

**IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA
ACEGRASAS S.A**

LEONARDO ANDRÉS SÁNCHEZ CAMARGO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ
2009**

**IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA
ACEGRASAS S.A**

LEONARDO ANDRÉS SÁNCHEZ CAMARGO

**Monografía de Grado presentada como requisito para optar al título
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

Director

JAIRO ALBERTO MADRID SALAZAR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ**

2009

**Doy Gracias a Dios por
Ser tan bueno conmigo,**

**A mi familia por ese gran
apoyo lleno de amor y
humildad.**

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

TECNOLOGÍA EMPRESARIAL DE ALIMENTOS “TEAM S.A” y en su nombre a ACEGRASAS S.A, por gran apoyo para la culminación de este proyecto.

Ingeniero Jairo Alberto Madrid, por los conocimientos transmitidos en Gerencia y su apoyo para el desarrollo del proyecto.

Ingeniero Victor Gaona, por tenderme la mano en los momentos más difíciles.

Ingeniero Carlos Mario Pérez, por los conocimientos adquiridos en Gestión de Activos y Mantenimiento.

Ingeniero Argemiro Navarro, por los conocimientos adquiridos en Ingeniería.

A cuerpo docente de la Especialización de Gerencia de Mantenimiento, por los todos los conocimientos adquiridos.

A mis grandes amigos de la Especialización de Gerencia de Mantenimiento por su apoyo y por los conocimientos adquiridos en la experiencia.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A	3
1.1 TECNOLOGIA EMPRESARIAL DE ALIMENTOS “ALIMENTAMOS UN MEJOR MAÑANA”	3
1.2 ACEGRASAS S.A	6
1.2.1 Reseña Histórica.	6
1.2.2 Caracterización de ACEGRASAS S.A.	7
1.2.3 Manufactura.	8
1.2.3 Estructura Organizacional.	9
1.2.4 Proceso Fabril.	11
1.3 PROCESO DE MANTENIMIENTO DE ACEGRASAS S.A	11
1.3.1 Reseña Histórica.	11
1.3.2 Organización Actual de Mantenimiento.	14
1.3.3 Definición de Mantenimiento en ACEGRASAS S.A.	16
1.3.4 Indicadores de Control y Gestión de Mantenimiento.	19
2. GENERACIÓN DE VALOR	20
2.1 INVERSIÓN	21

	pág.
2.2 ESTRATEGIA EMPRESARIAL	21
2.3 MERCADO	22
2.4 COMPETENCIA	23
2.5 OPORTUNIDADES	23
2.6 OFERTA Y DEMANDA	23
2.7 SATISFACCIÓN Y LEALTAD DE LOS CLIENTES	24
2.8 OPORTUNIDADES ORIENTADAS EN EL CLIENTE	24
2.8.1 Calidad.	24
2.8.2 Oportunidad.	25
2.8.3 Valor Agregado.	25
2.8.4 Innovación.	25
2.8.5 Volumen.	26
2.8.6 Mejora continúa.	26
2.8.7 Precio de Venta.	26
2.9 ESTRUCTURA DE COSTOS	27
2.9.1 Costos Fijos.	27
2.9.3 Costo de venta total.	27
2.9.4 Margen de utilidades.	28

	pág.
2.9.5 Precio de venta.	28
2.10 COSTOS DE MANTENIMIENTO	29
2.10.1 Costos Fijos en Mantenimiento.	29
3. GESTIÓN DE ACTIVOS	31
3.1 ENFOQUE SISTEMICO KANTIANO	31
3.1.1 Personas.	31
3.1.2 Activos.	32
3.1.3 Entorno	33
3.1.4 Sistemas asociadas al activo.	33
3.1.5 Sistema Integral de Mantenimiento y Operaciones.	35
3.2 EVOLUCIÓN Y DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS	39
3.2.1 Etapa I.	40
3.2.2 Etapa II.	40
3.2.3 Etapa III	41
3.2.4 Etapa IV	41
3.2.5 Etapa V	42
3.2.7 De gestión de pasivos a gestión de activos	43
3.2.8 Optimización.	44
3.2.9 Definición de PAS 55	46

3.3 LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS	48
3.3.1 Obtención de una iniciativa corporativa	48
3.3.2 Formulación de metas alineadas con las necesidades del negocio	49
3.3.3 Definición de un horizonte	49
3.3.4 Definición de la estructura organizacional adecuada	49
3.3.5 Aplicación de procesos efectivos de negocio	49
3.3.6 Aplicación correcta de los sistemas de información	49
3.3.7 Elaboración de un plan para la transformación	50
3.3.8 Selección de los indicadores que muestren el impacto de los logros	50
3.4 LOS MODELOS DE GESTIÓN	50
3.5 MACROPROCESOS	52
3.6 PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO	53
3.7 GESTIÓN PERSONAL	54
3.9 USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA Y RECURSOS	56
3.10 RESPONSABILIDAD SOCIAL	57
4. IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA ACEGRASAS S.A	58
4.1 INTRODUCCIÓN A LA IMPLEMENTACIÓN.	58
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS	59

	pág.
4.3 DIAGNOSTICO DE ACEGRASAS S.A	59
4.3.1 Diagnostico Interno.	59
4.3.2 Diagnostico Externo.	63
4.4 DEFINICIÓN DEL MODELO A SEGUIR.	64
4.4.1 Tipo de Modelo.	65
4.4.2. Macroprocesos.	65
4.4.3 Dirección de Mantenimiento	66
4.4.4 Procesos de Apoyo.	68
4.4.5 Procesos Externos.	70
4.4.6 Ingeniería de Mantenimiento.	71
4.4.7 Administración del mantenimiento	74
4.4.8 Concepción de activos.	78
4.5 ESTABLECIMIENTO DE PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO	79
4.5.1 Costo de la implementación del proyecto de gestión de activos.	81
4.6 AVANCE ACTUAL	81
5. CONCLUSIONES	83
BIBLIOGRAFÍA	84

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Unidades de Negocio	4
Figura 2. Foto satelital de Acegrasas s.a	8
Figura 3. Estructura organizacional de manufactura de Acegrasas s.a	9
Figura 4. Ciclo del proceso de ejecución fabril	11
Figura 5. Estructura organizacional de mantenimiento.	15
Figura 6. Estrategias de mantenimiento.	18
Figura 7. Modelo de generación de valor	20
Figura 8. Estructura de costos	28
Figura 9. Elementos de un sistema kantiano	32
Figura 10. Producción como sistema	34
Figura 11. Sistema de agregación de valor fabril, empresarial o de servicios	35
Figura 12. Mantenimiento como sistema	36
Figura 13. Sistema integrado de ingeniería de fábricas. Mantenimiento–máquinas–producción	38
Figura 14. Evolución histórica	39
Figura 15. Entendiendo el concepto de “óptimo”.	45
Figura 16. Sistema de gestión de activos basada en la pas 55	47
Figura 17 Perfil de oportunidades y amenazas externas para mantenimiento	60
Figura 18. Situación de mantenimiento de acegrasas s.a con respecto a la evolución para gestión de activos.	62
Figura 19. Situación de producción acegrasas s.a con respecto a la evolución de gestión de activos.	63
Figura 20. Modelo de gestión integral de activos para TEAM. S.A	66
Figura 21. Procesos de dirección de mantenimiento	67

	pág.
Figura 22. Procesos de apoyo.	68
Figura 23. Procesos externos	70
Figura 24. Procesos de ingeniería de mantenimiento.	72
Figura 25. Procesos de administración del mantenimiento.	75
Figura 26. Procesos de concepción de activos.	78
Figura 27. Cronograma del plan estratégico de desarrollo para la implementación del modelo de Gestión Integral de Activos.	80
Figura 28. Avance del proyecto de Gestión de Activos.	82

RESUMEN

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA ACEGRASAS S.A**

AUTOR: LEONARDO ANDRÉS SÁNCHEZ CAMARGO**

PALABRAS CLAVES: GESTIÓN DE ACTIVOS, RENTABILIDAD, SATISFACCIÓN DEL CLIENTE, MANTENIMIENTO, CALIDAD Y VALOR AGREGADO, MODELO, CADENA DE VALOR, CONFIABILIDAD.

Este proyecto de grado pretende dar una directriz para la implementación de un modelo de Integral de Gestión de Activos para ACEGRASAS S.A.

Las políticas de gestión de la compañía establecen que todos los esfuerzos deben estar enfocados en la generación de rentabilidad a través de la Satisfacción y lealtad en los clientes, por esta razón, se decidió implementar un modelo moderno de Gestión de Mantenimiento centrado en confiabilidad bajo un enfoque sinérgico con el fin de asegurar la disponibilidad el producto en el mercado con calidad y valor agregado.

El enfoque sistémico Kantiano fue clave para crear el concepto de Gestión de Activos y para sensibilizar a las personas en el tema.

Inicialmente se estableció un diagnostico de la Gestión del Mantenimiento encontrando que satisfacía las necesidades actuales, sin embargo, no tenía un enfoque estratégico basado en el cuidado y aprovechamiento del activo bajo un costo óptimo.

Se desarrollo un modelo Integral de Gestión basado en seis macroprocesos, los cuales direccionan, apoyan, administran, planean, suministran recursos, y estandarizan activos en la gestión de Mantenimiento.

Para migrar de un modelo de Mantenimiento tradicional a uno Centrado en Gestión de Activos, se creó un plan estratégico de desarrollo, el cual da orden mental al proyecto de implementación.

Adicionalmente se definieron conceptos de Uso Racional y Eficiente de energía, responsabilidad social, Gestión de Personal y del Entorno, como artífices claves para la implementación del plan estratégico.

* IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA ACEGRASAS S.A

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Director: Ing. Jairo Alberto Madrid.

SUMMARY

TITLE: IMPLEMENTATION OF A MODEL ON ASSET MANAGEMENT FOR ACEGRASAS S.A.

AUTHOR: LEONARDO ANDRES SANCHEZ CAMARGO.*

KEY WORDS: ASSETS MANAGEMENT, PROFITABILITY, CUSTOMER SATISFACTION, MAINTENANCE MANAGEMENT, QUALITY AND VALUE ADDED, MODEL, RELIABILITY.**

The aim of this project is to succeed on the implementation of an Integral Model of Assets Management for ACEGRASAS S.A.

The management policies on the company establish that all the efforts must be directed towards the profitability towards the Customer's satisfaction and loyalty, thus they decided to use a modern model on Maintenance Management centred on reliability with a synergic aim to ensure the availability of the product in the market under the principles of quality.

The Kantian Systemic Approach was a key instrument to create the concept of Assets Management and to make people aware of the topic.

First, it was established a diagnosis on Maintenance Management and it was found that it totally fulfil the actual needs, nonetheless there was not strategical approach based on caring and assets use under an optimal value.

The Model was developed in six large-scale processes, which direct, support, manage, plan, provide resources and standardized assets on Maintenance Management.

For going from a traditional Maintenance Model to one that is focused on Assets Management it was created a strategical development plan, which organizes the implementation project.

Additionally, they were defined the concepts of Rational and efficient use of energy, social responsibility, Work Environment and Human Resources Management as key items on the implementation of an strategical plan.

* IMPLEMENTATION OF A MODEL ON ASSET MANAGEMENT FOR ACEGRASAS S.A.

** School of Mechanical Engineering, Maintenance Management Specialization. Director: Ing. Jairo Alberto Madrid.

INTRODUCCIÓN

ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A “ACEGRASAS S.A”, es consciente del contante cambio en el mercado mundial de manufactura en Alimentos donde la generación de valor se centra en la calidad, oportunidad e innovación a un costo óptimo, por esta razón, en la última década ha centrado todos sus esfuerzos en desarrollar una identidad que marque la diferencia competitiva donde las personas, el entorno y los activos son la mejor herramienta para lograr el éxito.

Los sistemas de producción y de mantenimiento de clase mundial actualmente buscan integrar todas las áreas de apoyo, externas y la gestión tecnológica en un solo equipo teniendo como estructura principal el espíritu de servicio y la satisfacción y lealtad hacia el cliente, sin embargo, para crear este tipo de sinergias fuertes es necesario seguir o crear metodologías acordes a la situación actual de la compañía para lograr la misión establecida.

Ser de talla mundial es la Misión de la Corporación, para esto, es necesario crear una estrategia competitiva a través de una Modelo de Gestión donde exista participación de las áreas relacionadas con los activos, con el fin de afirmar el desarrollo del talento humano, la optimización y calidad de los procesos (confiabilidad de equipos y gestión proactiva de mantenimiento), y la protección del medio ambiente y la seguridad.

El proyecto de grado pretende establecer la Gestión de Activos como un modelo transitivo de generación de valor que garantiza a través de sinergias, métodos, disciplinas, estrategias y tácticas la integración y relacionamiento efectivo y armónico de las personas, los artefactos y el entorno que hacen parte del proceso de manufactura, asegurando la DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO EN EL MERCADO CON CALIDAD, OPORTUNIDAD, VALOR CON EL FIN DE CREAR Y PRESERVAR LA SATISFACCIÓN Y LEALTAD DE LOS CLIENTES, CON UN ESQUEMA DE OPTIMIZACIÓN DE COSTOS, BAJO RIESGO Y GARANTIZANDO UNA RENTABILIDAD.

1. ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A

1.1 TECNOLOGIA EMPRESARIAL DE ALIMENTOS “ALIMENTAMOS UN MEJOR MAÑANA”

ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A es una compañía “Orgullosamente Colombiana” de carácter privada con 50 años de experiencia. Su objetivo principal es el desarrollo, fabricación y comercialización de productos alimenticios derivados de aceites y grasas vegetales para Latinoamérica, Estados Unidos y el Caribe. Desde 1999 forma parte de la CORPORACIÓN TECNOLOGÍA EMPRESARIAL DE ALIMENTOS “TEAM”, alianza de 8 de empresas con especialización fabril conformada por:

- a. TEAM S.A: Empresa responsable de la definición, ejecución y seguimiento de políticas y estrategias de las compañías de la Corporación TEAM.
- b. ACEGRASAS S.A (Planta Bogotá): Fundada en Bogotá el 21 de Septiembre de 1959, se especializa en la fabricación de Margarinas para panadería, mesa y cocina, productos industriales, grasas industriales, aceites cremosos y sólidos.
- c. FAGRAVE S.A (Planta Barranquilla): Fundada en Barranquilla el 14 de Septiembre de 1946, se encarga de la producción de aceites líquidos embotellados y a granel, y la fabricación de jabones para lavar.
- d. GRASAS S.A (Planta Buga): Fundada en Buga el 14 de Noviembre de 1952, realiza la fabricación de: aceites líquidos embotellados y a granel de girasol, soya y canola.
- e. ACEGRASAS CALOTO S.A (Planta Caloto): Fundada en Caloto el 18 de Diciembre de 1996, se especializa en la fabricación de preformas y envases P.E.T.

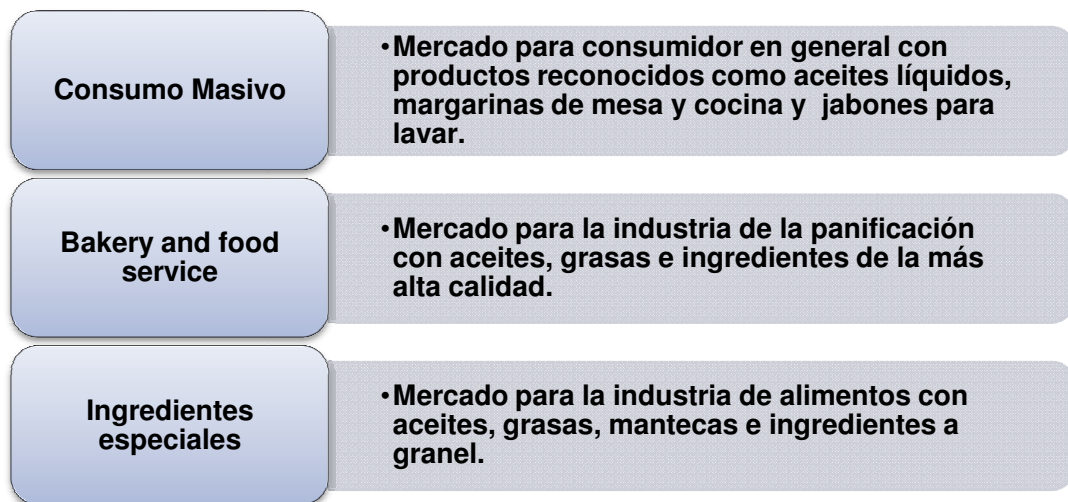
f. TEAM FOODS CHILE S.A: En 2006 TEAM adquiere una planta de producción en Santiago de Chile, a través de la cual produce y comercializa margarinas y mantecas.

g. TEAM FOODS MEXICO S.A CV: En abril de 2007, TEAM realiza una alianza con la compañía TRON Hermanos en Morelia México, para la fabricación y comercialización de margarinas y aceites vegetales.

h. TEAM FOODS U.S.A S.A: Desde 2003 es encargada del mercadeo y comercialización de aceites y margarinas en Estados Unidos.

TEAM centra toda su atención en tres unidades de negocio:

Figura 1. Unidades de Negocio



Fuente: TEAM S.A. Información Corporativa: TEAM S.A. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2009.]

<http://www.team.com.co/contenido/articulo.asp?chapter=162&article=246>.

1.1.1 Visión de TEAM. Cumplir su función social: “ALIMENTAR UN MEJOR MAÑANA”, siendo respetuosa con la comunidad y el medio ambiente, reconocida en el sector, eficiente, líder en calidad y oportunidad, sinérgica con proveedores, con un personal comprometido y orgulloso, y enfocada a la satisfacción del cliente.

1.1.2 Plan estratégico de desarrollo de TEAM: Se centra en mantener una alta rentabilidad (retribución a los accionistas) a través de la Satisfacción Total del cliente con productos de Calidad con Alto Valor Agregado, con una plataforma de integral de gestión de recursos, regulada por valores, principios y políticas corporativas, y basada en el mejoramiento continuo, implementación de nuevas tecnologías, optimización de procesos, innovación, y manteniendo el personal capacitado y motivado, entre otros.

El plan estratégico establece una meta corporativa para el 2015 que básicamente es generar una rentabilidad a través de: Ser una empresa de Talla Mundial siendo referente en Colombia, Hispanoamérica y Estados Unidos, con productos con alto valor agregado, a través del desarrollo del Talento Humano, Capacidad Directiva, Tecnología en Grasas y Administración de Relaciones.

La dirección del plan estratégico es responsabilidad de:

Una Junta Directiva, como presidente está el Dr. Felipe Osorio, Una Secretaría general y Vicepresidencias Comerciales y de Estrategia.

Cada una de las Vicepresidencias tiene a cargo Gerentes, Coordinadores y Responsables de Área quienes están a cargo del cumplimiento de la planeación estratégica, centrando todos los esfuerzos en la satisfacción y lealtad en el cliente donde involucra a través de transversales la sinergia de todas las áreas, buscando el gerenciamiento efectivo de las personas el entorno y los activos.

1.2 ACEGRASAS S.A

1.2.1 Reseña Histórica. En Bogotá el 21 de Septiembre de 1959 en el sector de “Las Granjas” nace ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A como una modesta y artesanal industria para la extracción y refinación de aceite crudo de ajonjolí y algodón, donde el aceite “La Sevillana” se convierte en el producto líder en el país.

En la década de los sesenta se traslada la planta hacia el sitio “Laguneta”-Bosa y se inicia con en el mercado de margarinas.

En los años setenta se adquirieron las fábricas Faggrave, Grasas, Aceitol y Gravetal.

A mediados de los ochentas se incursionó en el mercado de aceites envasados y margarinas empacadas.

En los noventa se logra la Certificación ISO 9001 y se consolida la Alianza TEAM (Acegrasas, Faggrave, Gravetal, Grasas y Grasyplast).

Desde el año 2000 se han logrado certificaciones como el sello de calidad NTC 241 (Margarinas y esparcibles), ISO 14001, BASC (Business alliance for secure commerce), HACCP (Hazard analysis critical control points), CERTIFICACIÓN KOSHER (Calidad, integridad y pureza - UNION SYMBOL US, COMUNIDAD JUDÍA), entre otras.

Adicionalmente fue reconocida con: PREMIO COLOMBIANO A LA CALIDAD DE LA GESTIÓN 2004 – 2005 , PREMIO AL MEJOR PROVEEDOR DEL AÑO 2004 de BIMBO DE COLOMBIA. y recibe el primer puesto en el nivel elite en el Programa de excelencia ambiental Distrital.

1.2.2 Caracterización de ACEGRASAS S.A. Está ubicada en la Avenida Autopista Sur No. 57 – 21, barrio la Laguneta en el sector LA SEVILLANA, nombre dado por su producto estrella.

Cuenta con equipo selecto de colaboradores, entre Ingenieros, tecnólogos y técnicos, donde cada día buscan desarrollar sus competencias a través de capacitaciones teóricas y prácticas con el fin de evolucionar una cultura corporativa con una única identidad.

Posee con regias instalaciones, con accesos seguros y edificios inteligentes con redes de información de última tecnología.

Con respecto al medio ambiente ACEGRASAS S.A fue galardonada en el año 2008 por la Secretaría Ambiental del Distrito de Bogotá en el primer puesto en el nivel elite industrial del “Programa Excelencia Ambiental Distrital”, por demostrar su desarrollo sostenible en la última década y su compromiso al nivel ambiental

Actualmente tiene 350 empleados fijos y 150 temporales.

ACEGRASAS S.A durante más de 4 años ha sido nominada al premio excelencia en el PROGRAMA “CERO ACCIDENTES” DE SURATEP ARP. Cuenta con más de 25 brigadistas comprometidos y capacitados para responder en cualquier tipo de eventualidad.

En el año de 2005 ACEGASAS S.A fue galardonada con el PREMIO COLOMBIANO A LA CALIDAD DE LA GESTIÓN 2004 – 2005.

Cumpliendo con los estándares de calidad e inocuidad en el 2008 ACEGRASAS S.A obtuvo la recertificación HACCP por el Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos.

En el 2008 ACEGRASAS S.A fue recertificada por ICONTEC en ISO 9001 e ISO 14000.

Adicionalmente, ha sido certificada por auditorías externas por clientes.

Figura 2. Foto Satelital de ACEGRASAS S.A



Fuente: Disponible en internet: <http://www.maps.google.es> búsqueda Sevillana, Colombia. Ultimo acceso 12 de Enero de 2009.

1.2.3 Manufactura. Centra todos los esfuerzos en asegurar la disponibilidad del producto en el mercado con calidad, oportunidad y valor agregado, a través de la ejecución del plan estratégico de desarrollo.

El Macroproceso de Manufactura está conformado por los procesos de Direccionamiento, Ejecución y Soporte.

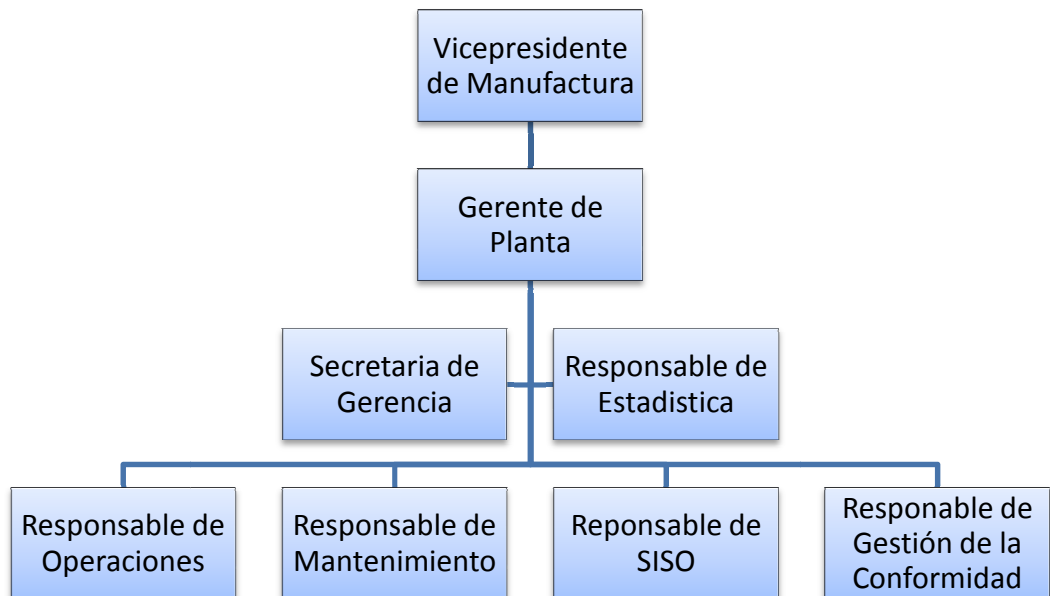
a. Proceso de Dirección. Define el camino y los recursos necesarios para que los procesos de ejecución y soporte puedan lograr la consecución del plan estratégico de desarrollo La Gerencia de Planta es el responsable y lo hace a través de un presupuesto, lineamientos y metas establecidas por la alta dirección.

b. Proceso de Ejecución. Aseguramiento de los procesos en la fabricación de productos con calidad, oportunidad y valor agregado. Los Directores de Operaciones velan por el estricto cumplimiento de estándares tanto para el proceso fabril como el de los productos.

c. Proceso de Soporte. Aseguramiento del proceso de ejecución, a través de acciones sinérgicas de varias disciplinas. Dentro de las áreas de soporte se encuentran: Mantenimiento, SISO, Talento Humano, Estadística y Gestión de la Conformidad.

1.2.3 Estructura Organizacional. Está constituido por una dirección estratégica en cabeza del Vicepresidente de Manufactura Dr. Jairo López, y como Gerente de Planta el Dr. Jairo Madrid, de ellos dependen las áreas de apoyo y de ejecución.

Figura 3. Estructura Organizacional de Manufactura de ACEGRASAS S.A



Fuente: TEAM S.A. PRESENTACIÓN INDUCCIÓN ACEGRASAS 2008. Gestión de la Conformidad. Bogotá : s.n., 2009.

1.2.4 Proceso de Fabril. Inicia con el recibo de aceites y grasas crudas de palma, palmiste, soya y girasol, entre otros. En el caso de palmiste se conduce directamente a fraccionamiento con el fin de hacer la separación entre la oleína y la estearina. La refinería recibe los aceites y grasas de fraccionamiento o crudos para hacer la remoción de color, sabor, ácidos grasos y clorofila, entre otros componentes indeseables. Estos aceites refinados pasan a tanques donde se almacenan para posterior tratamiento o para cargue a Granel. Después de ser refinados los aceites pueden pasar por:

a. Interestificación. Se trata de un tratamiento fisicoquímico que ayuda en la mezcla de aceites. Debido a que utiliza catalizadores, debe ser refinado nuevamente para remover trazas.

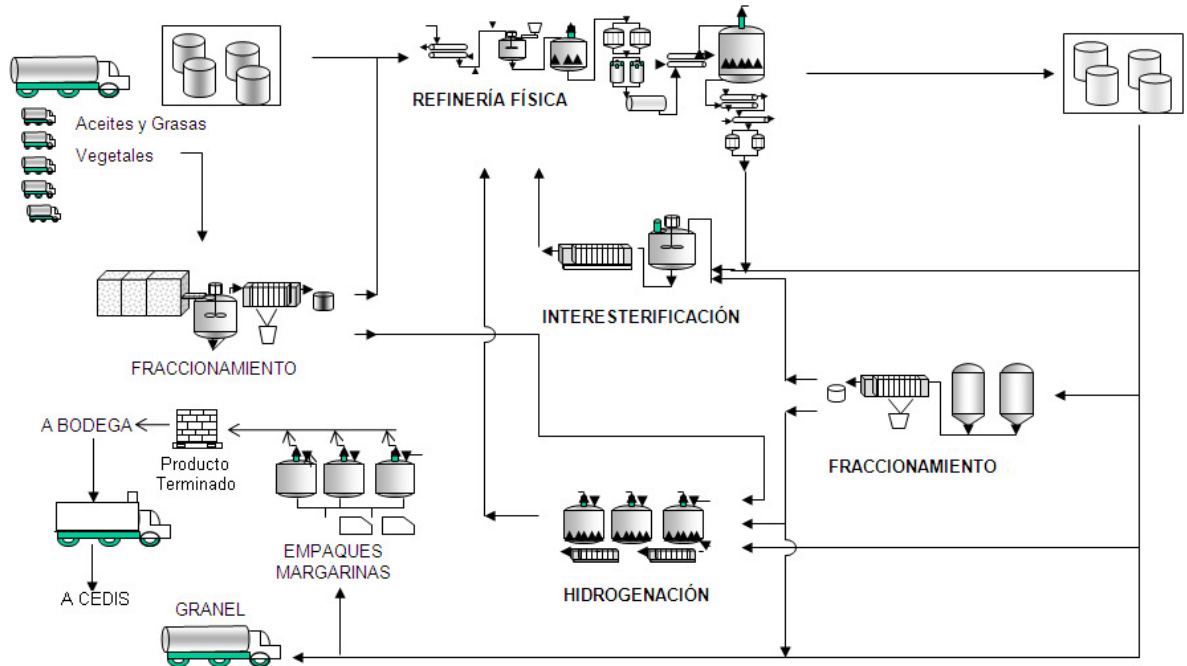
b. Hidrogenación. Es un tratamiento fisicoquímico que mezcla a los aceites con hidrogeno gaseoso y un catalizador de níquel, con el fin de cambiar sus características líquidas en sólidas. Al igual que en el proceso de interestificación, la grasa hidrogenada debe volver a la refinería para remover rastros de catalizador.

c. Fraccionamiento. A través de un sistema filtro-prensa y tratamientos térmicos se separa la oleína y estearina de palma desodorizada.

d. Margarinas. Las grasas pasan por la adición de micro ingredientes y procesos fisicoquímico mecánicos, luego se conducen a empaque y después a su posterior bodegaje para mantener sus características.

Después de realizar todos los procesos fisicoquímicos, los aceites y grasas a Granel se cargan en carrotanques o en contenedores para su distribución y venta.

Figura 4. Ciclo del proceso de ejecución fabril



Fuente: TEAM S.A. PRESENTACIÓN INDUCCIÓN ACEGRASAS 2008. Gestión de la Conformidad. Bogotá : s.n., 2009.

1.3 PROCESO DE MANTENIMIENTO DE ACEGRASAS S.A

1.3.1 Reseña Histórica. Para efectos de este proyecto de grado se hará una breve reseña de la evolución de mantenimiento en ACEGRASAS S.A.

En los inicios, el proceso de fabricación era rudimentario donde el mantenimiento lo realizaban los mismos operarios, sin embargo, gracias al rápido crecimiento de

la compañía fue necesario buscar mano de obra calificada para atender las fallas presentadas en las máquinas.

En la década de los sesenta fue necesario crear un Departamento de Mantenimiento donde se contarán con técnicos calificados que soportaran las fallas y montajes de equipos. El equipo de Mantenimiento estaba conformado por:

a. Mantenimiento eléctrico, integrado por un supervisor y tres electricistas, que apoyaban en iluminación, potencia, máquinas eléctricas, electrónica de potencia, neumática, instrumentación y montajes de equipos.

b. Mantenimiento mecánico, compuesto por un supervisor y cinco mecánicos, que colaboraban en lubricación, metalmecánica, mecanismos, hidráulica, instrumentación, refrigeración y montajes de nuevas máquinas.

Los supervisores eran generalmente las personas más antiguas y capacitadas, y además tenían una confianza absoluta con el Dueño. Con respecto a los técnicos, la mayoría graduados del Servicio Nacional de Aprendizaje “SENA”.

El Mantenimiento residía en la corrección de fallas e intervenciones a equipos con base en las recomendaciones del fabricante, y la experiencia de técnicos y supervisores, y consistía en la sustitución de repuestos como rodamientos, luminarias, lubricación, y reacondicionamiento de equipos como cambios de formato, velocidades etc. Adicionalmente se apoyaba en montajes de nuevas máquinas e Infraestructura. La información sobre las intervenciones en las máquinas se recopilaba en cartones como hojas de vida. Para el suministro de repuestos de contaba con un almacén.

En los setenta la compañía inició un proceso de reconversión tecnológica que requería personal en mantenimiento altamente calificado, por esta razón, se vincularon un Ingeniero Electricista y uno Mecánico que lideraron las áreas de mantenimiento en temas técnicos y administrativos.

El mantenimiento consistía en la reparación de equipos con técnica, se contaba con herramientas y talleres aptos para la realización de trabajos especializados. Se creó una plantilla de semanas versus áreas para la planeación y programación del mantenimiento preventivo. Existía un almacén que contaba con espacio para repuestos nuevos y usados. La información de intervenciones se seguía documentado en cartones.

En los ochentas se consolidó el departamento de Mantenimiento, involucrando dos Ingenieros Auxiliares en Mantenimiento Eléctrico y Mecánico, su función era apoyar en el área técnica a los supervisores y eran los responsables de solicitar equipos y repuestos especializados. Los Ingenieros Jefes de Mantenimiento eran los encargados de dirigir el departamento, realizaban la planeación del mantenimiento con su presupuesto y apoyaban proyectos nuevos.

El mantenimiento consistía en la reparación de equipos en falla y su intervención a partir de un plan preventivo planeado.

En los noventas se desarrollaron procedimientos y flujogramas de mantenimiento, teniendo en cuenta el proceso de Certificación ISO 9000 en calidad en procesos.

Se reestructuro el departamento, teniendo como base un Ingeniero Director, un Ingeniero Electricista y uno Mecánico. Se crearon los departamentos de Metrología y Automatización, se adhirieron los departamentos de Servicios Generales e Industriales y se eliminaron los cargos de auxiliares y de supervisores, además, se contrató un Auxiliar de Información, para digitar las ordenes y reportes de trabajo en una base de datos en un computador y así darle fácil tratamiento y acceso a la información.

El departamento de Servicios Industriales tiene la responsabilidad de suministrar vapor, gas y agua, y hace el tratamiento de vertimientos, con calidad y oportunidad.

El área Metrología desarrolla a cabalidad del plan de aseguramiento metrológico, también es responsable de la instrumentación, sus trabajos están bajo un esquema de cumplimiento de normas nacionales e internacionales.

Servicios Generales se encarga de mantener la infraestructura en buenas condiciones, además, controla los residuos de la compañía.

El avance en tecnología de procesos, hizo sé que se tomará la decisión de crear otra rama llamada automatización, que tiene como función el mantenimiento y puesta en marcha de sistemas automáticos y mecatrónicos.

Los repuestos de segunda se eliminaron en su mayoría con el fin de reducir el espacio en el almacén. Se implementaron herramientas de detección de fallas a condición como análisis de aceites, termografías, análisis de vibraciones, etc., con el fin de programar tareas dentro de la planeación de Mantenimiento. También se dio empuje a las rutas de inspección en el sistema eléctrico, mecánico e instrumental.

1.3.2 Organización Actual de Mantenimiento. Teniendo en cuenta lo anterior, Mantenimiento ha evolucionado a través de las necesidades de la compañía, cumpliendo con los estándares establecidos hasta el momento a través de un esquema funcional.

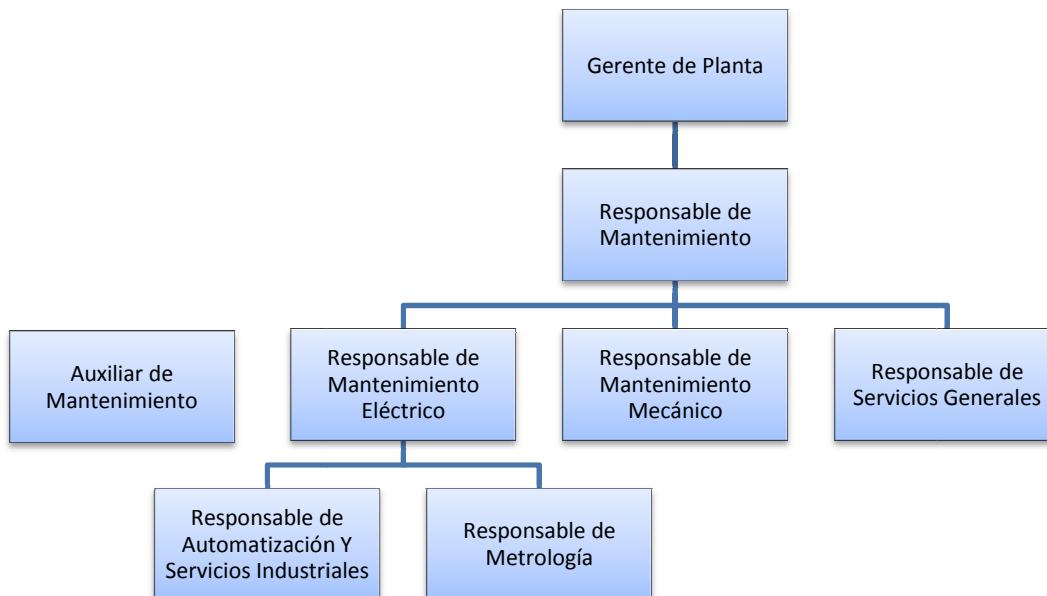
Mantenimiento está definido por un plan estratégico de desarrollo Corporativo, y es dirigida por la Gerencia y el Director de Mantenimiento.

El Sistema Integral de Gestión vela por el cumplimiento de la función de Mantenimiento como área de apoyo dentro de la organización y lo regula a través de Auditorías tanto internas como externas, las cuales determinan amenazas, fortalezas, oportunidades y debilidades, herramientas claves para el mejoramiento continuo.

La estructura Organizacional no ha cambiado desde la década de los noventas. Mantenimiento está compuesta por áreas de Mantenimiento Eléctrico y Mecánico, y Servicios Generales.

a. Mantenimiento Eléctrico cuenta con Ingeniero Electricista con experiencia en dirección de mantenimiento industrial, su responsabilidad es la dirección de cuatro áreas:

Figura 5. Estructura Organizacional de Mantenimiento.



Fuente: DOC MANAGER. [En línea] 18 de JULIO de 2008. [Citado el: 23 de ENERO de 2009.]<http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

1. Mantenimiento Eléctrico está conformado electricistas capacitados en electricidad y electrónica Industrial, iluminación, neumática, conversión electromagnética, seguridad eléctrica, y media tensión en el “SENA”.

2. Servicios Industriales cuenta calderistas operarios de aguas, formados en química de aguas, combustión, seguridad, medio ambiente, control y manejo de químicos, y disposición de residuos sólidos.

3. Metrología e Instrumentación cuenta con un Metrológico e instrumentistas formados en aseguramiento metrológico, buenas prácticas de manufactura y laboratorio, instrumentación y medidas.

4. Automatización conformado por Ingeniero Electricista con experiencia en Automatización y Control.

b. Mantenimiento Mecánico dirigido por un Ingeniero Mecánico con experiencia en Mantenimiento Industrial, apoyado por un Supervisor, Mecánicos, Soldadores y un Lubricador formados en hidráulica, metalmecánica, tribología, neumática, mecanismos, equipos de bombeo, seguridad, disposición de residuos sólidos.

3. Servicios Generales dirigido por un profesional en Administración Ambiental, apoyado por 25 personas formadas en mantenimiento de infraestructura, seguridad, y disposición de residuos sólidos.

1.3.3 Definición de Mantenimiento en ACEGRASAS S.A. Mantenimiento está definido como “La combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas²”.

La planeación del Mantenimiento anual se determina a través de un presupuesto y actividades que se deben realizar el año siguiente para mantener la disponibilidad de los equipos, satisfaciendo las necesidades de las áreas.

² DOC MANAGER. [En línea] 18 de JULIO de 2008. [Citado el: 23 de ENERO de 2009.] <http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

El Objetivo general de Mantenimiento es “Garantizar la disponibilidad y el funcionamiento eficiente de los Equipos e Infraestructura cumpliendo los parámetros de Calidad y Ambiental Establecidos y aplica desde la solicitud de hasta la entrega del mismo apoyando los procesos productivos”³. El proceso de Mantenimiento en ACEGRASAS S.A tiene las siguientes actividades⁴:

a. Mantenimiento Correctivo o por fallas es la intervención que se realiza al equipo cuando es incapaz de seguir operando, se afecte la calidad o la inocuidad del producto procesado. Operación hasta que falle.

b. Mantenimiento Preventivo es cualquier mantenimiento planeado que se lleva a cabo para hacer frente (contrarrestar) a fallas potenciales. Puede realizar con base en:

1. En el uso se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o un calendario establecido.

2. En las condiciones (Predictivo) se lleva a cabo con base en las condiciones conocidas del equipo. La condición del equipo se determina vigilándolos parámetros del equipo cuyo valores se ven afectados por la condición de este.

c. Mantenimiento de Oportunidad se realiza cuando surge la oportunidad, estas se pueden presentar durante periodos de paros generales programados de un sistema particular, y pueden utilizarse para efectuar tareas conocidas de mantenimiento.

d. Detección de fallas acto o inspección que se lleva a cabo para evaluar el nivel de presencia inicial de fallas.

³ Ibid., <http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

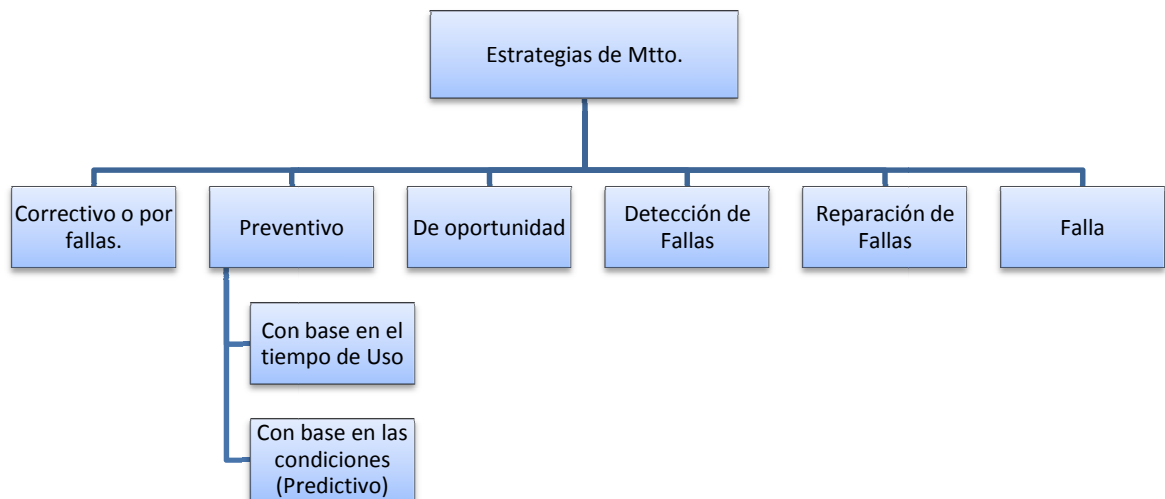
⁴ Ibid., <http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

e. Modificación del diseño se lleva a cabo cuando para hacer de un equipo alcance una condición que sea aceptable en ese momento. Esa estrategia implica mejoras y, ocasionalmente, expansión de fabricación y capacidad.

f. Reparación General es un examen completo y el restablecimiento de un equipo o sus componentes principales a una condición aceptable.

g. Falla es la terminación de la capacidad del equipo para realizar la función requerida. El equipo empezará a afectar las condiciones de Calidad y/o Inocuidad de los productos procesados. Para esto se realiza una evaluación de rediseño o cambio del equipo.

Figura 6. Estrategias de Mantenimiento.



Fuente: DOC MANAGER. [En línea] 18 de JULIO de 2008. [Citado el: 23 de ENERO de 2009.] <http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

1.3.4 Indicadores de Control y Gestión de Mantenimiento. Los Indicadores de Control están definidos por la División de Mantenimiento, determinan el comportamiento interno para el logro de metas establecidas, como:

- a. Horas hombre por centro de costo.
- b. Horas hombre por tipo de Mantenimiento.
- c. Evaluación de Contratistas.
- d. Registro de parámetros fisicoquímicos de vertimientos.
- e. Inventarios de Servicios Industriales.
- f. Consumos de servicios.
- g. Cantidad de instrumentos asegurados.

Los indicadores de Gestión reflejan el resultado del trabajo efectivo del área de mantenimiento sobre el logro y sostenibilidad de los objetivos de la división de Manufactura⁵, como:

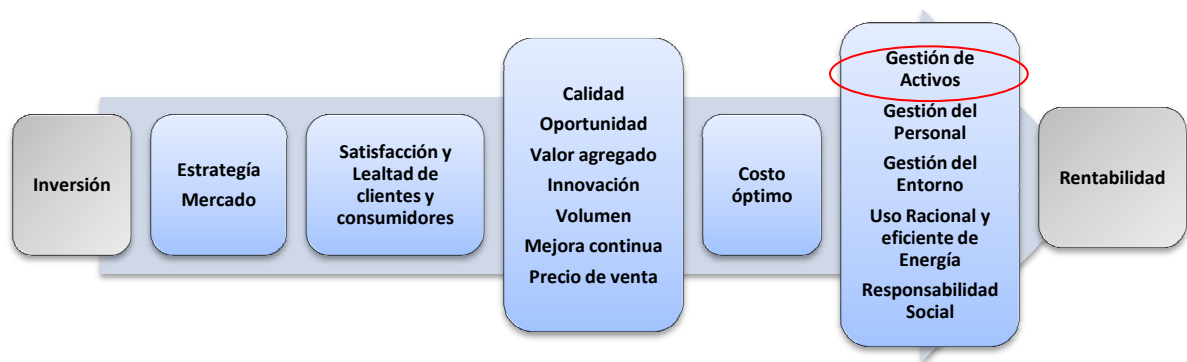
- a. Porcentaje de afectación de Mantenimiento en el no cumplimiento de la calidad y oportunidad del producto en el mercado. (mensual).
- b. Gastos de Mantenimiento. (mensual).
- c. Inventario de repuestos. (mensual).
- d. Porcentaje de cumplimiento de condiciones Sanitarias e Higiénicas. (mensual).
- f. Indicadores de Gestión Ambiental. (mensual).

⁵ Ibid., <http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf>

2. GENERACIÓN DE VALOR

La rentabilidad es el resultado de una estrategia de gestión de recursos que tiene como foco la generación de valor a través del control del Mercado, Satisfacción y Lealtad de los Clientes, y el Desempeño de las Compañías.

Figura 7. Modelo de generación de valor



Sin fuente.

Lo siguiente es la explicación de los eslabones de la cadena de valor.

2.1 INVERSIÓN

Es un proceso por el cual un sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de una rentabilidad, es decir, expectativas de obtener unos beneficios también líquidos, a lo largo de un plazo de tiempo, denominado vida útil, un horizonte temporal del proyecto⁶. También se define como todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos durables o instrumentos de producción, denominados bienes de equipo o activos, y que la empresa utilizará durante varios años para cumplir su objeto social⁷.

2.2 ESTRATEGIA EMPRESARIAL ⁸

Es un plan diseñado para que una organización bajo un enfoque sinérgico se oriente al logro de objetivos como: Obtener dinero, Desarrollarse Mantenerse en el tiempo, Alcanzar nuevos mercados, Tener productos y servicios de buena calidad, Prestar servicios eficientes, Lograr la fidelidad de los clientes, Garantizar crecimiento sostenible, Reducir el riesgo del negocio, Control del mercado, Aprovechamiento y cuidado de los activos, y el Cumplimiento con responsabilidad social.

Uno de los objetivos empresariales más importantes a lograr es la "rentabilidad", sin dejar de reconocer que existen otros tan relevantes como crecer, agregar valor a la empresa, etc. Pero sin rentabilidad no es posible la permanencia de la empresa en el mediano y largo plazo.

⁶ GARRIDO Martos, Luis. <http://www.zonaeconomica.com/inversion/definicion>. [En línea] 2008. [Citado el: 23 de Enero de 2009.]

⁷ GARRIDO Martos, Luis. [Http://www.zonaeconomica.com/inversion/definicion](http://www.zonaeconomica.com/inversion/definicion). *La Inversión en la Empresa*. [En línea] [Citado el: 23 de Enero de 2009.]

⁸ Backer, Morton y Jacobson, Lyle,. CAJA DE HERRAMIENTAS. www.infopime.com. [En línea] Ministerio de economía de Guatemala. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm#funcion>.

Cuando se analizan los Costos, ambos temas - costos y rentabilidad - tienen muchos puntos en común.

Rentabilidad es sinónimo de ganancia, utilidad, beneficio y lucro.

Para que exista rentabilidad "positiva", los ingresos tienen que ser mayores a los egresos. Lo que equivale a decir que los ingresos por ventas son superiores a los costos⁹.

Sin rentabilidad es imposible pensar en inversiones, mejorar los ingresos del personal, obtener préstamos, crecer, retribuir a los dueños o accionistas, soportar situaciones coyunturales difíciles, etc.

2.3 MERCADO ¹⁰

Es el ambiente y espacio social propicio para realizar transacciones, acuerdos o intercambios de bienes y servicios entre compradores y vendedores. En contraposición con una simple venta, el mercado implica el comercio regular y regulado, donde existe cierta competencia entre los participantes. El mercado surge desde el momento en que se unen grupos de vendedores y compradores (conurrencia), y permite que se articule el mecanismo de la oferta y demanda; de hecho, mercado es también el lugar donde se compran y venden bienes. Las siguientes son definiciones de términos están que están relacionados con el mercado.

⁹ *Ibíd.*, <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm#funcion>.

¹⁰ Wikipedia®. <http://es.wikipedia.org>. *Wikipedia®*. [En línea] Enero de 20 de 2009. [Citado el: Enero de 23 de 2009.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado>.

2.4 COMPETENCIA

Es una situación en donde las compañías enfocan todos los esfuerzos para lograr ventas a través de productos más atractivos que otros que se ofrecen en el mercado.

2.5 OPORTUNIDADES

Son características de un producto para atraer y conservar el cliente, entre ellas están la satisfacción de necesidades y deseos, disposición para comprar, la capacidad de provisión, la alta posibilidad de obtener un beneficio (calidad y valor agregado) y el poder adquisitivo (precio de venta en el mercado).

2.6 OFERTA Y DEMANDA

Es un modelo que establece que en un mercado libre, la cantidad de productos ofrecidos por los productores y la cantidad de productos demandados por los consumidores dependen del precio de mercado del producto. La ley de la oferta indica que la oferta es directamente proporcional al precio; cuanto más alto sea el precio del producto, más unidades se ofrecerán a la venta. Por el contrario, la ley de la demanda indica que la demanda es inversamente proporcional al precio; cuanto más alto sea el precio, menos demandarán los consumidores. Por tanto, la oferta y la demanda hacen variar el precio del bien¹¹.

¹¹ Ibíd., es.wikipedia.org. [En línea] 20 de Enero de 2009. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] http://es.wikipedia.org/wiki/Oferta_y_demanda.

2.7 SATISFACCIÓN Y LEALTAD DE LOS CLIENTES

La satisfacción es un grupo de sentimientos de agrado, aceptación y reconocimiento de un producto o servicio, nace cuando se suplen ó superan las necesidades de los clientes, y se refleja a través de la lealtad. La lealtad es un grupo de sentimientos de confianza, apoyo, sinergia y seguridad, se crea cuando la satisfacción del cliente es total, genera lazos de amistad a través condiciones gana-gana (compañía y cliente), y se manifiesta con el nivel de ventas.

2.8 OPORTUNIDADES ORIENTADAS EN EL CLIENTE

Existen oportunidades para merecer la satisfacción y lealtad de los clientes, entre ellas están:

2.8.1 Calidad: Calidad es cumplimiento de requisitos. La calidad implica la capacidad de satisfacer los deseos de las personas dentro de su estilo de vida, esto involucra un equilibrio entre lo objetivo/tangible y lo subjetivo/intangible, ofrecer características beneficiosas y saludables para las personas y su entorno. La calidad de un producto depende de cómo éste responda a las preferencias y a las necesidades de los clientes, por lo que se dice que la calidad es adecuación al uso de sí mismo en la actualización de los roles presentados a un consumidor. Por ello la calidad puede ser vista como un estilo o filosofía de vida en un mundo que está cambiando y evolucionando para desarrollar un lugar mejor donde vivir¹². Las filosofías modernas de aseguramiento apuntan al control total de calidad con base la estandarización, buenas prácticas de manufactura, la participación de las personas y la sinergia entre áreas, clientes y compañías.

¹² CROSBY, Philip. es.wikipedia.org. *Wikipedia*®. [En línea] 11 de Enero de 2009. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>.

2.8.2 Oportunidad. Se define como qué se hace u ocurre en un momento adecuado o conveniente¹³ . Disponer el producto en el mercado cuando el cliente lo requiera es el principal objetivo, y se hace a través del resultado de la comunicación y logística de todas las áreas de la compañía. Los esfuerzos inician desde la negociación y venta del producto hasta la entrega del mismo con calidad. Existen varias herramientas que apoyan el cumplimiento de entrega del producto al cliente, entre estas están el sistema efectivo programación de operación y producción, Justo a tiempo, Teoría de restricciones, Teoría de Trafico, Control de Producto Terminado, y de Rutas de Transporte.

2.8.3 Valor Agregado. Superar la expectativa de los clientes se ha convertido en el actor diferenciador en la competitividad, por esta razón, se deben ofrecer unas condiciones de uso superiores a las que el cliente espera recibir a un precio igual o muy cercano a un producto sin valor agregado. El foco en el cliente y la innovación son fundamentales para crear alternativas de valor agregado en temas como salud, confort, seguridad, protección del medio ambiente, cuidado del cuerpo, flexibilidad, y ergonomía entre otros factores.

2.8.4 Innovación. Las necesidades evolucionan debido al constante cambio del entorno, actualmente la generación de ideas se convierte en una de las herramientas flexibles más utilizadas en las compañías para ser competitivas, por esta razón, la creación de departamentos de investigación y desarrollo, y programas de innovación son clave para lograr el éxito. En la mayoría de los casos innovar implica un plan, el cual requiere recursos, y cambios en el entorno, activos y el comportamiento de las personas.

¹³ Lengua, Real Academia de la. *Diccionario Manual de la Lengua Española*. Madrid : Larousse Editorial Vox, 2005. ISBN 978-84-8332-340-3.

2.8.5 Volumen. Es la capacidad de respuesta de una compañía en satisfacer la cantidad requerida por el cliente (demanda), con estándares de calidad establecidas por las partes, si no se cumple se puede convertir en debilidad ante la competencia, por esta razón, la eficiencia y la capacidad de producción son factores fundamentales para satisfacer un mercado.

2.8.6 Mejora continua. Se define como la sinergia entre los clientes y productores con el fin de resolver de manera efectiva inconsistencias, fallas, problemas, inquietudes, sugerencias sobre el producto.

La información generada por los clientes es clave para el mejoramiento del producto, la asistencia técnica se convierte en la mejor práctica para la adquisición de información y análisis de fallas.

2.8.7 Precio de Venta. Es el costo, sacrificio, o esfuerzo económico que se debe realizar para lograr un objetivo (calidad y valor agregado).

El factor más importante en la competitividad es el precio de venta, por esto debe cumplir con cinco requisitos:

- a. Debe estar dentro del poder adquisitivo del cliente, es decir, que lo pueda pagar.
- b. Debe cumplir con la regulación de mercados establecida por el gobierno.
- c. El costo producto no debe poner el riesgo la rentabilidad del negocio.
- d.. Debe cumplir con la expectativa de ganancia.

2.9 ESTRUCTURA DE COSTOS

La estructura de costos es una herramienta para determinar las oportunidades en el precio de venta, punto importante en para obtener la satisfacción y lealtad de los clientes (nivel de ventas).

A continuación se definirán los tipos de costos:

2.9.1 Costos Fijos. Son aquellos costos cuyo importe permanece constante, independiente del nivel de actividad de la empresa. Se pueden identificar y llamar como costos de "mantener la empresa abierta", de manera tal que se realice o no la producción, se venda o no la mercadería o servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa. Por ejemplo: Alquileres, Amortizaciones o depreciaciones, Seguros, Impuestos fijos, Servicios Públicos (Luz, TE., Gas, etc.), Sueldo y cargas sociales de encargados, supervisores, gerentes, etc.¹⁴.

2.9.2 Costos Variables. Son aquellos costos que varían en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa. Son los costos por "producir" o "vender". Por ejemplo: Mano de obra directa (a destajo, por producción o por tanto), Materias Primas directas, Materiales e Insumos directos, Impuestos específicos, Envases, Embalajes y etiquetas, Comisiones sobre ventas¹⁵.

2.9.3 Costo de venta total. Es la suma de los costos fijos y variables.

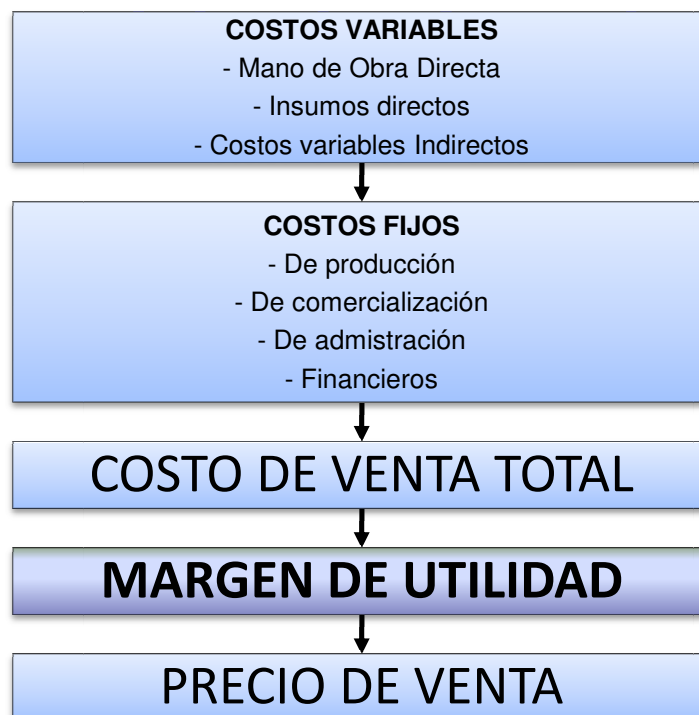
¹⁴ Backer, Morton y Jacobson, Lyle,. CAJA DE HERRAMIENTAS. *www.infopime.com*. [En línea] Ministerio de economía de Guatemala. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm#funcion>.

¹⁵ *Ibid.*, <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm#funcion>.

2.9.4 Margen de utilidades. Es el valor esperado de ganancias por parte de las compañías (rentabilidad).

2.9.5 Precio de venta. Está definido en el punto 2.1.5.

Figura 8. Estructura de costos



Fuente: Backer, Morton y Jacobson, Lyle,. CAJA DE HERRAMIENTAS.
www.infopime.com.

2.10 COSTOS DE MANTENIMIENTO

Para efectos de este proyecto de grado se enfocarán los costos de Mantenimiento y su impacto en el negocio para asegurar el producto en el mercado con calidad y valor agregado.

2.10.1 Costos Fijos en Mantenimiento. Se pueden controlar mediante una la implementación de una “Gestión de Activos”, basada en un buena planeación de las tareas, implementación de tácticas, estrategias, métodos, procedimientos y disciplinas, por medio de las cuales se pueden establecer la cantidad y la frecuencia de las intervenciones planeadas mínimas de tal forma que se conserven niveles máximos de confiabilidad¹⁶ y disponibilidad y niveles mínimos de mantenibilidad.

2.10.2 Costos variables en Mantenimiento. Estos costos se pueden controlar mediante la aplicación de herramientas como el análisis de fallas, procedimientos como ¹⁷ Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM2), Análisis de Causa Raíz (RCA), Ciclos de Mejora Continua (CapDo), etc. que eviten a toda costa las fallas.

2.10.3 Costos Financieros en Mantenimiento. La inversión que se tenga en repuestos, insumos y/o materias primas de mantenimiento en almacenes, la duplicidad de maquinaria para elevar la confiabilidad (o disponibilidad) y demás valores asociados generan los costos financieros. Uno de los rubros más importantes es el Costo de Ciclo de Vida (LCC) que es la manifestación de del

¹⁶ Lengua, Real Academia de la. *Diccionario Manual de la Lengua Española*. Madrid : Larousse Editorial Vox, 2005. ISBN 978-84-8332-340-3

¹⁷ MORA Gutiérrez, Alberto. *Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios*. Envigado : s.n., 2008. pág. 288. ISBN 958-33-8218-3.

costo de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad que se desea tener en la empresa. Deben tenerse en cuenta en este rubro los costos de oportunidad de no tener disponibles algunas referencias push requeridas en un momento dado¹⁸.

2.10.4 Costos de la no disponibilidad por fallas¹⁹. El valor que implica no poder utilizar una máquina debido a reparaciones o modificaciones, causados por fallas imprevistas es el rubro más importante en los costos de mantenimiento, normalmente es superior a los tres anteriores sumados y es probablemente menos atención se le presta en las empresas, pero es indudablemente el más relevante de todos.

La suma de los cuatro rubros permite un control estratégico permanente sobre la Gestión y operación del mantenimiento (“Gestión de Activos”), ya que desglosa básicamente todas las actividades y niveles del mantenimiento²⁰.

¹⁸ *Ibíd.*, pág. 288.

¹⁹ *Ibíd.*, Pág 288.

²⁰ *Ibíd.*, Pág 288.

3. GESTIÓN DE ACTIVOS

Gestión de Activos es el centro del proyecto de grado. Sin lugar a dudas el reto más importante de las compañías es la reducción de los costos de venta total a través de la reducción de desperdicios con la implementación de alternativas de optimización de costo del cuidado y aprovechamiento de los activos. Para analizar el tema es necesario considerar las compañías como sistemas.

3.1 ENFOQUE SISTEMICO KANTIANO

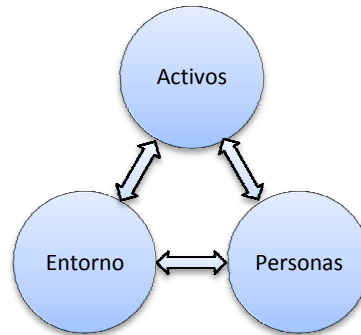
El enfoque sistémico Kantiano define que cualquier sistema (compañía) está compuesto básicamente por tres elementos: personas activo y entorno ²¹ . Estos tres elementos están estrechamente relacionados entre sí, eso quiere decir que cualquier movimiento de uno de los elementos afecta a los otros dos, un ejemplo claro es cuando un activo cumple con las normas de seguridad, esto mejora el trabajo para la persona y disminuye el riesgo de accidente en el Entorno.

3.1.1 Personas. La participación de las personas en cualquier sistema es fundamental, dado que son éstas las que hacen que el sistema exista y son las que le dan el valor contextual de realidad entendida en forma mental²².

²¹ MORA Gutiérrez, Alberto. *Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios*. Envigado : s.n., 2008. pág. 42. ISBN 958-33-8218-3.

²² *Ibíd.*, pág. 42.

Figura 9. Elementos de un sistema Kantiano



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : s.n., 2008. pág. 42. ISBN 958-33-8218-3.

3.1.2 Activos. Los activos por definición se asocian a la producción de riqueza, mientras que los pasivos se refieren a gastos²³.

Los activos fijos son recursos económicos de propiedad de la organización o empresa y que se esperan beneficien las operaciones futuras a través de su operación. Los activos pueden tener forma física como pueden ser edificios, maquinaria, herramienta, mobiliarios, etc.²⁴.

Los objetivos de un activo fijo son:

- a. El uso o usufructo de los mismos en beneficio de la entidad económica.
- b. La producción de artículos para su venta o uso de la misma.
- c. La prestación de servicio de la entidad a su clientela o al público en general.

²³ *Ibíd.*, pág. 25.

²⁴ <http://www.biblioteca.uson.mx/digital/tesis/docs%5C12789%5CCapitulo3.pdf>. Universidad de Sonora Red Institucional Bibliotecaria. [En línea] [Citado el: 23 de Enero de 2009.]

d. La adquisición de estos bienes denota el propósito de utilizarlos y no venderlos en el curso normal de las operaciones de la entidad, aunque con el paso del tiempo, estos se deterioran y pueden venderse, donarse o simplemente darse de baja para la adquisición de otros nuevos²⁵.

3.1.3 Entorno²⁶. Es de carácter mental o intelectual y son todos aquellos sitios en que se desenvuelve la naturaleza del sistema, es donde se encuentran las activos y personas que hacen posible la producción de bienes reales o de servicio.

3.1.4 Sistemas asociadas al activo. Para efecto de este proyecto de grado se enfocarán los sistemas que están más asociados al aprovechamiento y cuidado del activo, estos son producción y mantenimiento.

a. Producción²⁷. Al aplicar el enfoque kantiano a un sistema básico de producción, se podrían reconocer tres elementos: productores (Personas), fábricas (Entorno) y máquinas (Artefactos: "Activos"); los cuales interactúan y permiten la elaboración industrial de bienes y/o servicios. La función propia de un sistema de producción es lograr la agregación de valor, a partir de tres acciones básicas: transformación, transporte o almacenamiento; ellas pueden estar presentes en forma combinada, es difícil encontrarlas puras en los procesos industriales.

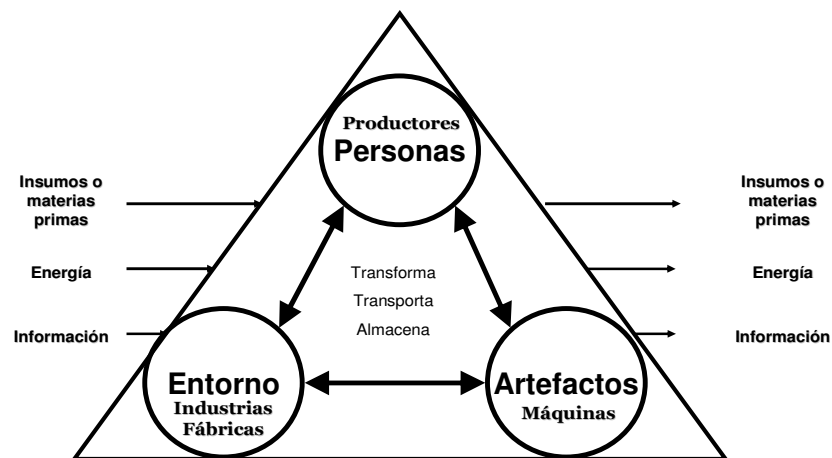
²⁵ WILLIAMS, Meigs. Universidad de Sonora.
<http://www.biblioteca.uson.mx/digital/tesis/docs%5C12789%5CCapitulo3.pdf>. [En línea] 2000.
[Citado el: 23 de Enero de 2009.]

²⁶ MORA Gutiérrez, Alberto. *Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios*. Envigado : s.n., 2008. pág. 42. ISBN 958-33-8218-3.

²⁷ *Ibíd.*, Pág. 43.

Las acciones básicas de producción son susceptibles de aplicar a insumos o materias primas (o productos en proceso o terminados), información o energía; se logra un proceso de manufactura al aplicarles acciones que las permitan transformar y/o transportar y/o almacenar²⁸.

Figura 10. Producción como sistema



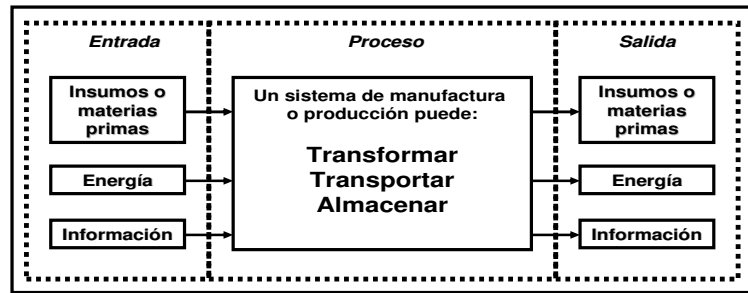
Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 44. ISBN 958-33-8218-3.

b. Mantenimiento²⁹. El enfoque sistémico puro de mantenimiento admite el reconocimiento de tres elementos fundamentales: mantenedores (Personas), máquinas o equipos industriales o de operación (Artefactos) y sitios físicos donde se prestan los servicios de mantenimiento (Entorno).

²⁸ Ibid., pág. 43.

²⁹ Ibid., pág. 44.

Figura 11. Sistema de agregación de valor fabril, empresarial o de servicios



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 43. ISBN 958-33-8218-3.

El mantenimiento y la reparación son partes esenciales del objeto de estudio en ingeniería de fábricas, entendiéndose la función de mantenimiento dependiente del ciclo de vida de las máquinas en sus tres etapas (mantenimiento, reparación o sustitución) y la función de reparación como una especie de mantenimiento especializado en un estado de uso (o abuso) más avanzado del equipo, es decir con una mantenibilidad más reducida³⁰.

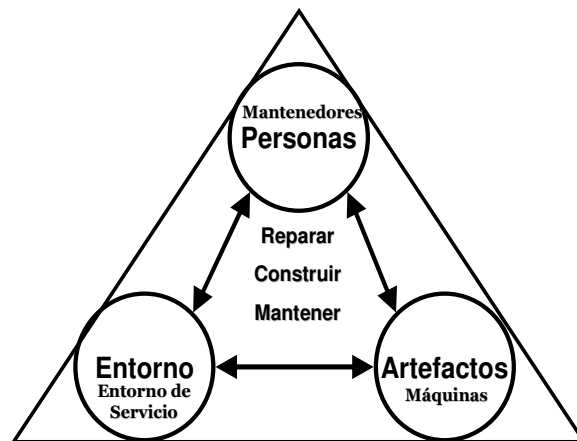
3.1.5 Sistema Integral de Mantenimiento y Operaciones³¹. Con el fin de determinar los actores principales de la ingeniería de fábricas, se presenta en la siguiente ilustración los elementos superpuestos de las dos funciones básicas.

El sistema integrado permite visualizar que los tres elementos o actores principales en un sistema de ingeniería de fábricas son: los mantenedores, los productores y las máquinas; de esta forma se pueden establecer las primeras leyes de mantenimiento, donde el sistema kantiano permite establecer que la relación entre Producción y Máquinas está gobernada por:

³⁰ Ibid., pág. 44.

³¹ Ibid., pág. 46.

Figura 12. Mantenimiento como sistema



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 44. ISBN 958-33-8218-3.

a. Confiabilidad³² : Probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las cuales es diseñado, durante un periodo de tiempo especificado y bajo las condiciones de operación, ambientales y de entorno adecuadas.

La confiabilidad está estrechamente relacionada con la calidad del producto y es con frecuencia considerada un componente de esta. La calidad puede ser definida cualitativamente como la cantidad de satisfacción, de los requerimientos de los clientes de un producto. La confiabilidad se interesa por cuánto tiempo el producto continúa en funcionamiento después de entrar en operación. Una baja calidad del producto implica una disminución de confiabilidad, de la misma manera que la una calidad alta implica una confiabilidad elevada³³. La correspondencia entre Mantenimiento está estipulada por:

³² Ibid., pág. 69.

³³ Ibid., pág. 69.

b. Mantenibilidad³⁴. Se define como la probabilidad de que un equipo sea restablecido a una condición especificada dentro de un tiempo dado, usando recursos determinados. La relación Mantenimiento-Máquina-Producción está definida por:

c. Disponibilidad³⁵. Es el efecto integrado de la ingeniería de fábricas, donde se marca como el efecto o parámetro más relevante del sistema. Disponibilidad es la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos), tiempo administrativo, tiempo de funcionamiento sin producir y tiempo logístico³⁶.

El mantenimiento es el elemento que comprende a las personas que ofrecen y prestan el servicio de conservación de equipos a los departamentos o empresas que producen bienes o servicios, mediante los recursos de que disponen.

El parque industrial es el conjunto de elementos, equipos o líneas de producción utilizados para la producción de bienes o servicios, constituidos por todos aquellos objetos donde se aplican las acciones de mantenimiento³⁷.

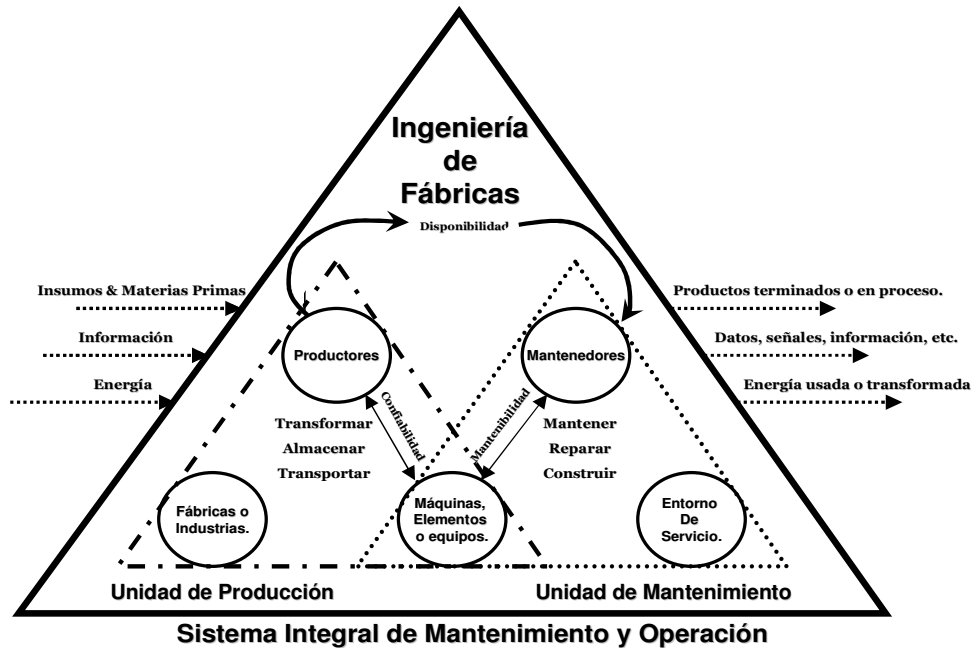
³⁴ Ibid., pág. 48.

³⁵ Ibid., pág. 46.

³⁶ Ibid., pág. 55.

³⁷ Ibid., pág. 46.

Figura 13. Sistema Integrado de Ingeniería de Fábricas. Mantenimiento–Máquinas–Producción



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 46. ISBN 958-33-8218-3.

Se puede entonces afirmar que el enfoque sistémico y kantiano de mantenimiento, definido como ingeniería de fábricas establece que la relación entre los tres elementos es permanente o cerrada entre máquinas (parque industrial) y los otros dos partícipes (mantenimiento y operación), siendo abierta entre estas dos, de tal forma que las mejores prácticas indican que la relación entre mantenimiento y producción debe hacerse a través del parque industrial o máquinas y no en forma directa ya que, carece de sentido si no se habla de máquinas y de su comportamiento en el tiempo frente a sus fallas y a su disponibilidad ³⁸ .

³⁸ Ibid., pág. 46.

Lo anterior demuestra la importancia de Gestión de Activos para lograr una relación perfecta entre producción y mantenimiento que va hacia el logro objetivos en las compañías.

3.2 EVOLUCIÓN Y DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Se contextualizará la evolución de la Gestión de Activos como referente. Se puede entender como la evolución de las compañías (operación-activos-mantenimiento) a través de las distintas épocas acorde a las necesidades de los clientes; que son todas aquellas dependencias y/o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos, para producirlo³⁹.

Figura 14. Evolución histórica

Etapa	sucede aproximadamente	Producción - Manufactura		Mantenimiento e Ingeniería de Fábricas	
		Orientación hacia	Necesidad específica	Orientación hacia	Objetivo que pretende
I	antes de 1950	el producto	generar el producto	hacer acciones correctivas	reparar fallos imprevistos
II	entre 1950 y 1959	la producción	estructurar un sistema productivo	aplicar acciones planeadas	prevenir, predecir y reparar fallos
III	entre 1960 y 1980	la productividad	optimizar la producción	establecer tácticas de mantenimiento	gestar y operar bajo un sistema organizado
IV	entre 1981 y 1995	la competitividad	mejorar índices mundiales	implementar una estrategia	medir costos, CMD, compararse, predecir índices, etc.
V	entre 1996 y 2003	la innovación tecnológica	hacer la producción ajustada a la demanda	desarrollar habilidades y competencias	aplicar ciencia y tecnología de punta
VI	desde 2004	Gestión y operación integral de activos en forma coordinada entre ambas dependencias Gestión de activos			

Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 21. ISBN 958-33-8218-3.

³⁹ *Ibid.*, pág. 20.

3.2.1 Etapa I. En mantenimiento se contrata o se entrena al personal en mecánica, electricidad, mecatrónica, neumática, electrónica, etc. que lleva a cabo las primeras acciones de mantenimiento que son de índole correctivo y procuran seguir una falla o parada imprevista en forma prioritaria, en esta fase aparecen los elementos iniciales que se para sostener los equipos tales como: Ordenes de trabajo, herramientas, utensilios, almacenes de repuestos e insumos de mantenimiento, las primeras informaciones que son base para un sistema de información. En esta etapa la función de producción es elaborar productos o generar servicios. Las fallas previstas se convierten en el mayor problema del área de producción, pues impiden el desarrollo normal de su actividad⁴⁰.

3.2.2 Etapa II. El objetivo principal es solucionar las paradas repentinas de los equipos, por lo cual mantenimiento empieza a desarrollar acciones de prevención o predicción de fallas, en esta fase empiezan a utilizarse técnicas y metodologías propias de las acciones planeadas de mantenimiento, la empresa adquiere el conocimiento y la destreza para diferenciar las acciones propias de mantenimiento antes y después de la falla; se inicia la utilización de técnicas y tecnologías propias de la prevención y predicción, tales como: rutinas de inspecciones, planes preventivos, mediciones técnicas, valoración de condición de estado de los equipos, ensayos no destructivos, registro de datos técnicos, monitoreo de equipos, reposición de elementos antes de que entren en estado de falla, control de la vida útil de los elementos, medición de la funcionalidad de los dispositivos, ajustes de función antes de la falla y, nace el control operativo de equipos y de sus elementos. La etapa permite la distinción entre las acciones correctivas, modificativas, preventivas y predictivas, siendo las dos primeras posteriores a la falla y las últimas, previas al estado de infuncionalidad del equipo⁴¹.

⁴⁰ *Ibíd.*, pág. 21.

⁴¹ *Ibíd.*, pág. 21.

3.2.3 Etapa III⁴². Una vez las empresas han alcanzado la madurez para el manejo real y conceptual de las acciones posibles de mantenimiento, empiezan a adoptar una estructura para el desarrollo secuencial, lógico y organizado del conjunto de acciones de mantenimiento que aplican; con el fin de gestar y operar el mantenimiento bajo un sistema organizado al adoptar en esta fase III una táctica de mantenimiento, se destacan entre ellas: TPM (Mantenimiento Participativo Total), RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), combinado, Proactivo, Reactivo, WCM (Mantenimiento Clase Mundial), mantenimiento centrado en el riesgo, centrado en objetivos o resultados, RCM Scorecard, etc., en orden secuencial e histórico. Es importante aclarar que no todas las empresas evolucionan históricamente al pasar por cada una de las tácticas en forma secuencial, simplemente adoptan una propia que reúne las mejores prácticas de varias de ellas, para recalcar que el TPM es la más básica de todas.

3.2.4 Etapa IV⁴³. Se alcanza cuando las empresas desarrollan con suficiencia los niveles anteriores, en esta fase se interesan por medir resultados y pretenden saber qué tan bien hacen las cosas, es por eso que empiezan a establecer sistemas de costeo propios de mantenimiento como el LCC, implementan el registro histórico de fallas y reparaciones, se establecen sistemas de medición bajo parámetros propios o internacionales, empiezan a interpretar y a utilizar la curva de Davies al involucrar sus deducciones en las labores propias de mantenimiento, se comparan con otras empresas similares o diferentes para establecer el nivel de éxito logrado tanto en operación como en mantenimiento y, en general procuran controlar todas las acciones realizadas. En este nivel el área de producción pretende mejorar su competitividad y su mantenimiento, por lo cual establece las estrategias por medio de las cuales puede llegar a controlar en forma integral y específica todas las actividades, los elementos, las acciones, la

⁴² Ibid., págs. 23, 23.

⁴³ Ibid., págs. 23, 23.

táctica y todos los quehaceres de mantenimiento, consolidando de esta manera la función de mantener. En esta etapa IV el resultado de aplicar el conjunto de gestiones y acciones de las etapas anteriores de una forma logística conduce a la terotecnología también conocida como mantenimiento integral logístico (sinérgico).

3.2.5 Etapa V⁴⁴. La etapa V se caracteriza por procurar el desarrollo de habilidades y competencias en todo su personal, también profundizan en alguna de las etapas anteriores, en este nivel se consolidan las realizaciones de FMECA (Análisis de los Modos, los Efectos, las Causas y las criticidades de las Fallas), RCFA(Análisis de Causa Raíz de las Fallas) y RPN (Número de Riesgo prioritario) y, en general la empresa se fortalece en el desarrollo de habilidades y competencias en todos o en algunos de los tópicos iniciados en las etapas anteriores. En esta etapa V se logra la consolidación del sistema de información de mantenimiento y producción. Es probable también que se implemente una estrategia de mantenimiento integral basada en procesos, donde se analizan las actividades, los procesos y el macro-proceso de mantenimiento, mediante la implementación de índices e indicadores sobre la calidad, el tiempo y los costos de cada acción de mantenimiento, al identificar el cliente y el demandante de cada tarea, a la vez que se deben medir todos los parámetros de proceso; ya sea por el método de Signos Vitales, donde se establece un control total, detallado e interrelacionado del sistema de mantenimiento en tiempo real, con participación de todos los empleados y trabajadores de la empresa o últimamente también con Cuadros y Tableros de Control aplicado a mantenimiento bajo direccionamiento estratégico.

⁴⁴ Ibid., págs. 24,25.

3.2.6 Etapa VI⁴⁵. Se puede afirmar que cuando la organización desarrolla y alcanza una metodología capaz de integrar todos y cada uno de los niveles anteriores se alcanza la etapa VI, definida como gestión de activos, la cual permite integrar todo el conocimiento y las mejores prácticas aprendidas, con el fin de manejar con flexibilidad y éxito sus activos (parque industrial, equipos, etc.).

3.2.7 De gestión de pasivos a gestión de activos⁴⁶. Entre los diferentes hechos que han permitido la orientación de las empresas hacia la gestión de activos, aparecen como relevantes:

Los inicios se marcan por acciones de mantenimiento de tipo correctivo que generan gastos y actúan de forma pasiva; posteriormente se pasa a evitar fallas y paradas imprevistas en los equipos mediante acciones de tipo preventivo, gobernadas básicamente por períodos de tiempo para los recambios, las reposiciones o cambio de repuestos, o en su defecto por el número de productos generados o por algún indicador del volumen de objetos producidos; criterios con los cuales se determina una parada general de la máquina donde se realiza una inspección general y se desarrollan diferentes actividades como: limpieza, ajustes y reparaciones, todo esto se realiza en aquella época a partir de la experiencia y de las recomendaciones de los fabricantes.

A mediados del siglo pasado empiezan a aparecer otras formas de organización del mantenimiento, donde simplemente no solo importaba la acción propia del mantenimiento, sino la estructura organizacional para hacerlo, aparecen las tácticas de mantenimiento productivo, el centrado en la confiabilidad y otras donde lo importante es la organización y la planeación. A nivel mundial, aparece el concepto de que mantenimiento ya no depende de producción, sino que se

⁴⁵ Ibid., págs. 24,25.

⁴⁶ Ibid., págs. 26.

establece como una unidad independiente, al dejar de ser un departamento gestor de pasivos y generador de gastos⁴⁷.

La aparición del TPM, el cual integra el personal de producción hacia la actividad del mantenimiento, para procurar una mejor productividad; marca un hito en la aparición de tácticas, que luego evolucionan hacia el RCM, combinado, Proactivo, Reactivo, clase mundial, centrado en objetivos, y otras muchas que se desarrollan en tiempos recientes hasta las últimas como el RCM Scorecard⁴⁸.

3.2.8 Optimización. Para efectos de este proyecto de grado se enfocará sobre la norma Estándar Británica PAS-55 que describe el papel de los dueños, operadores, mantenedores, personas y áreas asociadas al activo, en la vida de plantas e infraestructura física y sus servicios asociados, a través del cuidado y un mejor y sostenido uso.

Si amplía el alcance para describir no solo activos físicos, sino cualquier elemento medular de valor significativo para la compañía (tal como buena reputación, licencias, capacidad de trabajo, experiencia y conocimiento, datos, propiedad intelectual, etc.) entonces una “Gestión Integrada de Activos” optimizada representa una mezcla sostenida de⁴⁹:

- a. Cuidado de Activos (ejemplo: mantenimiento y gerencia de riesgo).
- b. Explotación del Activo (Ejemplo: uso del activo para cumplir algunos objetivos corporativos y/o alcanzar algunos beneficios de desempeño)⁵⁰.

⁴⁷ Ibid., págs. 26.

⁴⁸ Ibid., págs. 26.

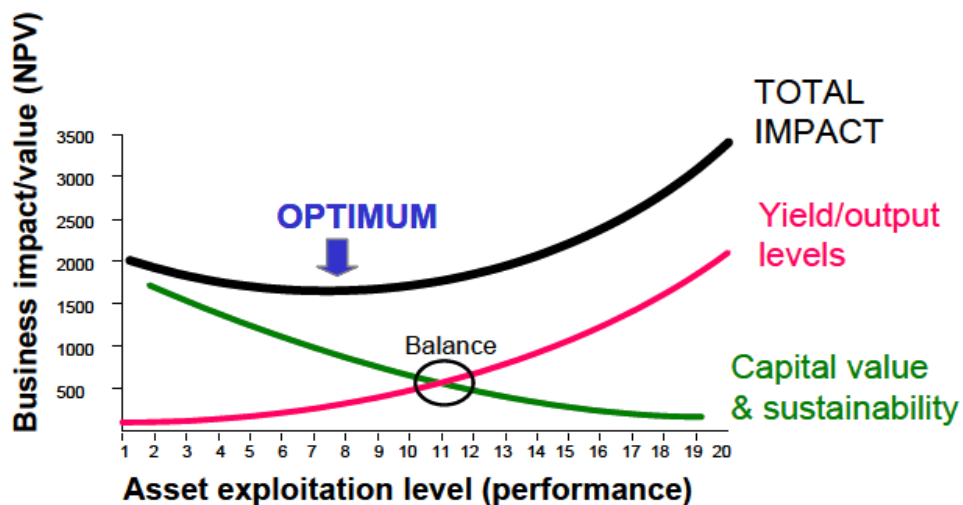
⁴⁹ WOODHOUSE, John y DURÁN, José Bernardo.

http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/assetmgmt/GerenciaIntegActivos.htm. Febrero de 2008. pág. 2.

⁵⁰ Ibid., pág. 2.

Tal como diferentes cuentas bancarias u opciones de inversión, la infraestructura física también puede ser bien cuidada con una alta seguridad del capital (condición) pero con bajo retorno inmediato (bajas ganancias o alto costo unitario o desempeño), o esto puede ser “negociado” por mejores ganancias a corto plazo, pero con condiciones de riesgo y costo superiores para la uso/valor. Gestión de Activos involucra el “negocio” entre objetivos en conflicto. “Optimización” es la palabra para la resolución de ese comercio de requerimientos comprometidos, pero entendiéndolo bien, es decir en la práctica. Por otra parte optimización involucra tratar de hallar la suma más atractiva de elementos en conflicto, que pueden involucrar muchos costos y bajos riesgos o viceversa, o cualquier otra combinación de modo que se pueda alcanzar el mejor impacto neto total⁵¹.

Figura 15. Entendiendo el concepto de “Óptimo”.



Fuente: WOODHOUSE, John y DURÁN, José Bernardo. http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/assetmgmt/GerenciaIntegActivos.htm. Febrero de 2008. pág. 3.

⁵¹ Ibid., pág. 2.

Por supuesto que hay retos significantes en ponerle números a la figura 15. Las incertidumbres acerca del comportamiento del activo, requerimientos futuros, valor del desempeño, costos y riesgos contribuyen en conjunto para hacer las líneas “difusas”. Además como tendemos a organizarnos en grupos funcionales especialistas, no podemos ver toda la realidad de ninguna manera. Se crean departamentos para diseñar/construir (ingeniería) los activos, para explotarlos (“operaciones” o producción”) o para cuidarlos (mantenimiento). Solo el director gerente posee su auto-interés en optimizar la combinación, a no ser que ya posea una “Gestión Basada en Activos” adoptada propiamente. Organizarnos por “tipo de actividad” puede ser conveniente administrativamente y ofrece confort “tribal”, pero se pierden de vista espectaculares oportunidades de ganancias colaborativas⁵².

3.2.9 Definición de PAS 55. Iniciada por el IAM (Institute of Asset Management, www.iam-uk.org) la nueva Norma Estándar Británica PAS 55 establece primeramente la necesidad de unidades de activos/empresas responsables por el desempeño y secundariamente una coordinación “horizontal” y eficiencia ayudando a través de especialismos tipo activos, proveedores de servicios comunes y estándares. Sin embargo, pocos gerentes de infraestructura pueden realmente decir que poseen dicha estructura organizacional⁵³. De una manera amplia el PAS 55 define la Gerencia de Activos como:

“Actividades sistemáticas y coordinadas (mejores prácticas) con las cuales una organización maneja óptimamente sus activos físicos, su desempeño asociado, riesgo y gastos sobre sus ciclos de vida con el propósito de lograr su plan estratégico organizacional⁵⁴”

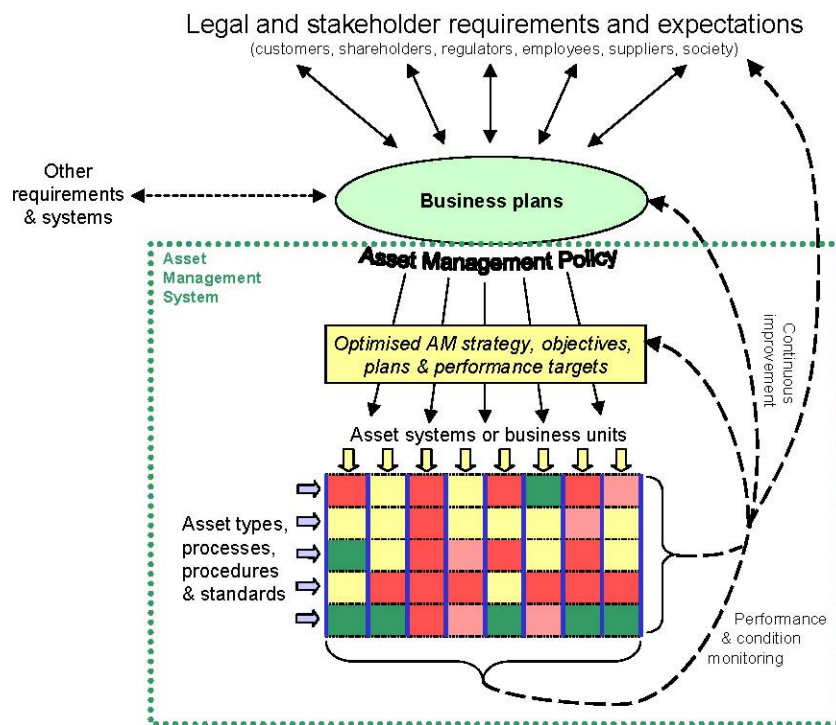
⁵² Ibid., pág. 3.

⁵³ Ibid., pág. 6.

⁵⁴ Ibid., pág. 6.

Aquí es donde los métodos de gerencia de activos se requieren para asegurar que el rompecabezas este completo y todas las un piezas encajan. Gestión de Activos es un juego de procesos, herramientas, medida de desempeños y conocimientos compartidos, que juntan las mejoras o actividades individuales⁵⁵.

Figura 16. Sistema de Gestión de Activos basada en la PAS 55



Fuente: WOODHOUSE, John y DURÁN, José Bernardo. Combinando las nuevas tecnologías con las nuevas formas de trabajar para crear mejoramiento continuo en Gerencia de Activos. Febrero de 2008. pág. 6.

⁵⁵ DURÁN, José Bernardo. Gerencia de Activos. [En línea] Febrero de 2008. [Citado el: 02 de Febrero de 2009.] www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/assetmgmt/QueesGciadeActivos.htm. pág. 1..

La gestión integral de activos incluye todas las funciones de la empresa: proyectos, operaciones, ingeniería, administración, producción, compras, y mantenimiento. Esto implica que cada una de estas organizaciones tiene una oportunidad para contribuir a la mejora de la confiabilidad de los activos y de beneficiarse de los resultados. Los miembros de estas organizaciones deben tener los papeles para jugar en los procesos del negocio que son integrados en el plan estratégico⁵⁶.

La Sinergia todas las áreas es clave para llegar al éxito, por esta razón el plan estratégico debe ser uno solo y debe integrar todas las áreas las cuales deben involucrarse de manera sistemática para el logro de los objetivos (Costo óptimo).

3.3 LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se deben establecer lineamientos para aplicar la filosofía descrita anteriormente. Se toma como referencia el Artículo “LA IMPORTANCIA DE UN MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS” del Ing. Carlos Mario Pérez.

3.3.1 Obtención de una iniciativa corporativa⁵⁷. Cualquier organización involucrada en un proceso de mejoramiento reconoce que los objetivos y métodos de optimización deben ser dirigidos y totalmente soportados por la dirección de la compañía.

⁵⁶ PÉREZ Jaramillo, Carlos Mario. SOP-LA IMPORTANCIA DE UN MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS. [En línea] 13 de Junio de 2008. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://www.rcm2-soporte.com>. Pág. 6.

⁵⁷ *Ibid.*, pág. 6.

3.3.2 Formulación de metas alineadas con las necesidades del negocio⁵⁸. Es necesario que las metas sean abordadas con una conexión frontal con el negocio.

3.3.3 Definición de un horizonte⁵⁹. Aunque las estrategias y actividades para lograr el mejoramiento pueden ser muy claras, y los puntos de acción son fácilmente listados y priorizados, el producto final “transformación” hacia una cultura integral de gestión de activos toma tiempo.

3.3.4 Definición de la estructura organizacional adecuada⁶⁰. Debe establecerse un equipo de trabajo para orientar la confiabilidad que satisfaga las necesidades prioritarias del negocio, y no debe existir como una iniciativa particular.

3.3.5 Aplicación de procesos efectivos de negocio⁶¹. Se deben diseñar los procesos de negocio, los sistemas de administración, y los indicadores de rendimiento, para facilitar el alcance de los objetivos del negocio.

3.3.6 Aplicación correcta de los sistemas de información⁶². El uso adecuado de los sistemas de información para mantenimiento por computador (CMMS) y los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP), para medir y manejar todas las actividades y recursos relacionados con el mantenimiento.

⁵⁸ Ibid., pág. 6.

⁵⁹ Ibid., pág. 6.

⁶⁰ Ibid., pág. 6.

⁶¹ Ibid., pág. 6.

⁶² Ibid., pág. 7.

3.3.7 Elaboración de un plan para la transformación⁶³. Las actividades y procesos que se aplican y requieren para el cambio son dirigidos con planes que incluyen recursos, acciones y mediciones.

3.3.8 Selección de los indicadores que muestren el impacto de los logros⁶⁴. La integración de la confiabilidad en los procesos requiere el desarrollo de indicadores comunes para evidenciar la integración entre los procesos. Todo lo anterior significa que, para poder mostrar que se es competitivo y exitoso, es necesario usar mediciones de factores clave como son: la calidad, la productividad, la rentabilidad, la imagen, la seguridad y la integridad ambiental que, en su conjunto, expresan el desempeño.

Dentro de los indicadores tenemos de:

- a. Gestión. Muestran el comportamiento y desempeño del proceso de Gestión de Activos dentro de la organización.
- b. Control. Indicadores que muestran el comportamiento de las actividades y macroprocesos que aportan a la Gestión de Activos.

3.4 LOS MODELOS DE GESTIÓN

Desarrollar y aplicar un modelo de gestión integral de activos (GIA) requiere de esfuerzos y conocimientos significativos. La mayoría de las compañías tienen dificultad en encontrar suficientes recursos para implementar una estrategia de GIA, mientras se continúa administrando unas instalaciones operacionales⁶⁵.

⁶³ Ibid., pág. 7.

⁶⁴ Ibid., pág. 7.

⁶⁵ Ibid., pág. 8.

“La gestión integral de activos es un conjunto integrado de los procesos que derivan sistemáticamente el valor más alto de activos de las compañías, por una visión coherente, por los planes y los objetivos, y por la participación integrada por todos en la empresa”⁶⁶.

La gestión integral de activos representa un nivel más alto del desempeño que es aplicado actualmente o aún reconocido por la comunidad organizacional actual. Es así como de estas iniciativas de mejoramiento, se han establecido diferentes modelos de gestión de activos, que han sido diseñados, adoptados y aplicados por diferentes compañías alrededor del mundo. La forma de representar estos modelos de gestión también ha sido adecuada según las necesidades y requerimientos de los modelos de negocio, con el fin de representar la relación, interacción o secuencia de cada una de las etapas del modelo⁶⁷.

Cualquier modelo útil para guiar la acción tendrá varias características⁶⁸:

- a. Sencillo. Todas las ideas más grandes son sencillas en concepto. Si no se mantiene sencillo, no son entendidos completamente ni son recordados, y fallan como principios directores.
- b. Intuitivo. Los actores deben poder entender los principios fundamentales sin la guía.
- c. Útil. El modelo debe trabajar coherentemente en la aplicación.
- d. Global. Todos los elementos necesarios para el éxito deben estar contenidos.
- e. Replicable. Se debe poder aplicar a organizaciones similares sin ningún traumatismo. Llamada cajita de herramientas.
- f. Sustentable. Se debe soportar y sostener en el tiempo.

⁶⁶ Ibid., pág. 8.

⁶⁷ Ibid., pág. 9.

⁶⁸ Ibid., pág. 9.

“El modelo de gestión de activos se define como una búsqueda continua y constante de la madurez de la organización con el cumplimiento de una serie de elementos o procesos, que en su conjunto hacen que las organizaciones sean más confiables a través de la aplicación de las mejores prácticas”⁶⁹.

Un modelo de gestión está compuesto por elementos, procesos, herramientas y metodologías que forman las llamadas “mejores prácticas”.

3.5 MACROPROCESOS⁷⁰

El modelo integral de Gestión de Activos está sustentado en fases de madurez de las organizaciones o macroprocesos de mantenimiento.

Cada fase o macroproceso, está representado por un grupo de elementos, el cual describe las funciones de mantenimiento particulares del negocio o de la organización que está siendo revisada. Se evalúa cada elemento objetivamente para asegurar que los resultados se puedan comparar entre diferentes organizaciones y que los mismos reflejen el estado evolutivo de desarrollo del elemento de mantenimiento dentro de la organización.

Dentro de los Macroprocesos están: Dirección de Mantenimiento, Concepción de Activos, Procesos Externo y de Apoyo, Ingeniería y Administración del Mantenimiento.

⁶⁹ Ibid., pág. 9.

⁷⁰ Ibid., pág. 10.

3.6 PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO⁷¹

La aplicación de un modelo de gestión de activos exige una planeación adecuada y sustentable; por esto se debe desarrollar e implementar un plan estratégico de desarrollo.

“El plan estratégico documenta la posición actual, proporciona una visión futura de las operaciones e identifica un conjunto de estrategias y proyectos detallados para lograr la visión futura”.

Establece indicadores de eficacia, eficiencia y resultados relacionados con las metas; esto refleja claramente la adopción de nuevas conductas y facilita el logro de los objetivos indicados que resultan de estos cambios.

Un adecuado plan estratégico de desarrollo permite establecer estrategias orientadas a definir planes de mejoramiento en las áreas que lo requieran, de acuerdo con los resultados obtenidos para cada una de las variables identificadas en el diagnóstico y el desarrollo de la aplicación del modelo de gestión.

Describe la ruta a seguir, determinando las acciones y recursos necesarios que integran cada uno de los factores clave para aplicar exitosamente las mejores prácticas. Un gran acierto del plan estratégico es el desarrollo de un conjunto de objetivos estratégicos que deben ser logrados para que el plan pueda ser efectivo. Estos objetivos son las metas para la visión futura del estado y son sostenidos por una compilación y agrupación de una variedad de proyectos individuales.

La implementación del plan estratégico de desarrollo busca que a través de las actividades diarias del personal de la función mantenimiento dentro de la organización, se apliquen las mejores prácticas sugeridas por el modelo de gestión de activos y sus herramientas, para mejorar la gestión mantenimiento.

⁷¹ *Ibíd.*, pág. 12.

El seguimiento a la implementación es el proceso continuo de revisión de la implementación de las mejores prácticas de mantenimiento; éste permitirá asegurar que el plan estratégico haya sido aplicado correctamente, también, busca asegurar que ha sido recolectada la información y conclusiones correctas acerca del logro de las mejores prácticas en la parte del proceso del que forma parte.

3.7 GESTIÓN PERSONAL

Siguiendo el enfoque del enfoque sistémico kantiano, no solo con la Gestión de Activos se puede llegar al logro de los objetivos (“Satisfacción y lealtad en los Clientes”), los otros dos elementos (personas y entorno) son importantes para la consecución del éxito, por esta razón, aunque no es el enfoque del proyecto de grado es importante revisar en una forma clara cuál es la importancia de la participación de las personas en un sistema.

La Gestión de Personal debe significar el diseño de estrategias encaminadas a desarrollar y aprovechar el potencial de los trabajadores. En estos reside el conocimiento, la experiencia y el don de hacer que las cosas cambien positivamente; pero, siempre que se alcancen altos niveles de satisfacción laboral.

De otra manera, el trabajador dedicará, gran parte de su tiempo, a criticar destructivamente a la organización y a buscar mejores horizontes. Las empresas - inmersas en un mercado competitivo- donde esto ocurra estarán destinadas al fracaso y extinción. Es imposible que una empresa con trabajadores insatisfechos pueda competir con otra donde la situación sea diametralmente distinta. Y no tanto porque en aquella tengan un bajo desempeño, sino porque en esta, además de un buen desempeño, existe la producción de nuevas ideas; que son base en la

generación de ventajas competitivas⁷². Por lo tanto, la razón principal por la cual los trabajadores tratan de mejorar permanentemente su rendimiento es porque perciben que esa mejora, de alguna u otra manera, los va a beneficiar⁷³.

Solo en una circunstancia el trabajador puede mantener una actitud de mejora continua, no obstante que su nivel de satisfacción laboral sea bajo. Esto es, cuando está convencido que el desarrollo de la organización supone el suyo. En una situación de crisis, por ejemplo, el trabajador sería capaz de seguir con el mismo dinamismo -incluso podría aumentarlo- si sabe que la luz al final del túnel alumbrará para todos. Si se consigue que el trabajador se convenza de ello es casi seguro que pondrá de su parte para superar la crisis, a pesar de la insatisfacción de sus necesidades. Las que definirá como pasajeras. Este trabajo de convencimiento o persuasión exige -entre otras cosas- que los responsables de la Gestión del Personal y de áreas en común tengan la capacidad de comunicarse, de establecer lazos de confianza y cordialidad con los trabajadores. El área de personal es la encargada de hacer el trabajo sistemático, de estudiarlo y recepcionar todos los aportes⁷⁴.

La participación de los trabajadores en planes de trabajo es clave para romper paradigmas, esto es una forma enterarlos sobre cuál es el camino que se va a tomar y de dar reconocimiento a la labor y sobre todo a la experiencia, a través de eso, se genera confianza, compromiso y lealtad que se verán reflejadas en el aumento de la productividad.

⁷² MARAVÍ, Ronald. areaRH.com. *Gestión de personal: Factor decisivo para lograr la satisfacción del cliente*. [En línea] 2007. [Citado el: 23 de Enero de 2008.] http://www.areasrh.com/rrhh/gestion_personal.htm.

⁷³ *Ibid.*, http://www.areasrh.com/rrhh/gestion_personal.htm.

⁷⁴ *Ibid.*, http://www.areasrh.com/rrhh/gestion_personal.htm.

3.8 GESTIÓN DEL ENTORNO

El entorno está definido como el lugar donde están inmersos las personas y los activos para que puedan generar productos o servicios. Este sitio debe cumplir con ciertos requisitos para que exista una armonía entre las personas y los activos.

Los requisitos más importantes son: ambientes sanos, seguros y que protejan el medio ambiente. Para esto las compañías invierten en programas de de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Higiene, Clima laboral, y protección del Medio Ambiente entre otros. Sin embargo, estos planes pueden ser un fracaso sin el apoyo de las personas, por esta razón, la gestión de personal es clave para el aseguramiento del entorno.

En general la mayoría de estos programas se centran la sensibilización y participación del personal, a través de talleres, cursos, brigadas de emergencia, comités entre otros.

3.9 USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA Y RECURSOS

Uso racional eficiente de energía y recursos son programas que van enfocados en la concientización de las organizaciones en la sostenibilidad bajo la reducción de desperdicios por el mal aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables.

El conocimiento de los procesos es importante para revisar la cantidad de recursos necesarios para la transformación de materias primas en productos, es decir la ingeniería de fábricas no solamente debe ir enfocada en la disponibilidad de activos, sino también en la búsqueda de la reducción de desperdicios, a través de las personas, los activos y el entorno.

3.10 RESPONSABILIDAD SOCIAL⁷⁵

Numerosas investigaciones demuestran empíricamente la correlación positiva entre las prácticas de Responsabilidad Social Empresarial y rentabilidad. En efecto, estudios han demostrado que una empresa que actúa responsablemente frente a la sociedad, genera beneficios estratégicos desde los siguientes puntos de vista:

- a. Comercial. Mejora la imagen pública y reputación de la empresa, facilita el acceso a los mercados globales, aumenta las ventas al diferenciar productos y servicios, y fideliza a los clientes.
- b. Legal. Mejora el entendimiento de los requerimientos legales y exigencias de los reguladores, reduce la presión de los entes fiscalizadores.
- c. Laboral. Facilita el reclutamiento de personal de primer nivel y la retención de talentos.
- d. Financiero. Incrementa la confianza de los accionistas, mejora la calificación de riesgo, facilita y abarata el acceso al financiamiento. El impacto positivo en cada una de estas variables incide directamente en un incremento de la rentabilidad de la empresa; producto de ver la RSE con una nueva óptica, variando el enfoque tradicional de carácter filantrópico, donde las empresas responden a la comunidad en la cual trabajan apoyándola mediante acciones caritativas, hacia un nuevo enfoque donde la RSE debe ser parte integral de la estrategia de negocios y, por lo tanto, debe planificarse y cuantificarse con el objetivo de aumentar la rentabilidad y contribuir simultáneamente al logro de los objetivos estratégicos de las empresas. En este contexto, la Responsabilidad Social Empresarial puede ser definida como una visión de negocios que integra en la estrategia empresarial el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el medio ambiente.

⁷⁵ PESCE, Dante. La Responsabilidad Social Empresarial: Un Desafío para el Comercio Internacional. Centro de trayectoria Profesional. [En línea] 2005. [Citado el: 02 de Febrero de 2009.] https://ctp.uniandes.edu.co/Empresas/Servicios/Articulos/responsabilidad_social_emp.php.

4. IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA ACEGRASAS S.A

4.1 INTRODUCCIÓN A LA IMPLEMENTACIÓN.

Como se trató en el primer capítulo la Corporación TEAM espera obtener una alta rentabilidad a través la Satisfacción Total de los clientes con productos de Calidad y Alto Valor a través de un Plan Estratégico de Desarrollo.

ACEGRASAS S.A se ha destacado por ser una compañía comprometida con el cliente, esto se evidencia a través de productos con altísimo valor agregado, con propuestas en salud, flexibilidad, forma, nutrición entre otras.

Sin embargo, aunque la compañía cumple el objetivo actualmente, debe seguir evolucionando mantener su función social y lograr el objetivo del 2015, y esto se hace a través del cumplimiento del plan estratégico de desarrollo.

Como se reseño en el primer capítulo, el esquema de Mantenimiento está en constante cambio desde los mismos inicios de ACEGRASAS S.A buscando la consecución de los objetivos acordes con las necesidades actuales y las que se van a presentar en el futuro, por esta razón, y alineándose con el plan estratégico de desarrollo se deben implementar las mejores prácticas de clase mundial.

Gestión Integral de Activos es una herramienta que apunta hacia el cumplimiento del plan estratégico de la corporación y se convierte en una oportunidad para la generación de valor a través del aprovechamiento y cuidado de los activos, generando la optimización de recursos, costos y procesos.

Este Proyecto de Grado está encaminado a mostrar la implementación de un modelo de Gestión de Activos que fue generado por la misma organización bajo la filosofía presentada por la compañía Soporte y Cia, a través del Ingeniero Carlos Mario Pérez.

Como líder del proyecto quedó Ingeniero Responsable de Mantenimiento Eléctrico, estudiante de la Especialización de Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Industrial de Santander.

Como Facilitador está el Ingeniero Jairo Madrid quien es el Gerente Responsable de la Planta ACEGRASAS S.A.

4.2 IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS

Bajo el análisis anterior en Diciembre de 2007 la Vicepresidencia de manufactura tomo la determinación de iniciar el proyecto de GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS.

Para esto se definió un plan de trabajo definiendo las siguientes actividades:

1. Diagnostico de ACEGRASAS S.A sobre un modelo de Gestión de Activos de clase mundial.
2. Definición del modelo a seguir.
3. Establecer un plan estratégico de desarrollo para la implementación del modelo.

4.3 DIAGNOSTICO DE ACEGRASAS S.A

4.3.1 Diagnostico Interno. Para aterrizar la idea anterior se realizó un diagnostico a través un análisis DOFA en el año 2007 (Debilidades,

Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) para determinar el estado actual del área de Mantenimiento, con el fin de determinar cómo estamos, en donde estamos y que debemos hacer. Se hizo a través de una reunión con los Ingenieros de Mantenimiento, dando como resultado:

Figura 17 Perfil de Oportunidades y Amenazas Externas para Mantenimiento

PCI
Perfil de Capacidad Interna para Mantenimiento

	<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
<i>Capacidad Directiva</i>	Toma de decisiones Liderazgo Evaluación del Personal Selección del Personal Liderazgo Funcional	Planeación Coordinación Control y Seguimiento Normas y Procedimientos Capacitación administrativa Estructura organizacional
<i>Capacidad Financiera y Económica</i>	Presupuesto Disponibilidad de recursos físicos Herramientas Equipos	
<i>Capacidad Técnica</i>	Conocimiento y habilidades técnicas Investigación	Manejo y análisis de información
<i>Capacidad competitiva</i>	Flexibilidad de operación Costos Oportunidad de servicio Valor agregado	Calidad de los trabajos
<i>Recursos humanos</i>	Seguridad Industrial Trabajo en equipo Rotación del personal Normas	Estilo de dirección Disponibilidad del personal Motivación del personal Carrera técnica y administrativa Desarrollo del personal Ausentismo
<i>Organizacionales</i>	Normas	Cambios estructurales Flujo promocional Carrera técnica y administrativa

POAE

Perfil de Oportunidades y Amenazas Externas para Mantenimiento

	Oportunidades	Amenazas
<i>Políticas y Legales</i>	Concientización y conocimiento de la legislación actual sobre medio ambiente y seguridad	La creación de nuevas políticas en regulación en seguridad.
<i>Económicas</i>	Costo y oportunidad	Mala programación del presupuesto anual
<i>Sociales</i>	Confianza de clientes y proveedores	Inconformidad de eficacia del servicio
<i>Tecnológicas</i>	Aplicación de herramientas para diagnóstico del estado de los equipos. Aplicación de buenas prácticas de mantenimiento	No eficiente relación con proveedores externos El no aprovisionamiento de equipos de medición para el diagnóstico de la nueva tecnología.
<i>Ecológicas</i>	Gestión ambiental y seguridad	Nuevas Políticas Ambientales
<i>Geográficas</i>	Ubicación estratégica para la compra de repuestos y suministro de proveedores	
<i>Competencia</i>	Servicio Costos Motivación Conocimiento Adaptabilidad al cambio Benchmarking	

Fuente: Acta de reunión corporativa de Mantenimiento 10 de Noviembre de 2007.

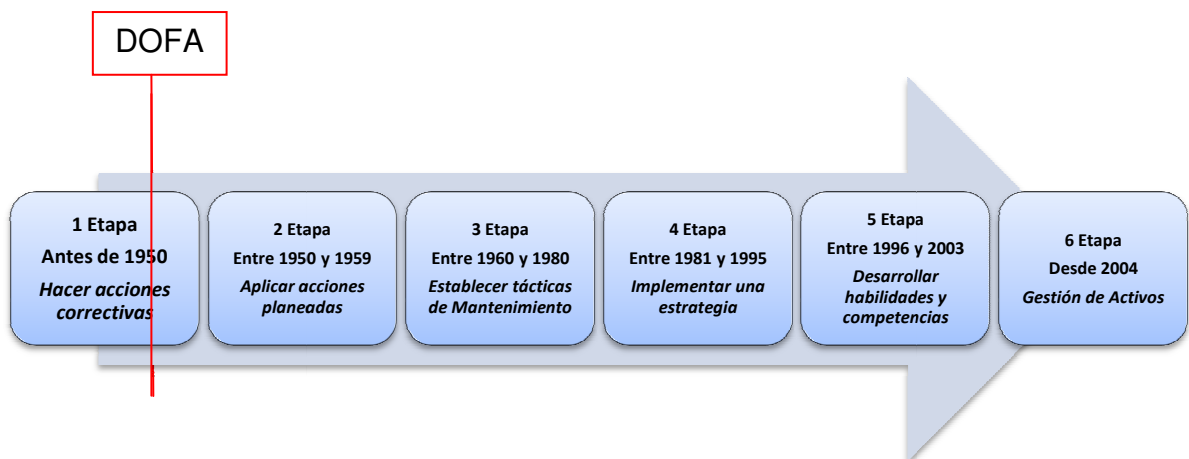
La DOFA dio como resultado que el Mantenimiento de ACEGRASAS:

- a. Garantiza la Disponibilidad y el funcionamiento eficiente de los activos, cumpliendo con los parámetros de Calidad y Ambiental establecidos, apoyando los procesos productivos.
- b. Se planea a través del resultado de: Necesidades actuales de producción, Fallas repetitivas, Estudios de tareas basadas en condición, Horas de Uso de los activos, y modificaciones para el mejoramiento.
- c. Se cumple a través de un presupuesto establecido.

- d. Se compone por áreas especializadas y separadas: como mantenimiento mecánico, eléctrico, servicios industriales y metrología.
- e. Tiene personal comprometido en el desarrollo de actividades de mantenimiento.
- f. Su enfoque se basa como proceso de apoyo dentro del macroproceso de Acegrasas S.A para la consecución de los objetivos.
- g. Se integra con producción para la programación de las actividades.
- h. Es efectivo cuando los indicadores de gestión se cumplen.
- i. Que cumple con los requisitos legales vigente

Si este resultado lo comparamos con cada una de las etapas de la evolución del capítulo 3, el mantenimiento tiene algunas oportunidades en las etapas 2 y 3, definitivamente se situaba en la primera etapa.

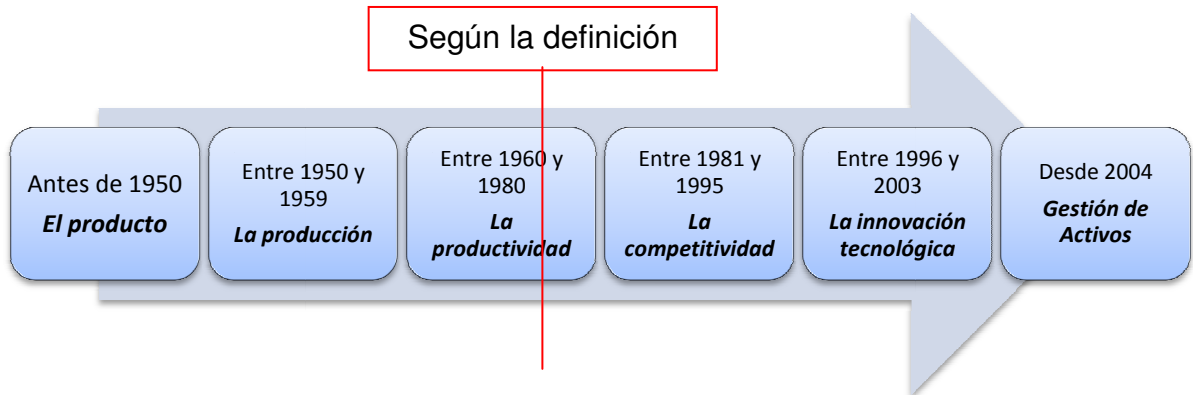
Figura 18. Situación de Mantenimiento de ACEGRASAS S.A con respecto a la evolución para Gestión de Activos.



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 21. ISBN 958-33-8218-3.

El mismo tratamiento se hizo para el área de producción encontrando que la mayoría de las acciones están ubicadas en la tercera etapa.

Figura 19. Situación de Producción ACEGRASAS S.A con respecto a la evolución de Gestión de Activos.



Fuente: MORA Gutiérrez, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 21. ISBN 958-33-8218-3.

El asunto radica en que la evolución de producción de ACEGRASAS S.A se ubica en el 3 y 4 Etapa. Es decir el desfase entre mantenimiento y producción es de 2 etapas.

Este análisis indica que se requiere alinear el mantenimiento con plan estratégico, para esto fue necesario buscar en el mercado planteamientos para evolucionar de un esquema de mantenimiento tradicional a uno basado en Gestión de Activos.

4.3.2 Diagnostico Externo. Se realizó a través de una auditoría externa que consistía en recoger información con hechos y datos a través preguntas a personal de varias áreas de ACEGRASAS S.A.

Como resultado se afirmó que Mantenimiento es de tipo tradicional funcional y que se encuentra en la primera etapa de evolución de Gestión de Activos. Teniendo en cuenta esto, se procede a crear un modelo de Gestión Integral de Activos, alienado con los objetivos del plan estratégico de desarrollo de la Corporación.

4.4 DEFINICIÓN DEL MODELO A SEGUIR.

ACEGRASAS S.A busca a través de un modelo de Gestión Integral de Activos, un cambio rotundo en el esquema mental del Mantenimiento, sensibilizando al área y al personal sobre la importancia de su labor y compromiso para conseguir el éxito (satisfacción del cliente), involucrándolas de una manera sinérgica en los objetivos de la organización, buscando acciones conjuntas para la orientación al logro, y vendiendo el área como una empresa de servicio, teniendo como resultado:

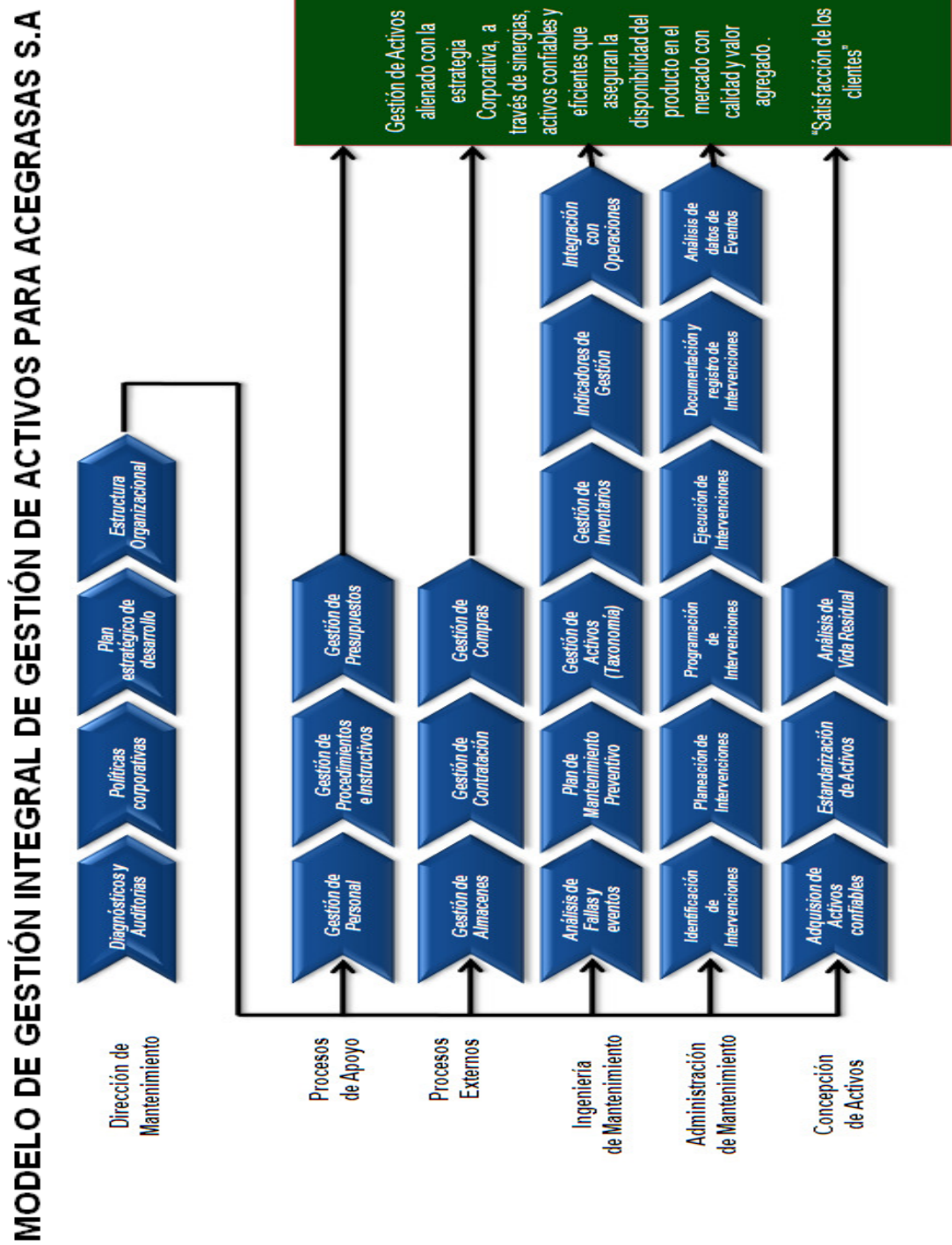
- a. Garantizar la confiabilidad de los activos asegurando sus funciones en su contexto operacional actual, bajo un costo óptimo.
- b. Planear el mantenimiento a través de una estrategia centrada en mantener las funciones de los activos en su contexto operacional, bajo un costo óptimo.
- c. Cumplir a través del logro de los objetivos corporativos.
- d. Un área con enfoque sinérgico y estratégico centrado en el ciclo PHVA.
- e. Personal comprometido y sensibilizado en el logro de los objetivos corporativos.
- f. Un enfoque de empresa de servicio, que hace parte importante de producción.
- g. Sinergia con todas las áreas de la compañía.
- h. Es efectivo cuando los activos son aprovechados y cuidados, bajo un costo óptimo.

i. Con personal consciente y comprometido con respecto a la seguridad y la protección del medio Ambiente.

4.4.1 Tipo de Modelo. A partir de lo anterior se definió un modelo de Gestión Integral de Activos teniendo como base los lineamientos del capítulo 3, como forma del modelo se escogió la cadena de valor, debido a que es el más utilizado y representativo de la Corporación. La figura x muestra el modelo de Gestión Integral de Definido para ACEGRASAS S.A

4.4.2. Macroprocesos. Los macroprocesos y sus procesos se definieron a través de un trabajo sinérgico entre la alta dirección y los departamentos de Mantenimiento con el acompañamiento del asesor, teniendo como base las áreas que están directamente relacionadas con los activos, su importancia y prioridad de implementación. A continuación se definirán los macroprocesos y procesos del Modelo de Cadena Valor de Gestión Integral de Activos.

Figura 20. Modelo de Gestión Integral de Activos para TEAM. S.A



Fuente: Informe Taller Modelo de Gestión de Activos Junio 2008.

4.4.3 Dirección de Mantenimiento. Define la estrategia a seguir para el logro de los objetivos del plan estratégico de desarrollo a través de resultados, políticas y planes centrados en el aprovechamiento y cuidado del activo bajo una estructura organizacional; Para la dirección de Mantenimiento se definieron 4 procesos así:

Figura 21. Procesos de Dirección de Mantenimiento



Fuente: Figura 20.

a. Diagnósticos y Auditorías. Determina el estado actual de gestión de mantenimiento dentro de la organización a través de indicadores. Se hace a través de auditorías que pueden ser internas o externas y se enfoca en el cumplimiento del plan estratégico de desarrollo (indicadores de control).

b. Políticas Corporativas. Son lineamientos que establece la alta dirección para asegurar que todos los esfuerzos se enfoquen en el logro de los resultados, entre ellos están: Los compromisos de la Alta dirección para otorgar herramientas y recursos para el buen desenvolvimiento del plan estratégico, el Servicio Mantenimiento deseado, Reglas de juego para el establecimiento de sinergias entre áreas, las políticas sobre los de Activos, Responsabilidades de las áreas, entre otros.

c. Plan Estratégico de Desarrollo. Define la estrategia para la planeación de los recursos, actividades, responsables y el cronograma para la implementación el

modelo de Gestión Integral de Activos establecido. Este plan debe ir alineado con el plan de la Corporación y ser coherente con los recursos con los que se cuentan actualmente. Para esto es necesario tener: El modelo, Un Grupo de Trabajo e Indicadores de control.

d. Estructura Organizacional. Define el cambio de la estructura organizacional de Mantenimiento tradicional a uno centrado en Gestión de Activos, para esto, es necesario crear un esquema jerárquico de Mantenimiento donde se defina el compromiso, competencias, habilidades, sinergias y plan de desarrollo de los colaboradores, con el fin de maximizar, aprovechar y enfocar sus competencias hacia el cumplimiento de los objetivos. Esta estructura debe satisfacer las necesidades que se presentan para en el modelo.

4.4.4 Procesos de Apoyo. Son procesos que dan soporte a la Gestión Integral de Activos para su maduración y control, a través de la concientización y compromiso de las personas, estandarización de procesos y la concesión de recursos.

Figura 22. Procesos de Apoyo.



Fuente: Figura 20.

a. Gestión de Personal. Define el desarrollo las competencias de las personas como plataforma para el cumplimiento del plan de desarrollo.

Esta estrategia debe estar encaminada en la concientización de las personas sobre cambio inminente de la compañía para obtener los resultados esperados.

Esto se hace a través del desarrollo de competencias en los colaboradores como: la orientación al logro, redes efectivas de trabajo, impacto e influencia, innovación, entre otros, teniendo como resultado personal:

Involucrado en el desarrollo de los objetivos corporativos, empoderado en sus actividades, tranzándose y cumpliendo metas y objetivos específicos, consiente sobre la función de mantenimiento como área de servicio, utilizando la sinergia como herramienta principal de trabajo, sensible sobre los impactos del no cumplimiento de las normas en Comportamiento, Inocuidad, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, entre otros.

b. Gestión de Procedimiento e Instructivos. Define el aseguramiento de las políticas y el desarrollo efectivo del plan estratégico a través de la estandarización de los procesos y actividades.

Esta Gestión se centra en la identificación de actividades de los procesos actuales y los que se requieren en el modelo de Gestión de Activos, con el fin de estandarizarlos (todos lo hagan igual) bajo el esquema de mejoramiento continuo y con el cumplimiento de las políticas de la Corporación.

c. Gestión de Presupuestos. Define la consecución de los recursos para cuidar y aprovechar el activo, bajo el esquema de costo óptimo.

La Gestión debe obedecer a una estrategia basada el cumplimiento del plan estratégico de desarrollo con el aseguramiento de las funciones de los activos en su contexto operacional, a través de planes de mantenimiento centrado en confiabilidad, necesidades de mejoramiento, repotenciación de equipos, análisis

de vida residual, instalación de nuevos equipos, optimización de procesos, entre otros.

4.4.5 Procesos Externos. Son aquellos que aseguran los recursos físicos y servicios de terceros para el cumplimiento del plan estratégico de desarrollo, bajo las políticas de calidad, oportunidad y costo.

Figura 23. Procesos Externos



Fuente: Figura 20.

a. Gestión de Almacén. Define el esquema funcional actual del almacén (proceso de apoyo) para que evolucione a uno de Servicio (Plan estratégico de desarrollo).

La Gestión de almacén debe tener como objetivo de la administración de repuestos y materiales bajo un costo óptimo, a través la custodia bajo condiciones adecuadas, suministro y control de inventarios, entrega oportuna, registro y generación de reportes, entre otros.

La estrategia debe obedecer a un enfoque sinérgico entre proveedor – almacén – Mantenimiento, donde se evidencien la calidad, oportunidad y el costo, a través de acuerdos de servicio, procedimientos, aplicación de modelos de inventarios para mantener un stock de seguridad, entre otros.

b. Gestión de Compras. Define la transición del esquema funcional de compras actual para que avance a un esquema de Servicio.

Compras tiene como responsabilidad adquirir repuestos materiales y servicios asociados al cuidado y aprovechamiento del activo, de manera que cumplan las políticas y los intereses de la compañía (Oportunidad y Calidad).

La estrategia debe ser sinérgica entre compras – proveedores donde se evidencie el respaldo de vendedores y la lealtad de la corporación, a través de acuerdos de servicio, calidad, compra, asesoría, garantías, responsabilidades, servicio postventa, costos (costo de tener y costo de comprar) y pagos.

c. Gestión de Contratación. Define el aseguramiento de la calidad y oportunidad de los servicios de terceros, a través de políticas, regulaciones y concursos.

La Gestión debe estar enfocada en que es lo que más le conviene al negocio, esto nace desde el planteamiento de la necesidad, su descripción, su planeación y su ejecución.

Como en el proceso de compras debe existir una sinergia entre proveedores-contratación-mantenimiento bajo acuerdos de servicios mediante una planeación previa donde se analicen las condiciones de contratación, actividades, recursos, condiciones de seguridad, tiempos de entrega, calidad, mejora continua, garantías, responsabilidades, entre otros.

4.4.6 Ingeniería de Mantenimiento. La Ingeniería de Mantenimiento se encarga de aplicar métodos, disciplinas, conceptos de Ingeniería para definir planes estratégicos para asegurar la confiabilidad de los activos en su contexto operacional.

Figura 24. Procesos de Ingeniería de Mantenimiento.



Fuente: Figura 20.

a. Análisis de Fallas. Define la metodología requerida para identificar, analizar y solucionar eventos de falla oportunamente, bajo un costo óptimo y asegurando la confiabilidad de los activos.

Para aplicar la metodología de análisis de falla es necesario contar con un grupo sinérgico de trabajo entre mantenimiento-operaciones entrenado, innovador, comprometido y centrado en la implementación de decisiones coherentes con la cultura corporativa que aseguren el éxito.

b. Plan de Mantenimiento Preventivo. Define las acciones y recursos necesarios para mantener un activo confiable para garantizar la generación valor.

Se debe aplicar una estrategia centrada para emigrar de un plan de mantenimiento tradicional a uno centrado en confiabilidad, mediante la implementación de un método (RCM2) con intervenciones periódicas planeadas basadas en condiciones de desgaste, que generan una sustitución o reacondicionamiento cíclico en el activo.

En el plan de mantenimiento se debe analizar, el cumplimiento, efectividad y su presupuesto.

c. Gestión de equipos y activos. Es el proceso que jerarquiza, y organiza los activos dentro de la organización (taxonomía) teniendo en cuenta su función dentro de la cadena de valor de la compañía.

La Gestión debe estar dirigida en cambiar el esquema actual que da importancia al activo como tal dentro de la organización, a uno centrado en confiabilidad que muestra la importancia de la función de los activos en su contexto operacional dentro para la generación de valor.

Es una gran herramienta para determinar las acciones necesarias para mantener las funciones del activo en su contexto operacional para que sea confiable y genere valor (RCM2).

d. Gestión de Inventarios. Define el control de los materiales y repuestos en términos de identificación, codificación, descripción, y clasificación.

La estrategia debe pasar de una gestión de inventarios centrada en las necesidades actuales del mantenimiento tradicional (mantener en el estante un stock mínimo) a un esquema trazable donde se pueda visualizar el movimiento e importancia de los repuestos y materiales en términos de consumo, riesgo en el negocio, su funcionalidad, entre otros. (Stock de Seguridad).

e. Indicadores de Gestión. Son aquellos que muestran la alineación de la gestión Integral de Activos con la estrategia corporativa, para visualizar si los procesos agregan valor a través de confiabilidad, oportunidad y servicio.

Para poder implementar indicadores de Gestión, se deben determinar los parámetros que verdaderamente muestren el comportamiento de la gestión para el logro de los objetivos trazados a nivel corporativo, como son: costos, confiabilidad, eficiencia, entre otros.

El O.E.E (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) es un indicador de clase mundial utilizado para determinar el grado de aprovechamiento del activo, para implementarlo es necesario:

1. Concientizar a la organización y los colaboradores sobre su importancia.
2. Crear una estrategia para la adquisición de datos.
3. Plantear una dinámica sostenible en el tiempo de este indicador.

c. Integración con Operaciones. Establece acuerdos de servicio entre Mantenimiento y Operaciones orientados al cuidado y aprovechamiento de los activos.

Se debe crear una estrategia para cambiar de un esquema individual a uno de trabajo en equipo para consecución del éxito.

Se deben crear acuerdos sinérgicos de servicios en administración, utilización, disponibilidad, confiabilidad, mantenimiento, gestión de recursos, entre otros.

La implementación de TPM (Manejo y Mantenimiento Productivo Total), se ha convertido en una gran herramienta para cambiar paradigmas entre Mantenimiento y producción, donde la participación, el empoderamiento, la sinergia, el aprovechamiento y desarrollo de las competencias hacen la diferencia.

4.4.7 Administración del mantenimiento. Define la estrategia de la administración del Mantenimiento para gestionar los recursos para cuidar y mantener confiable el activo, centrado en acciones de mejora continua con la aplicación del ciclo PHVA, (planear, hacer, verificar y actuar) y bajo un costo óptimo.

Figura 25. Procesos de administración del Mantenimiento.



Fuente: Figura 20.

a. Identificación de las intervenciones. Define los criterios para determinar el tipo de acción que se debe realizar al activo para asegurar su confiabilidad (mantener su funcionalidad en su contexto operacional).

Estos criterios deben estar orientados en mejorar el nivel del servicio, en calidad, oportunidad, frecuencia, entre otros.

La clasificación de las intervenciones es importante para optimizar los recursos, planear acciones, controlar la información.

b. Planeación de las Intervenciones Define los activos (pareto en: fallas, importancia, críticos, etc.) para intervención, con el fin de disminuir los impactos y los riesgos en el negocio.

Se debe implementar una estrategia que establezca el qué hacer, cómo hacer y a quién hacer las intervenciones (recursos), a través del conocimiento del activo y sus variables, los tiempos de trabajo, órdenes de trabajo, estadísticas, etc.

Esta estrategia debe ser dirigida por un Planeador y debe tener las siguientes competencias: Proactividad y agilidad, conocimiento de los activos, manejo de costos, conocimiento de máquinas y herramientas, etc.

c. Programación de las Intervenciones. Define los activos a los cuales se le van a realizar intervenciones en una fecha establecida, buscando el menor impacto en el proceso y mayor confiabilidad en el activo.

Entre operaciones y mantenimiento, programarán los activos pareto (en: fallas, importancia, críticos, etc.) que pueden afectar el proceso de producción afectando el negocio.

La programación debe establecer una estrategia de consecución de recursos, mediante de acuerdos de servicio, con operaciones y con los procesos externos.

El programador será el responsable de la ejecución de este proceso, y debe tener las siguientes competencias: negociador con enfoque gana-gana, proactivo y dinámico, etc.

d. Ejecución de las Intervenciones. Define las actividades que se van a realizar sobre el activo programado para su intervención, estas deben enfocarse en efectividad, calidad y oportunidad, compromiso de los colaboradores, etc. con el fin de garantizar la confiabilidad de los equipos y así asegurar el cumplimiento de los objetivos.

En los acuerdos de servicio entre operaciones-almacén-mantenimiento, se debe definir: la entrega los activos para su intervención, la oportunidad y calidad de los repuestos, el tiempo de mantenimiento, entrega del activo y seguimiento del mismo.

La calidad del trabajo de los mantenedores es importante en este proceso, por esta razón, a través del proceso de Gestión del personal, se deben crear estrategias de capacitación para cierre de brechas y mejoramiento de las competencias.

e. Documentación y Registro de las Intervenciones. Establece mecanismos de trazabilidad de las intervenciones, basados en la importancia de la información para determinar el comportamiento de los activos.

La estrategia consiste en cambiar el esquema de recoger unos datos por obligación a uno sensibilice a los colaboradores sobre la importancia de la información para cumplimiento del plan estratégico.

Lo anterior se puede realizar involucrando y capacitando a los colaboradores sobre los objetivos de la compañía (tablero de control), procesos, en planes de acción, y en consecución de objetivos medibles, entre otros.

f. Análisis de Datos de Eventos. Establece las oportunidades de mejora en los procesos a través de identificación de tendencias y comportamientos de los activos durante el proceso de administración de mantenimiento.

Las oportunidades de mejora dependen de la información efectiva que se tenga, para esto es necesario establecer acciones como capacitaciones y sensibilizar a los colaboradores sobre la importancia de este proceso para la mejora continua de la Compañía.

4.4.8 Concepción de activos. Define las condiciones de adquisición, estandarización y la vida útil de los activos, alineadas con las Políticas Corporativas y el enfoque de los negocios.

Figura 26. Procesos de Concepción de Activos.



Fuente: Figura 20.

a. Adquisición de Activos Confiables. Define las políticas de calidad y compra de nuevos activos confiables, alineadas con la estrategia corporativa.

La estrategia de este proceso se basa en definir las características y atributos de los activos para que hagan lo que lo operaciones quiere que hagan.

Es importante crear una sinergia entre producción-mantenimiento-gestión tecnológica-compras para definir las necesidades y como se pueden suplir a través de activos confiables con características centradas en la estrategia y políticas de la corporación.

b. Estandarización de Activos. Establece los lineamientos para la homologación de activos con características y atributos centrados en la estrategia y políticas de la corporación.

La sinergia de mantenimiento - gestión tecnológica – compras - producción es la estrategia para establecer grupos de activos por marcas y tecnologías confiables, donde la calidad, oportunidad, costo, seguridad, respaldo, entre otras cualidades crean su preferencia.

c. Análisis de Vida Residual. Define los lineamientos para determinar el costo de cuidar el activo o sustituirlo.

El análisis se enfoca en determinar el impacto del comportamiento de los activos al negocio durante un periodo de tiempo.

La estrategia de este proceso es idéntica al del proceso de estandarización.

4.5 ESTABLECIMIENTO DE PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO

Teniendo ya definido el modelo se procede a crear un plan estratégico de desarrollo para su implementación, teniendo como referencia los lineamientos por la estrategia de TEAM.

Se establecieron reuniones con los Directores de Mantenimiento, el líder, el facilitador y el asesor para definir el plan. Prácticamente se tomo el año 2008 para su definición.

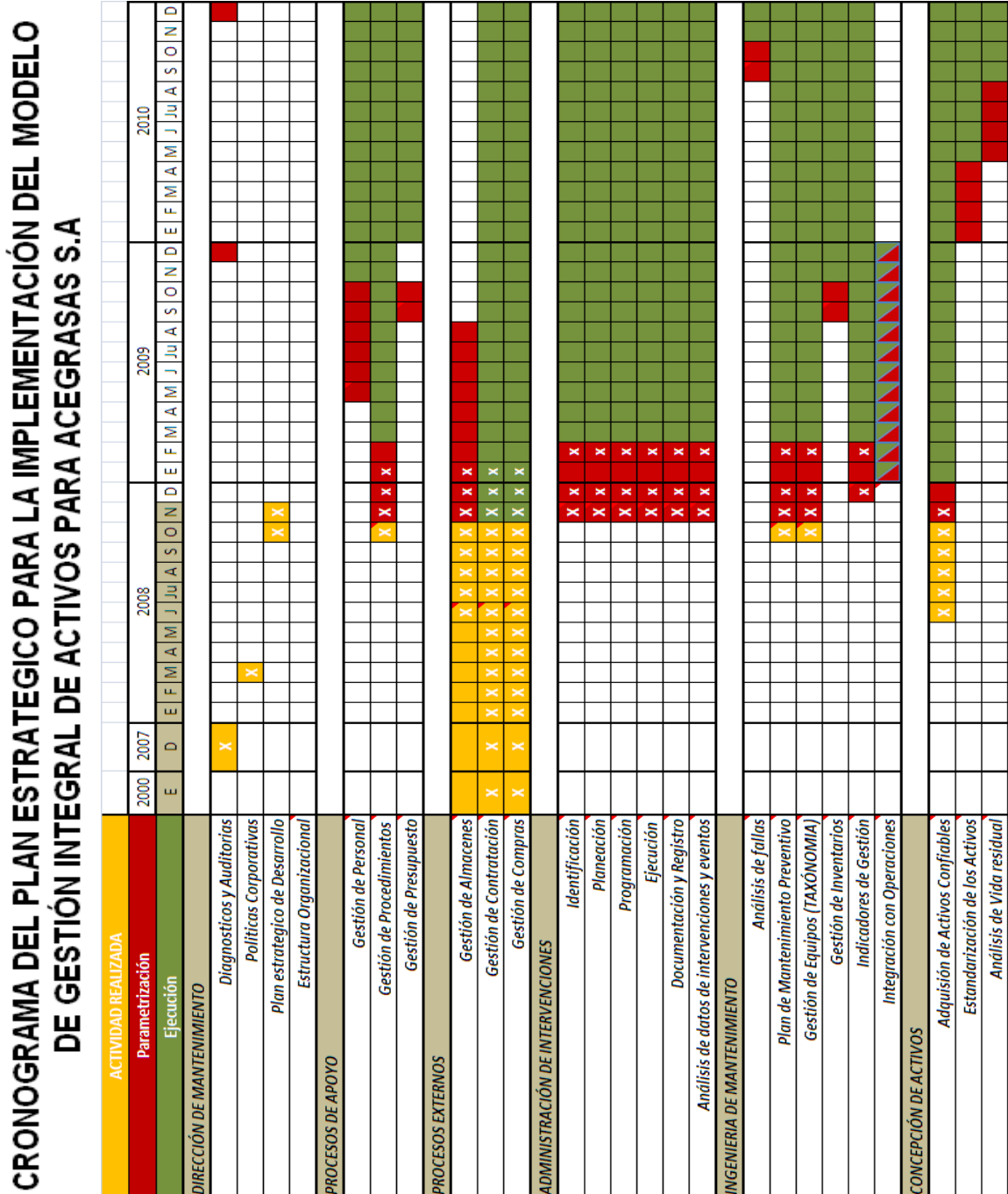
El plan consta de actividades, responsables, recursos, tiempos de trabajo, un cronograma de implementación, e indicadores de control que evidencian el cumplimiento.

Este plan está dividido por dos etapas:

a. Etapa de Parametrización. Esta etapa es de orden mental, y define los lineamientos estratégicos necesarios para la ejecución del modelo, basados en Políticas, procedimientos, instructivos, métodos, definiciones y rutas, con el fin de estandarizar y medir los procesos.

b. Etapa de Ejecución. Esta etapa es de orden Real, y ejecuta las actividades para la implementación del proyecto, a través de acciones, sinergias, recursos, y regulados por las políticas y procedimientos establecidos en el modelo.

Figura 27. Cronograma del plan estratégico de desarrollo para la implementación del Modelo de Gestión Integral de Activos.



Fuente: Taller de definición del plan estratégico de desarrollo para ACEGRASAS S.A, Octubre de 2008.

El plan estratégico de desarrollo establece que la implementación del Modelo Integral de Gestión de Activos se desarrollará en un periodo de tres años que inició en Enero de 2008 y se proyecta terminar en Diciembre de 2010.

La figura 27 muestra el cronograma del plan estratégico de desarrollo.

4.5.1 Costo de la implementación del proyecto de gestión de activos. El presupuesto para la implementación Corporativa del proyecto Gestión Integral de Activos se centra en viajes, capacitaciones, y el Software de Mantenimiento.

Estos Dineros fueron presupuestados por la Vicepresidencia de Manufactura y es responsabilidad de gerentes de planta administrarlos.

4.6 AVANCE ACTUAL

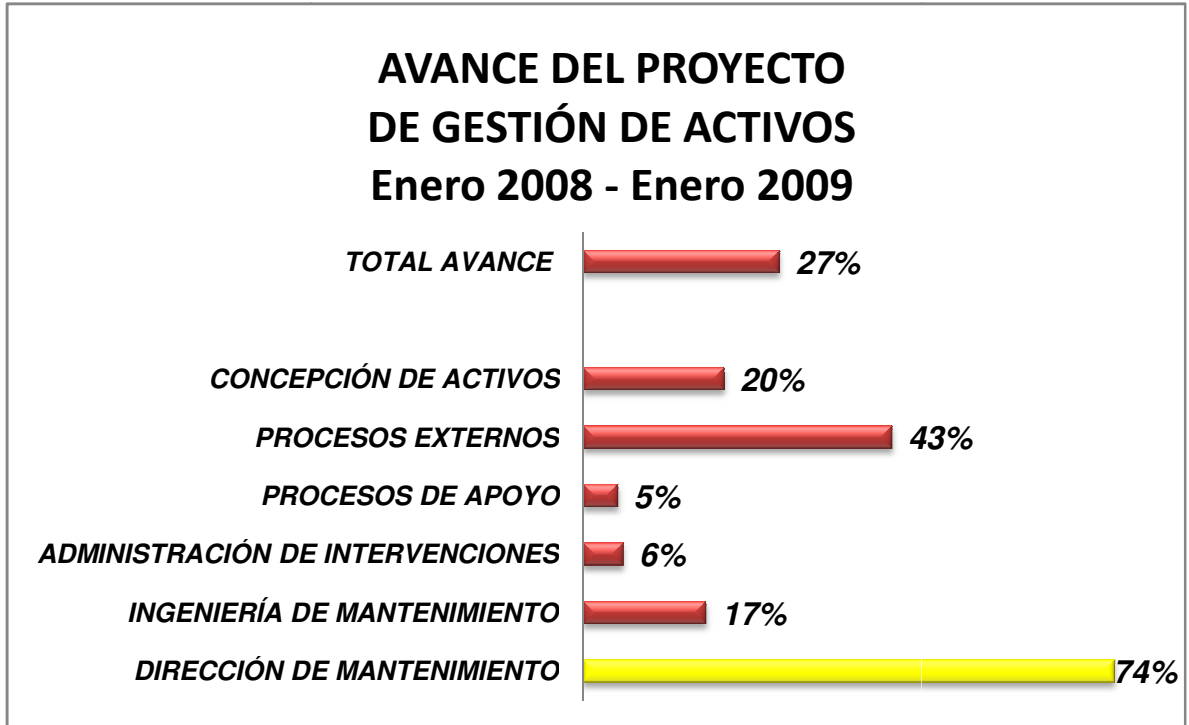
Como se evidencia en el cronograma del plan estratégico, las actividades realizadas hasta el momento se enfocan en la etapa de Parametrización. El avance total de la implementación del modelo es del es del 27%.

Con respecto al cumplimiento del plan estratégico se puede decir que se tienen tres semanas de atraso, debido al tiempo que se lleva en la definición de procedimientos e instructivos.

Como no se ha llegado a la etapa de ejecución no se evidencia un cambio en los indicadores de gestión corporativa, debido a la implementación del modelo.

Se cumple las expectativas de la alta Dirección puesto que se tenía como meta un cumplimiento General del 25%.

Figura 28. Avance del proyecto de Gestión de Activos.



Fuente: Figura 20 y Figura 27.

5. CONCLUSIONES

Gestión Integral de Activos es una estrategia para asegurar la disponibilidad del producto en el mercado con calidad y valor agregado, con el fin de satisfacer al cliente, mantener su objeto social y sostener rentabilidad. Esta estrategia se basa en el cuidado y aprovechamiento de los activos a través de un modelo de cadena de valor que integra de manera sinérgica todas las áreas de manufactura bajo el enfoque sistémico Kantiano (personas-entorno-artefactos).

El diagnóstico del estado actual de Mantenimiento en ACEGRASAS S.A muestra que aunque los resultados esperados se cumplen, todavía existen oportunidades de mejora, que pueden llevar a la compañía a garantizar el cumplimiento de las políticas de gestión, visión, objetivos y metas establecidas a largo plazo.

La sinergia de los macroprocesos permite migrar un esquema de mantenimiento tradicional a un esquema de mantenimiento centrado en confiabilidad (enfoque sistémico Kantiano), a través de la Optimización de los activos (cuidado y aprovechamiento).

El éxito de una Compañía está en definir el por qué de su existencia, a través de metas y su objeto social, el qué hacer para la llegar a la visión, mediante modelos ajustados, y el cómo hacerlo, desarrollando planes estratégicos.

Con respecto al cumplimiento del plan actual, se debe enfocar más en la sensibilización de las personas ante el tema, adicionalmente, empoderar a la alta dirección en la consecución de los recursos para que el proyecto sea un éxito.

BIBLIOGRAFÍA

- Backer, Morton y Jacobson, Lyle,. CAJA DE HERRAMIENTAS.
www.infopime.com. [En línea] Ministerio de economía de Guatemala. [Citado el: 23 de Enero de 2009.]
<http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm#funcion>.
- CROSBY, Philip. 2009. es.wikipedia.org. Wikipedia®. [En línea] 11 de Enero de 2009. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>.
- DURÁN, José Bernardo. 2008. Gerencia de Activos. [En línea] Febrero de 2008. [Citado el: 02 de Febrero de 2009.]
www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/assetmgmt/QueesGciadeActivos.htm.
- GARRIDO Martos, Luis. 2008.
<http://www.zonaeconomica.com/inversion/definicion>. [En línea] 2008. [Citado el: 23 de Enero de 2009.]
<http://www.biblioteca.uson.mx/digital/tesis/docs%5C12789%5CCapitulo3.pdf>.
Universidad de Sonora Red Institucional Bibliotecaria. [En línea] [Citado el: 23 de Enero de 2009.]
- Lengua, Real Academia de la. 2005. Diccionario Manual de la Lengua Española. Madrid : Larousse Editorial Vox, 2005. ISBN 978-84-8332-340-3.
- MARAVÍ, Ronald. 2007. areaRH.com. Gestión de personal: Factor decisivo para lograr la satisfacción del cliente. [En línea] 2007. [Citado el: 23 de Enero de 2008.]
http://www.arearh.com/rrhh/gestion_personal.htm.

MORA Gutiérrez, Alberto. 2008. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. Envigado : AMG, 2008. pág. 69. ISBN 958-33-8218-3..

PÉREZ Jaramillo, Carlos Mario. 2008. SOP-LA IMPORTANCIA DE UN MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS. [En línea] 13 de Junio de 2008. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] <http://www.rcm2-soporte.com>.

PESCE, Dante. 2005. La Responsabilidad Social Empresarial: Un Desafío para el Comercio Internacional. Centro de trayectoria Profesional. [En línea] 2005. [Citado el: 02 de Febrero de 2009.]
https://ctp.uniandes.edu.co/Empresas/Servicios/Articulos/responsabilidad_social_emp.php.

TEAM S.A. 2008. DOC MANAGER. [En línea] 18 de JULIO de 2008. [Citado el: 23 de ENERO de 2009.]
<http://mail.team.com.co/intrasuite/aplicaciones/ac/docmanag.nsf/c8aad0288fc2f6e105256f040051afb7/7c5b7b046255fe6d052570e4005b40b6?OpenDocument>.

—. Información Corporativa: TEAM S.A. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2009.] <http://www.team.com.co/contenido/articulo.asp?chapter=162&article=246>.

—. 2009. PRESENTACIÓN INDUCCIÓN ACEGRASAS 2008. Gestión de la Conformidad. Bogotá : s.n., 2009.

Wikipedia®. 2009. es.wikipedia.org. [En línea] 20 de Enero de 2009. [Citado el: 23 de Enero de 2009.] http://es.wikipedia.org/wiki/Oferta_y_demanda.

—. 2009. <http://es.wikipedia.org>. Wikipedia®. [En línea] Enero de 20 de 2009. [Citado el: Enero de 23 de 2009.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado>.

WILLIAMS, Meigs. 2000. Universidad de Sonora.
<http://www.biblioteca.uson.mx/digital/tesis/docs%5C12789%5CCapitulo3.pdf>. [En línea] 2000. [Citado el: 23 de Enero de 2009.]

WOODHOUSE, John y DURÁN, José Bernardo. 2008.

http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/assetmgmt/GerenciaIntegActivos.htm. Febrero de 2008.

USE, John y DURÁN, José Bernardo. 2008. Combinando las nuevas tecnologías con las nuevas formas de trabajar para crear mejoramiento continuo en Gerencia de Activos. Febrero de 2008.