grafico Demanda de Equipos

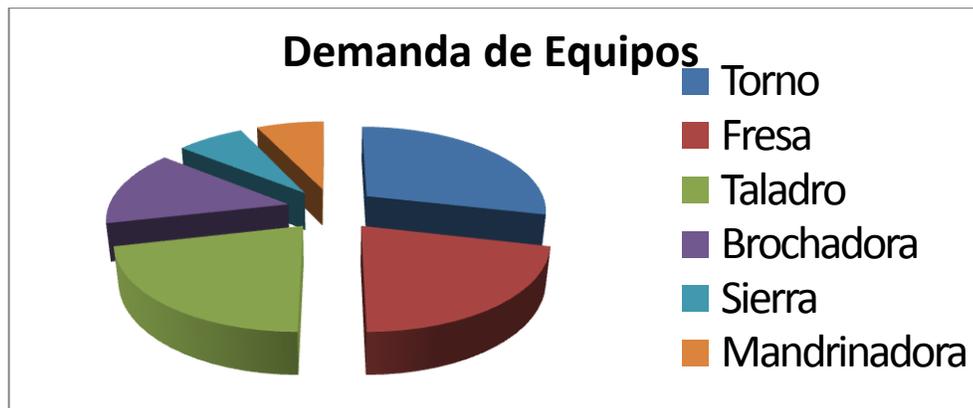


Grafico 2. Demanda de Equipos

Fuente: Departamento taller Central – Maquinas y Herramientas

Con este hecho, para poder satisfacer la demanda de las piezas se requiere mantener operativos, en buen funcionamiento y alta disponibilidad los equipos de mayor uso nombrados anteriormente, sin dejar a un lado la necesidad de tener en funcionamiento optimo los equipos menos demandados.

El mantenerlos operativos, garantiza la realizacion de las ODT y por tanto da lugar a demandas satisfechas.

CAPITULO VI

ANALISIS Y RESULTADOS

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados de los objetivos formulados en el trabajo de investigación, para ser analizados y proponer posibles soluciones.

6.1. Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha se puede visualizar cuando las demandas detectadas a solicitud de otras áreas de la empresa no están suficientemente atendidas. Se pueden observar algunos factores que conlleva a esta situación: al no existir control por parte de los supervisores, falta de insumos y materia prima y la baja disponibilidad de los equipos. Además de no satisfacer la demanda al no realizar las solicitudes recibidas, se observa que por las mismas causas anteriores hay retardo en la fabricación de las piezas demandadas de días y hasta semanas.

Con la finalidad de mostrar de manera gráfica y visual las causas que originan el deterioro y disminución del óptimo funcionamiento del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central, así como las causas de fallas en los equipos, se realizará un diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).

Diagrama Ishikawa/ Causa efecto de Demanda Insatisfecha

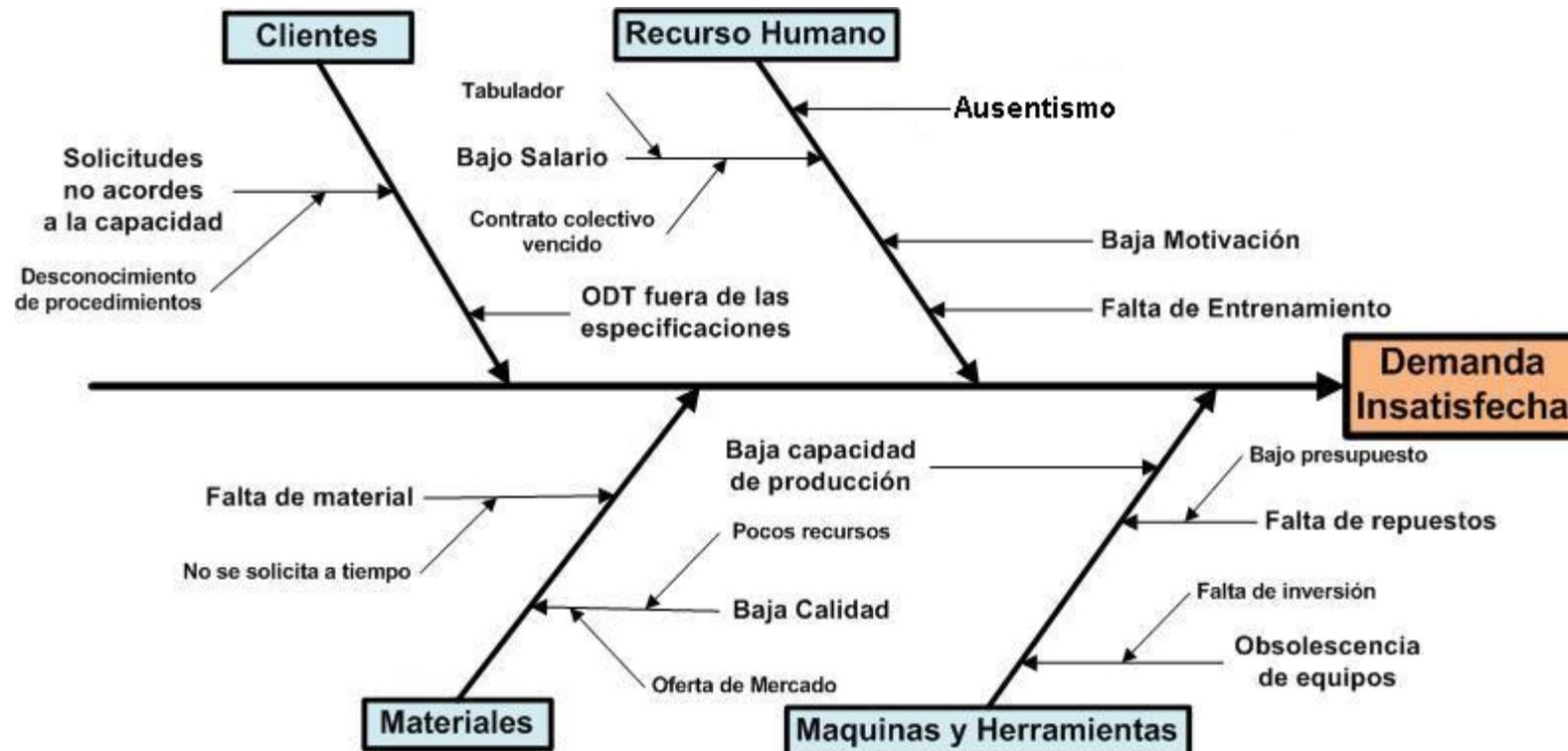


Figura 19. Diagrama Ishikawa/ Causa efecto de Demanda Insatisfecha

Fuente: Elaboracion Propia

Actualmente la meta de mantener la demanda satisfecha de las distintas áreas de planta no se ha logrado lo que ha generado directamente una insatisfacción de parte de dichas áreas (demanda insatisfecha), este hecho ha llevado a ver la necesidad de estudiar los factores y el porque (causas) se ha generado esta situación.

Con la utilización de la Herramienta Ishikawa, se puede visualizar de manera clara y concisa de lo que ha generado la demanda insatisfecha (factores) y el porque estos ocurren (causas) y se logra concluir que actualmente:

- ✓ Las Maquinas y Herramientas existentes presenta obsolescencia lo cual ha sido causado por la falta de inversión de parte de los entes encargados, baja capacidad de producción y falta de repuestos lo que va de la mano al bajo presupuesto que existe.
- ✓ Se evidencia la falta de material por diversas razones, entre las cuales esta el no solicitar a tiempo o la baja calidad de los mismos.
- ✓ Los clientes (llamase tambien Partes solicitantes o demandantes) realizan solicitudes no acordes a la capacidad y ODT fuera de especificaciones.
- ✓ El recurso humano (Talento Humano) presenta desmotivacion, falta de entrenamiento, bajo salario debido que el contrato colectivo esta vencido y falta de transporte lo que conlleva al ausentismo, dandose el caso que la flota este dañada o que los choferes no cumplen las rutas.

En el departamento de Taller Central, está el Área de Maquinas y Herramientas el cual tiene dentro de sus funciones fabricar y reparar partes, piezas y estructuras, de acuerdo a la programación establecida por la Superintendencia Planificación e Ingeniería de Mantenimiento y a las Ordenes de Trabajo solicitadas por las distintas áreas de planta, con el fin de

mantener la continuidad operativa, disponibilidad de la misma y la **demanda satisfecha**.

6.2. ANÁLISIS FODA DEL AREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER CENTRAL

❖ ANÁLISIS DEL CONTEXTO INTERNO (VARIABLES CONTROLADAS)

Fortalezas (F)

1. Dispone de máquinas y equipos operativos
2. Mantiene buena relación con sus principales clientes (Áreas de la Planta)
3. Cuenta con el personal capacitado para inspeccionar las piezas y productos elaborados en el Taller
4. Disposición al Aprendizaje
5. Cuenta con un departamento, cuyo personal se encuentra capacitado para el manejo y toma de decisiones.
6. Dimensiones Amplias del Taller
7. Buena organización de maquinaria

Debilidades (D)

1. Tiempo ocio en los trabajadores que provoca la desconcentración del mismo en su puesto de trabajo
2. Desmotivación de trabajadores
3. Ausentismo de Trabajadores
4. Baja disponibilidad general de los equipos (Maquinaria funcionando al 77%)

5. Falta de insumos y/o escasez de los mismos
6. Falta de Inversión en equipo tecnológico

❖ **ANÁLISIS DEL CONTEXTO EXTERNO (VARIABLES NO CONTROLADAS)**

Oportunidades (O)

1. Proyecto para la adquisición de Rectificador de Anillos
2. Cursos de entrenamiento para capacitar a trabajadores
3. Pago de salarios del contrato colectivo vencido a trabajadores

Amenazas (A)

1. Demoras para el suministro de materiales lo que conlleva a la respuesta tardía de ODT
2. Retardo de pago a proveedores
3. Asignación de presupuesto deficiente para materiales, repuestos y equipos.
4. El constante aumento de costos de todos los insumos

6.2.1. DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS ANALIZADOS

❖ **Estrategias FO (Fortalezas-Oportunidades)**

F4-O2

Realizar cursos de entrenamiento para capacitar a los trabajadores en las diversas áreas que desee y requiere aprender.

F1-O1

Implementar proyectos de obtención de nuevas maquinarias para mantener la operatividad y aumentar la disponibilidad de equipos.

❖ **Estrategias DO (Debilidades-Oportunidades)**

D2-O3

Pago de salario del contrato colectivo vencido a los trabajadores que a su vez influye de manera positiva en la motivación de los mismos.

D1,D2-O2

Incorporar cursos y charlas a los trabajadores para su capacitación, que aminore a su vez la desmotivación y sea tiempo productivo para ambas partes (Empresa-Trabajador)

❖ **Estrategia FA (Fortalezas-Amenazas)**

F2-A1

Establecer parámetros comunicativos que incluyan información de demoras de suministro de materiales a los principales clientes del taller central (áreas de planta) para no romper la buena relación de las partes involucradas.

F5-A4

El departamento debe establecer prioridades de compra frente a la situación actual de aumento de costo de insumos, para garantizar la continua respuesta de ODT del taller Central.

❖ **Estrategia DA (Debilidades-Amenazas)**

D1-A1,A2

Lograr acuerdos con proveedores actuales por concepto de pagos y para el suministro de materiales más eficaz, y de este modo generar menos tiempo de ocio para los trabajadores por no contar con los materiales necesarios para laborar.

D6-A3

Promover programas de inversión de equipos, maquinarias y herramientas con el fin de poco a poco mejorar la condición operativa del Área de Maquinas y Herramientas.

MATRIZ FODA DEL AREA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS DEL TALLER CENTRAL, tabla 11:

<p>OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> Proyecto para la adquisición de Rectificador de Anillos Cursos de entrenamiento para capacitar a trabajadores Pago de salarios del contrato vencido a trabajadores 	<p>FORTALEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Dispone de máquinas y equipos operativos Mantiene buena relación con sus principales clientes (Áreas de la Planta) Cuenta con el personal capacitado para inspeccionar las piezas y productos elaborados en el Taller Disposición al Aprendizaje Cuenta con un departamento, cuyo personal se encuentra capacitado para el manejo y toma de decisiones. Dimensiones Amplias del Taller Buena organización de maquinaria 	<p>DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> Tiempo ocio en los trabajadores que provoca la desconcentración del mismo en su puesto de trabajo Desmotivación de trabajadores Ausentismo de Trabajadores Baja disponibilidad general de los equipos (Maquinaria funcionando al 77%) Falta de insumos y/o escasez de los mismos Falta de Inversión en equipo tecnológico
<ol style="list-style-type: none"> 4. Proyecto para la adquisición de Rectificador de Anillos 5. Cursos de entrenamiento para capacitar a trabajadores 6. Pago de salarios del contrato vencido a trabajadores 	<p>Estrategias FO</p> <p>F4-O2: Realizar cursos de entrenamiento para capacitar a los trabajadores en las diversas áreas que desee y requiere aprender.</p> <p>F1-O1: Implementar proyectos de obtención de nuevas maquinarias para mantener la operatividad y aumentar la disponibilidad de equipos.</p>	<p>Estrategias FA</p> <p>F2-A1: Establecer parámetros comunicativos que incluyan información de demoras de suministro de materiales a los principales clientes del taller central (áreas de planta) para no romper la buena relación de las partes involucradas.</p> <p>F5-A4: El departamento debe establecer prioridades de compra frente a la situación actual de aumento de costo de insumos, para garantizar la continua respuesta de ODT del taller Central.</p>
<p>AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Demoras para el suministro de materiales lo que conlleva a la respuesta tardía de ODT Retardo de pago a proveedores Asignación de presupuesto deficiente para materiales repuestos y equipos. El constante aumento de costos de todos los insumos 	<p>Estrategias DO</p> <p>D2-O3: Pago de salario del contrato colectivo vencido a los trabajadores que a su vez influye de manera positiva en la motivación de los mismos.</p> <p>D1, D2-O2: Incorporar cursos y charlas a los trabajadores para su capacitación, que aminore a su vez la desmotivación y sea tiempo productivo para ambas partes (Empresa-Trabajador)</p>	<p>Estrategias DA</p> <p>D1-A1, A2: Lograr acuerdos con proveedores actuales por concepto de pagos y para el suministro de materiales más eficaz, y de este modo generar menos tiempo de ocio para los trabajadores por no contar con los materiales necesarios para laborar.</p> <p>D6-A3: Promover programas de inversión de equipos, maquinarias y herramientas con el fin de poco a poco mejorar la condición operativa del Área de Maquinas y Herramientas.</p>

6.3. DIAGRAMA DE PARETO

Objetivo: Separar los muchos triviales de los pocos vitales para evaluación de la demanda insatisfecha en el Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central.

Factores Principales

- ✓ Recurso Humano
- ✓ Clientes
- ✓ Maquinas y Herramientas (equipos)
- ✓ Materiales

Se realizo una encuesta no estructurada al Jefe del Departamento de Taller Central y Trabajadores del Área de Maquinas y Herramientas sobre su percepción cualitativa de la influencia de cada uno de los Factores Principales ante la Demanda Insatisfecha, y que por consiguiente ha afectado de manera directa a la producción programada.

Escala de Valores para Evaluación

Percepción	Escala
Muy Importante	7
Importante	5
Moderadamente Importante	3
Sin Importancia	1

Tabla 11. Escala de Valores para evaluación

Fuente: Elaboración propia

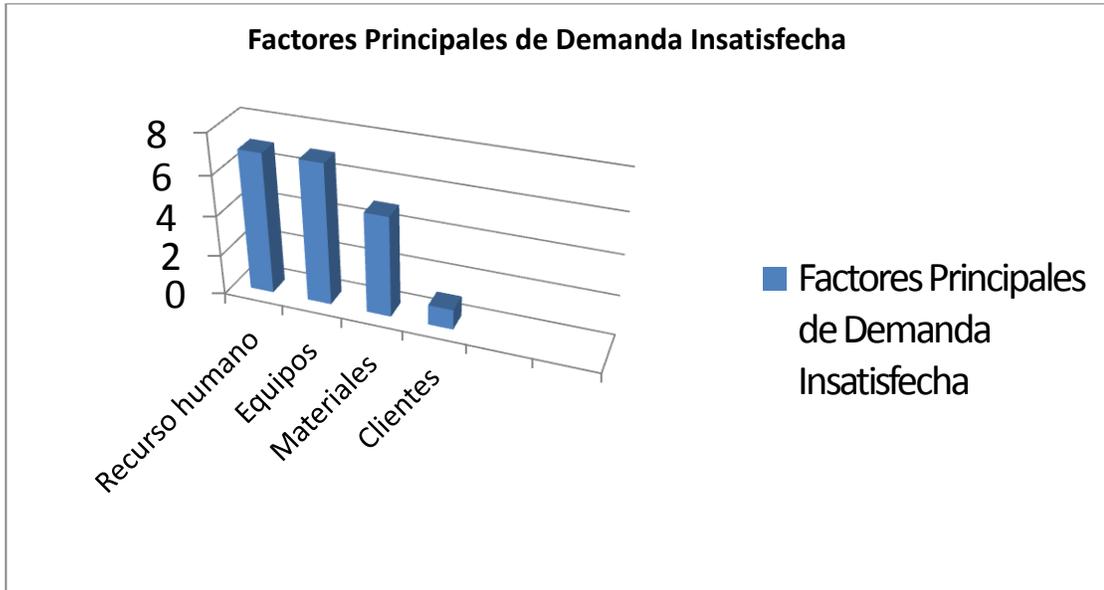


Grafico 3. Diagrama Pareto de Factores Principales de Demanda Insatisfecha

Fuente: Departamento Taller Central

Se puede visualizar que los factores con más influencia en la existencia de Demanda Insatisfecha son, en orden:

1. Recursos Humanos (7)
2. Equipos (7)
3. Materiales (5)

MEJORA CONTINUA

- ✓ Establecer un plan de mejora continua, enfocado a las causas definidas en el Diagrama Ishikawa que permita influir de manera positiva a la capacidad de respuesta del Taller Central.

Una vez determinados los factores con más influencia en la Demanda insatisfecha arrojada en el Diagrama de Pareto, se procedió a determinar las causas que producen la ocurrencia de estos Factores.

Seguido a esto, se elaboro un plan de mejora continua basado en acciones sobre cada factor, como recomendación para CVG VENALUM, que permitan disminuir en gran medida la Demanda insatisfecha existente en el Taller Central – Área Maquinas y Herramientas.

A continuación se presenta de manera tabulada el plan de mejora a seguir según lo ya planteado.

DEMANDA INSATISFECHA	
Causa	Acciones Consideradas
Recurso Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a Trabajadores: La capacitación en el área de trabajo es fundamental para la productividad. Este es el proceso de adquirir conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que mejorarán el desempeño de los empleados en sus tareas laborales. • Estimar, Motivar: Es conveniente que los empleados se sientan valorados y tomados en cuenta y que las compensaciones no sean sólo de tipo monetario. Dándole recompensas como incentivos que motivan y garantizan la satisfacción del empleado y esto, a su vez, aumenta la producción. • Establecer retribuciones económicas, comprobar si un empleado está cumpliendo con las funciones de su puesto, planificar las acciones formativas, en función de las pautas que se establezcan para el trabajo, y promocionar a los empleados. • Hacer los cambios estructurales necesarios en la organización para evitar que los subordinados trabajen para agradar al jefe, y no para contribuir al logro de los objetivos de la empresa. • Mantener un sistema objetivo de planeación de recursos humanos que permita potencializar quiénes en el corto y mediano plazo estarán listos para cubrir futuras posiciones, o bien determinar si no existe personal con talento para ello.

Tabla 12. Plan de Mejora Continua

Fuente: Elaboración propia

DEMANDA INSATISFECHA	
Causa	Acciones Consideradas
Maquinas y Herramientas (Equipos)	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un estudio de factibilidad económica para el reemplazo de las maquinas y herramientas del Taller Central. • Una buena inversión en equipos y máquinas de calidad • Inspecciones: La parte más importante de todo programa basado en equipos es la inspección. La actividad de inspección no solo revela la condición de la máquina herramienta, si no que supone un ajuste, reparación o cambio de piezas desgastadas; es decir, la corrección eliminación de circunstancias que pueden ser causa de averías o deterioro de la maquina. • Inspección de control de calidad. Suele ser cada tres años, al instalar una maquina nueva o reconstruida, o bien por solicitud. • Establecer planes de mantenimiento periódicamente, ya que se garantiza las condiciones óptimas de operatividad de los equipos, sistemas productivos e instalaciones, mediante la planificación, ejecución y control de los programas de mantenimiento, y tiene la finalidad de asegurar la continuidad del servicio de los equipos, en concordancia con los parámetros de calidad, seguridad y costos. • Adicional al plan de mantenimiento, el Taller Central debe tener una documentación que contenga un manual de organización, prácticas operativas, registro de inspecciones e historial de equipos.

Tabla 13. Plan de mejora continúa

Fuente: Elaboración propia

DEMANDA INSATISFECHA	
Causa	Acciones Consideradas
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la ejecución de los programas de mantenimiento y garantizar el correspondiente apoyo logístico de suministro y repuestos, mediante el análisis de informaciones proveniente de los planos, rutinas de mantenimiento, inspecciones y ordenes de trabajo. • Eficaz manejo de materiales: Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de materiales. Se asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como, la cantidad correcta. • Tener un mayor control (tabulado) a cerca de los materiales e insumos necesarios para la realización de las actividades y tareas (ODT) fijando prioridades de compra, para mantener la continuidad y Eficientes Respuestas del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central. • Inspeccionar en su totalidad los materiales e insumos antes de llevar a cabo las actividades a solicitud (ODT), para garantizar un producto (piezas) de acuerdo a las normas de calidad.

Tabla 14. Plan de mejora continúa

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En base al estudio realizado y a los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo, se concluye lo siguiente:

- ✓ La Fuerza Laboral necesaria para fabricar y reparar elementos estructurales, piezas mecánicas y componentes, a fin de mantener los equipos e instalaciones de planta en operación es de (17) Trabajadores para el Taller Maquinas y Herramientas del Departamento del Taller Central, para ser distribuidos proporcionalmente en tres (03) grupos de trabajo.
- ✓ El recurso humano (Talento Humano) presenta desmotivacion, falta de entrenamiento, bajo salario debido que el contrato colectivo esta vencido y falta de transporte lo que conlleva al ausentismo, dandose el caso que la flota este dañada o que los choferes no cumplen las rutas.
- ✓ La demanda de productos supera la capacidad instalada del Área de Maquinas y Herramientas del Taller Central (77,77%), por lo que muchos de los trabajos no se ejecutan o se posponen por falta de materiales o por insuficiencia de maquinas y equipos, aunado al alto ausentismo del personal.
- ✓ No se cumple rigurosamente con un plan de mantenimiento de los equipos, y en los períodos establecidos por los mismos, por falta de recursos.
- ✓ La baja disponibilidad de maquinas y equipos está relacionado con el incumplimiento de los programas de mantenimiento por la gran

cantidad de Ordenes de Trabajo (ODT) provenientes de diferentes áreas de planta para ejecutar mantenimientos correctivos

- ✓ Se puede evidenciar que entre los equipos más utilizados para la elaboración de las piezas demandadas en el área de Maquinas y Herramientas esta el torno en el primer lugar, seguidamente la fresadora y el taladro.
- ✓ Algunos de los factores que conlleva a la demanda insatisfecha son poco control por parte de los supervisores, falta de insumos y materia prima y la baja disponibilidad de los equipos.
- ✓ El taller de máquinas y herramientas tiene 27 equipos de los cuales 6 están fuera de servicio (22,22%) o con baja disponibilidad operativa.
- ✓ Las piezas Tipo V (barras de V-línea) son las más demandadas, con una cantidad de 6450 unidades fabricadas, ya que se trabaja bajo una orden de trabajo (ODT) de 12 barras por día, lo cual equivale a 76 barras semanales.
- ✓ Las piezas Tipo I (ejes, soportes, planchas, bocinas, cuñas) poseen una demanda de fabricación de 2500 unidades aproximadamente.
- ✓ Las piezas Tipo II (punta rompecostras, extensiones, bocinas, ejes, rodillos, etc.) poseen una demanda de fabricación de 2000 unidades aproximadamente.
- ✓ Las piezas Tipo III (ejes del molino de bolas, tambores de cintas transportadoras) poseen una demanda de fabricación de 100 unidades aproximadamente.

- ✓ Las piezas Tipo IV (accesorios de molinos de impacto, accesorios de molino de cono) son las menos demandadas con una cantidad de 20 unidades fabricadas.

RECOMENDACIONES

En función de los resultados y las conclusiones obtenidas se recomiendan las siguientes acciones:

- ✓ Iniciar el proceso de inversión para obtención de nuevos equipos y herramientas o reparación total, ya que estos sobrepasaron su vida útil y presentan dificultad para obtención de sus repuestos debido a la obsolescencia.
- ✓ Establecer planes estratégicos para la adquisición de nuevos equipos, así se podrá cubrir con la alta demanda de ODT que no se pueden realizar por falta de estos, aunado a otros factores estudiados.
- ✓ Asignación de las responsabilidades de seguimiento permanente para el cumplimiento de las acciones de mejora planteadas, así como los responsables para la ejecución de la misma
- ✓ Tener mayor control del inventario de los insumos, no esperando la no existencia de los mismos para solicitarlos, esto permitirá que no se demore la respuesta de las ODT.
- ✓ Pedir a las partes demandantes una mayor especificación a la hora de solicitud de un servicio (ODT), para que disminuya la demora de respuesta.
- ✓ Debido a la desmotivación existente de los trabajadores, se puede incurrir a charlas convencionales entre jefes y obreros a fin de ofrecerles cursos de capacitación, bonos por sobresalir en su trabajo,

entre otros, todo esto con el fin de que no sea un trabajo obligado el que se realice en el Taller, sino que sientan sentido de pertenencia en un ambiente más familiar.

- ✓ Debido a que el Torno es uno de los equipos más utilizados para la fabricación y reparación de piezas, se recomienda el enfoque para lograr una alta disponibilidad en los mismos, ya que, se mira con preocupación que, de siete (7) tornos existentes en el Taller, tres (3) están fuera de servicio y en proceso de desincorporación.
- ✓ Llevar a cabo estudios continuos en toda las áreas de la empresa que garanticen el buen desenvolvimiento de las actividades.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de los programas de mantenimiento semanal para asegurar la continuidad operativa en planta.
- ✓ Garantizar la disponibilidad de materiales, insumos y repuestos para cumplir oportunamente con los planes de mantenimiento y correctivos que se presenten.
- ✓ Garantizar la disponibilidad absoluta de las maquinas, herramientas y equipos necesarios para ejecutar las actividades.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ ARIAS F. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la Metodología Científica. Caracas Venezuela. Editorial Epistema 5^{ta} edición.

- ✓ Rosa Roja De Narvéez "ORIENTACIONES PRACTICAS PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES DE INVESTIGACION" 2da Edición. Editorial Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de sucre ", Puerto Ordaz.

- ✓ Venezolana del Aluminio, Venalum (2006, Septiembre) Pág. Web en línea disponible: <http://w.w.w.venalumi.com>) (Consulta: Junio, 2013).

- ✓ Industria Venezolana de Aluminio, C.A. Manual De Inducción CVG VENALUM. Trabajo no publicado, Puerto Ordaz: Autor.

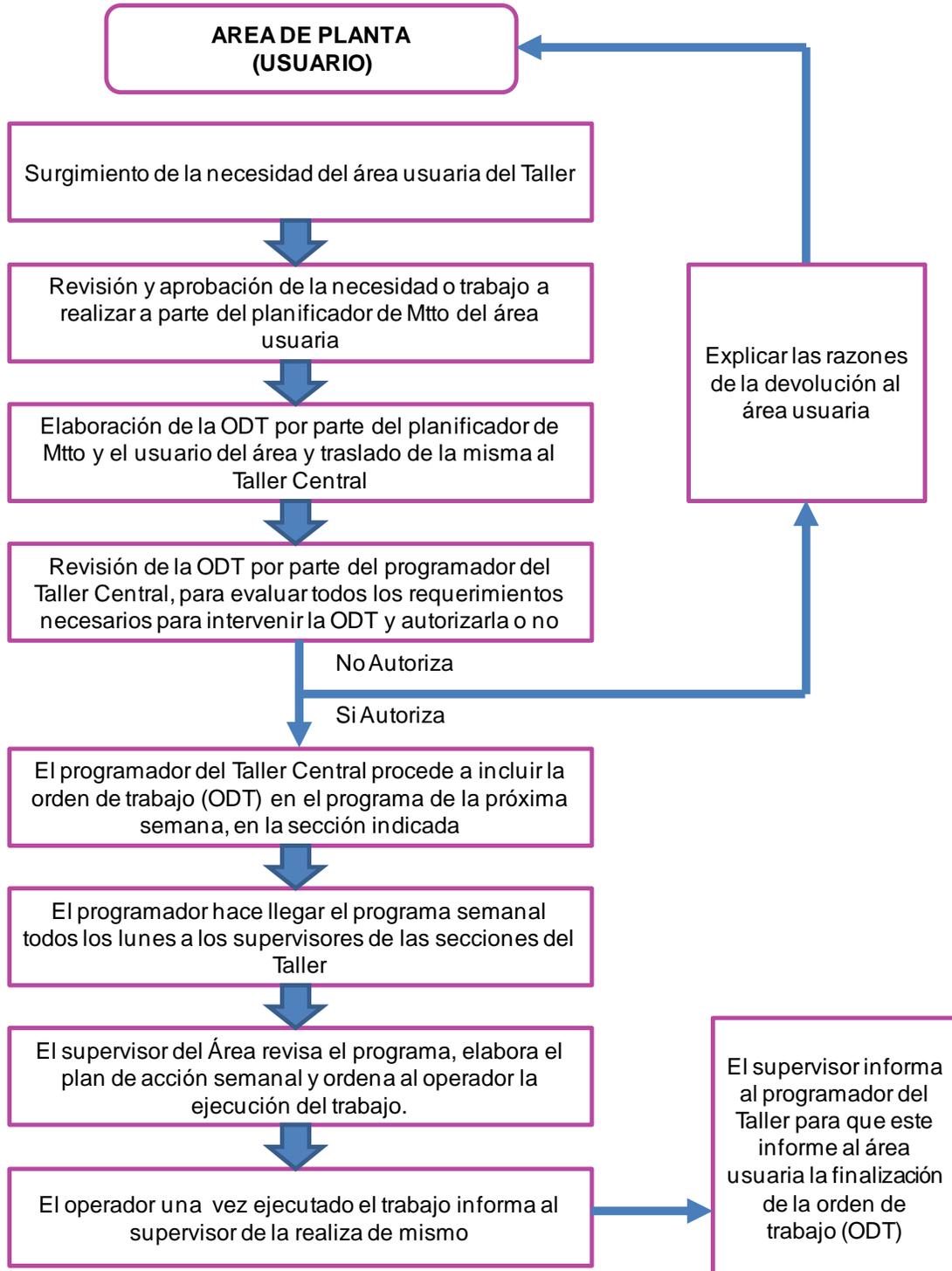
- ✓ FIM PRODUCTIVIDAD. Mejoramiento Continuo de Calidad y Productividad. Técnicas y Herramientas. Segunda Edición.

APENDICES

A. Diagrama de Caracterización dónde se resumen los proveedores, insumos, procesos, productos y clientes del departamento Taller Central de Venalum.



B. Flujograma del Proceso para recepción o intervención de ODT (PROGRAMADAS)



C. Flujograma del Proceso para recepción o intervención de ODT (EMERGENCIA)

