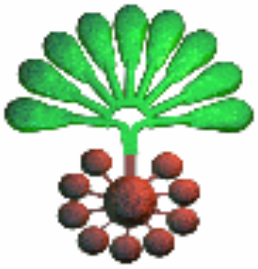
ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DE LA DIRECCION DE MANTENIMIENTO DE FERTILIZANTES COLOMBIANOS S.A. SEGÚN LAS DIRECTRICES DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL (S.G.I.)



FERTICOL S.A.

ING. LUIS EDUARDO NAVARRO LARA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN ALTA GERENCIA

BUCARAMANGA

2006

ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DE LA DIRECCION DE MANTENIMIENTO DE FERTILIZANTES COLOMBIANOS S.A. SEGÚN LAS DIRECTRICES DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL (S.G.I.)

ING. LUIS EDUARDO NAVARRO LARA

Monografía para optar el Titulo en Especialista en ALTA GERENCIA

Bajo la dirección de:

HERNAN PABON BARAJAS

Coordinador del Postgrado

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN ALTA GERENCIA

BUCARAMANGA

2006

DEDICATORIA

Este trabajo es la recompensa de todo mi empeño, dedicación y esfuerzo; Va dedicado a quienes me brindaron su apoyo.

A DIOS gracias por hacer de mí un ser con la habilidad de captar el conocimiento, por guiarme siempre por el buen camino, pero sobre todo por llenar mi corazón de valentía para seguir adelante ante cualquier obstáculo y lograr cumplir con la meta la cual me propuse.

A mi Esposa Sandra Milena Gómez, quién con su perseverancia, Fuerza y Entusiasmo fue posible la culminación de esta Especialización.

También quiero Agradecer:

Al Doctor Hernán Pavón Barajas coordinador del postgrado, que desde un principio me brindo apoyo a través de sus enseñanzas, conocimientos y experiencias que me permitió poder adquirir conocimientos en la Especialización que ayudaron así el logro de esta meta.

A FERTILIZANTES COLOMBIANOS S.A. Por darme la oportunidad de realizar este trabajo; Y en especial a todos mis compañeros de Mantenimiento por el apoyo para hacer posible el logro de esta Monografía.

Gracias

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
3. MARCO REFERENCIAL	3
3.1 MARCO TEORICO	3
3.2 MARCO CONCEPTUAL	6
4. MARCO INSTITUCIONAL	8
4.1. Reseña Histórica	8
4.2. Misión	10
4.3. Visión	10
4.4. Objetivos Institucionales	11
4.5. Valores Organizacionales	11
4.6. Estrategia Organizacional	11
4.6.1.Organización del Trabajo	11
4.6.2.Dirección de Mantenimiento	12
4.6.2.1. Marco Teórico	12
4.6.2.2.Objetivos	12
4.6.2.3. Organigrama	12
4.6.2.4. Coordinación de Planeaciòn	13
5. DIAGNOSTICO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS DOCUMENTO EXISTENTES DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL S.G.I.	15
5.1 DIAGNÓSTICO	15
5.2 ACTUALIZACIÓN	15
5.2.1 Aspectos del formato antiguo	16
6. RECOLECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE NUEVOS INSTRUCTIVOS	24
6.1 INSTRUCTIVOS ELABORADOS	24
7. CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE EL MANEJO E IMPORTANCIA DE LOS INSTRUCTIVOS DE TRABAJO	28
8. RESULTADOS	32
9. CONCLUSIONES	33
10. RECOMENDACIONES	34
11. BIBLIOGRAFIA	35
12. ANEXOS	36

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Elemento de un Sistema de Gestión Integral	4
Figura 2	Estructura Documental	6
Figura 3	Organigrama Fertilizantes Colombianos S.A.	12
Figura 4	Organigrama Dirección de Mantenimiento	13
Figura 5	Encabezado del formato antiguo	16
Figura 6	Aspectos del formato suministrado por el S.G.I.	18
Figura 7	Encabezado del formato actual	18
Figura 8	Evidencia de la capacitación foto 1	30
Figura 9	Evidencia de la capacitación foto 2	30
Figura 10	Evidencia de la capacitación foto 3	31

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Sistema de Gestión Integral	3
Tabla 2 Matriz de resultados	15
Tabla 3 Pie de página antiguo	16
Tabla 4 Relación de novedades y cambios	17
Tabla 5 Pie de página formato actual	19
Tabla 6 Relación de novedades y cambios	19
Tabla 7 Siglas de los Procesos	20
Tabla 8 Tipo de documentos	20
Tabla 9 Departamentos de la Dirección de Mantenimiento	21

RESUMEN

La creación de un manual de instructivos de mantenimiento de equipos es de gran ayuda ya que facilita la ejecución de las actividades. Para llevar de manera secuencial y lógica los pasos de cada instructivo mediante un documento formal. Este trabajo requirió de una investigación de tipo descriptiva mientras que el diseño fue de campo. Para el mismo se utilizaron las técnicas e instrumentos apropiados para realizar la respectiva documentación. La técnica aplicada fue la entrevista no estructurada.

En este proyecto se lleva de manera secuencial la actualización del manual y elaboración de nuevos instructivos, se cumplió con los estándares de la norma ISO 9000:2000 tanto para el diseño como para el desarrollo del documento aplicando la ISO 14001 y la OSHAS 18001 con el objetivo de documentar aquellas actividades más críticas de acuerdo con la matriz RAM.

SUMMARY

The creation of a manual of instructive of maintenance of equipment is helpful since it ensures the completion of the activities. In order to keep of sequential and logical way the step of each instructive one by means of a formal document. This work required of a descriptive investigation of type whereas the design was of field. For the same one the appropriate techniques and instruments were used this to make the respective documentation. The applied technique was the interview non structured.

In this project the new update of the manual takes of sequential way and elaboration of instructive, was as much fulfilled the standards of norm ISO 9000:2000 for the design as for the development of the document applying the ISO 14001 and OSHAS 18001 with the objective to document to those activities more critics in agreement with the first ram.

1. INTRODUCCION

Esta monografía se orienta a la estandarización del proceso de Mantenimiento de los Equipos. Actualización y elaboración de los instructivos de la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A.

La documentación es un soporte que contiene la descripción de las actividades detalladas, sirve para transmitir completa y efectivamente la cultura organizacional y documenta la experiencia acumulada por la empresa para ser utilizadas en las secciones del Departamento de Mantenimiento.

En un mundo tan cambiante y complejo donde la globalización y la competitividad le exigen cada vez más a las Organizaciones, es necesario implementar técnicas para lograr cambios en la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A. para ello es necesario evaluar el proceso actual, que desde hace tiempo no se ajustan a los nuevos requerimientos.

La estrategia clave para lograr administrar correctamente la función Mantenimiento, es mediante el uso de actualización y elaboración de instructivos, los cuales se han convertido en los signos vitales en toda organización, y su continuo monitoreo permiten establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

Esta investigación tiene el propósito de explorar los procesos y mecanismos que intervienen en la implantación de un Sistema de Gestión Integral, desde que se toma la decisión de adoptarlo hasta que se completa su desarrollo. Además, se pretende analizar el impacto de la adopción del Sistema de Gestión Integral en la organización, así como los factores que intervienen en el cambio, considerando éste como el resultado de la difusión de una innovación.

Finalmente, se logra implementar la aplicación del Sistemas de Gestión Integral que permiten a la alta gerencia la toma de decisiones, procedimientos, manuales, modelos para análisis, control y una base de datos.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar la actualización y elaboración de los Instructivos de la Dirección de Mantenimiento de FERTILIZANTES COLOMBIANOS S.A., según las directrices del Sistema de Gestión Integral (S.G.I.).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar y actualizar los documentos existentes de acuerdo con los requerimientos del Sistema de gestión Integral (S.G.I.).

- Recolectar y documentar información para la creación de nuevos instructivos.

- Capacitar al personal para el manejo e importancia de los instructivos de trabajo.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. MARCO TEORICO

SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

Tabla 1 Sistema de Gestión Integral

ISO 9001 CALIDAD	ISO 14001 MEDIO AMBIENTE	OSHAS 18001 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
Enfoque: **Cliente**	Enfoque: **Medio Ambiente**	Enfoque: **Bienestar de los trabajadores**
Orientación por procesos para garantizar la satisfacción de nuestros clientes, asegurando la calidad de nuestros productos y servicios.	Propone buenas prácticas para prevenir, reducir y controlar los aspectos e impactos ambientales causados por las operaciones petroleras y el cumplimiento de la normatividad ambiental.	Prevenir, reducir y controlar los peligros y riesgos que afectan la seguridad y la salud de los trabajadores. Es un modelo de buenas prácticas para proteger la salud integral de los trabajadores frente a los riegos que implica su trabajo.

Fuente: Catálogo Sistema de Gestión Integral. FERTICOL S.A. [1]

LOS 8 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

El Sistema de Gestión Integral esta diseñado bajo los siguientes principios:

1 Organización enfocada al cliente y demás grupos de interés: La razón de ser de nuestra organización es el cliente de nuestros productos y servicios, así como la comunidad que se beneficia directa o indirectamente de nuestras operaciones.
2 Liderazgo: Es fundamental para el éxito de la Gestión Integral de una organización.

[1] ALBERT, Badia. Modelo: ISO 9001 Normalización – Implementación – certificación – transición Auditoria - Acreditación Bogotá D.C: ediciones Deusto versión, 2000 1- 350p.

3 Compromiso y participación activa del todo el personal: El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

4 Enfoque basado en procesos: Mejora nuestra forma de hacer las cosas en el día a día.

5 Enfoque sistemático de la gestión: La gestión en calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional hacen parte integral de nuestro trabajo diario.

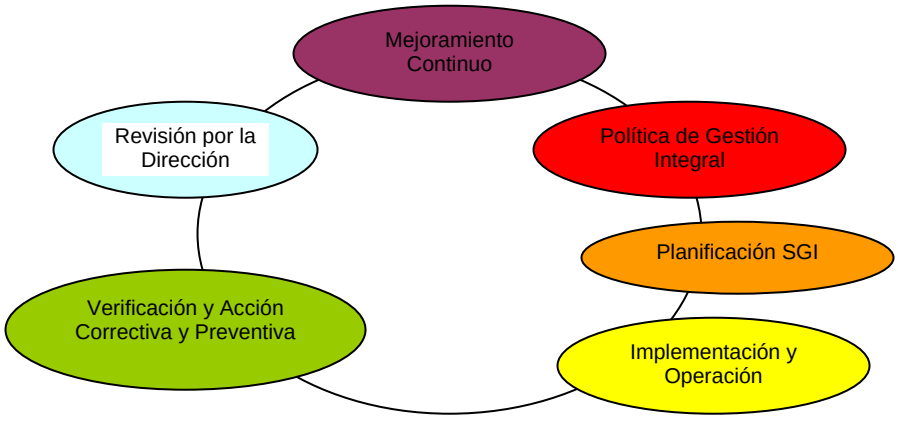
6 Mejora continua de la eficiencia y eficacia en todos los procesos: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de esta.

7 Toma de decisiones basada en hechos: La confiabilidad de la información garantiza la toma de decisiones acertadas.

8 Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor: Trabajo conjunto para el desarrollo y mejoramiento de productos y procesos.[2]

PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL (SGI)

Figura 1 Elementos de un sistema de SGI exitoso



Fuente: Catálogo Sistema de Gestión Integral. FERTICOL .S.A.

[2]WIREMAN, Terry. Desarrollo de Indicadores de Eberhard Editores Ltda, 2001. 1-230.

Planificación: Permite orientar la organización al cumplimiento de sus metas y objetivos. Comprende los siguientes aspectos:

- Definición de política, objetivos y metas: La política del SGI cubre los tres sistemas.
- Caracterización de procesos, identificación de peligros y aspectos, y evaluación de riesgos e impactos hacia: Calidad de producto, mejoramiento del desempeño ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Identificación de requisitos legales y otros.

Definición de programas de gestión. [3]

Implementación y Operación: pone en práctica y se opera según lo planeado. Comprende:

- Estructura, responsabilidad y autoridad
- Entrenamiento, concientización y competencia
- Consulta y comunicación
- Documentación
- Control de documentos y registros
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencias. [4]

Verificación y acción correctiva y/o preventiva:

- Medición y seguimiento del desempeño
- Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas
- Registros y administración de riesgos
- Auditorias
- Acciones correctivas y preventivas

Revisión por la gerencia: La alta dirección revisa periódicamente la adecuación y efectividad permanente del SGI. Además decide sobre la necesidad de cambiar la política, objetivos y otros elementos del SGI. Permite, basado en los resultados, determinar las desviaciones frente a las metas propuestas y diseñar planes de mejora. [5]

---

[3] ORTIZ, Daniel. Indicadores Claves de Desempeño para la Gestión de Mantenimiento como parte integral del Negocio. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2002. 1-9p.

4 ROSALER, Robert C. Manual de Mantenimiento Industrial. V tomo Mexico editorial MC Graw Hill. 1987. 1 – 280p.

5WIREMAN, Terry. Desarrollo de Indicadores de Eberhard Editores Ltda, 2001. 1-230.

La documentación del SGI trae los siguientes beneficios:
Asegurar las mejores prácticas en todos los procesos con el fin de hacerlas de uso común en todas las áreas.
Comunicar a toda la organización la formulación del modelo de Gestión Integral, su enfoque y estructura, responsabilidades e interacciones.
Permite estandarizar las actividades repetitivas de la organización para el desarrollo de su Gestión Integral.
Ayuda a preservar el saber y hacer de la organización.
Sirve de referente para las actividades de evaluación de la Gestión Integral al controlar la operación del día a día con las directrices de la organización. [6]

ESTRUCTURA DOCUMENTAL
Figura 2 Estructura documental

Fuente: Catalogo Sistema de Gestión Integral. FERTICOL S.A.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- HSEQ: Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Ambiente y Calidad, por sus siglas en ingles. [7]
- MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Acción emprendida para eliminar las causas de una No Conformidad, defecto u otra situación no deseable existente, con el propósito de evitar que vuelva ocurrir. [8]

[6] ORTIZ, Daniel. Indicadores Claves de Desempeño para la Gestión de Mantenimiento como parte integral del Negocio. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2002. 1-9p.

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Acción emprendida para eliminar las causas de una posible no conformidad, de un defecto u otra situación no deseable para evitar que ocurra. [9]
- MATRIZ RAM: Es una herramienta útil que ayuda a la evaluación de los riesgos existentes en una actividad facilitando su valoración y clasificación para la toma de decisiones. [10]
- PROCESO: Son las actividades o grupos de actividades, con una base tecnológica, que se aplican a un insumo o utilizan los recursos de una organización, le agregan valor y lo entregan garantizando como producto definitivo al cliente. [11]
- SISTEMA: Es la gestión y control que se aplica a los procesos para tener la certeza de conservación y mantenimiento eficaz y eficiente de los equipos en concordancia con las políticas del negocio. [12]

[7, 8,10] www.gestiopolis.com
[9, 11,12] www.monografias.com

4. MARCO INSTITUCIONAL

4.1 Reseña histórica de la empresa

Por medio de la escritura 2548 del 23 de diciembre de 1.952, se constituyo la sociedad anónima “INDUSTRIA COLOMBIANA DE FERTILIZANTES”, con el objetivo social de producir, distribuir y vender productos petroquímicos y especialmente abonos químicos y sus derivados. El objeto que se busco al organizar esta empresa fue solucionar una de las mas agudas necesidades del país: Obtener abonos químicos producidos localmente, que no solo permitirán el ahorro de divisas sino que representarán, por su buena calidad y precio razonable, un apoyo decisivo al incremento de la producción agrícola Colombiana. El Instituto de Fomento Industrial, a cuyo cargo estuvo el proyecto inicial de la fábrica, escogió a Barrancabermeja como el sitio más conveniente para localizarla, tanto por ser rico en la producción de gas metano, materia prima para elaborar abonos nitrogenados, como por su magnifica localización geográfica en el país, con relación a los sitios de mayor consumo.
En agosto de 1.955 se iniciaron las obras. A fines de 1.956 y ante la imposibilidad de obtener un respaldo del Export- Import Bank por $ 4.000.000 con destino al pago de la maquinaria que se estaba comprando en EE.UU., se

Presentaron una serie de tropiezos financieros, agravado por la devaluación monetaria en 1.957, ocasionando la suspensión de obra en 1.959.

Lamentablemente la compañía se vio obligada a suspender actividades en septiembre de 1.955 como resultado de su precaria situación financiera acrecentada por un daño grave en la sección de fraccionamiento en el área de la Planta de Amoniaco. La crítica situación financiera, la rigidez de precios de los productos terminados y las complicaciones de tipo laboral llevaron a la Asamblea de Accionistas a ordenar la liquidación de la Industria Colombiana de Fertilizantes en noviembre de 1.965.

Por medio de la escritura 530 del 3 de marzo de 1.966 se constituyó la Sociedad de Fertilizantes Colombianos S.A. FERTICOL, con el objeto social de producir, distribuir y vender productos petroquímicos y especialmente abonos químicos y sus derivados. El 25 de noviembre de 1.966 FERTICOL, firmó un contrato con Petroquímica del Atlántico S.A. ECOPETROL y la Caja Agraria por medio de la cual se acordaron compromisos. Al mismo tiempo el contrato estipuló un diferencial de precios en los fertilizantes cuyo valor ingresaba a FERTICOL para el pago gradual de las obligaciones que estaban a cargo de la Industria Colombiana de Fertilizantes. Tanto Petroquímica del Atlántico S.A. como

Fertilizantes Colombianos S.A.: proyectaron sus finanzas sobre la base de una máxima producción de abonos a partir de julio de 1.966.

Las plantas mencionadas se efectuaron dentro del programa establecido y fue así como en julio de 1.967 se inició el arranque de la Planta de Amoniaco. Para ello Petroquímica del Atlántico S.A. contrató el mejor personal técnico experimentado que pudo conseguir en el país. Infortunadamente por múltiples fallas presentadas en los compresores de la nueva Planta de Amoniaco como en los servicios auxiliares, se presentaron enormes perjuicios a las dos compañías y sus proyecciones iniciales quedaron sin piso. Por lo tanto, fue necesaria hacer un nuevo planteamiento del problema "FERTICOL – PETLANTICO" en Barrancabermeja, con el fin esencial de integrar la operación y presentar un solo frente a las dificultades financieras y técnicas. También acepto el Banco de la República que el descuento de los pagares suscritos por FERTICOL se hiciera por dos puntos del pactado en la respectiva obligación, pagaderos junto con el capital, al finalizar el plazo acordado en las respectivas obligaciones. Desde entonces se iniciaron un buen número de tramitaciones que conllevaron a que el 31 de Diciembre de 1.971 se formalizara el Plan de Refinanciación de la compañía por parte de todos sus acreedores, mediante la firma de un "Contrato Maestro" y la emisión por parte de FERTICOL de documentos, de deuda consolidados a la misma fecha.

El "Contrato Maestro" contempló lo siguiente:

- El precio de la energía que debía suministrar FERTICOL se modificaría en proporción directa con el precio del gas que debía suministrar ECOPETROL.

- La Caja de Crédito Agrario se obligó a adquirir toda la producción de abonos de FERTICOL a precios comerciales equivalentes a los de otros productos nacionales.

A lo largo de estos 40 años FERTICOL ha cumplido con su Misión, fortaleciendo la agroindustria en la región, generando empleo y, afianzando de una forma u otra al sector comercial de la ciudad. No obstante, en los últimos tres años se presentaron problemas de tipo técnico, económicos y financieros que tuvieron a FERTICOL al borde del colapso, debido a inconvenientes administrativos y operacionales, unidos al impacto de las políticas de apertura económica y, principalmente a los miembros del Plan de Ordenamiento Territorial de Barrancabermeja, que obligó a FERTICOL ha reubicar el Gasoducto que

transporta la materia prima con el objeto de conservar las condiciones de seguridad para las comunidades ubicadas en el entorno, en terrenos de propiedad de FERTICOL.

Los trabajos de reubicación de Gasoducto por le corredor de seguridad desencadenaron la suspensión de actividades operativas a partir de agosto de 1.999 por un periodo de 18 meses, tiempo que fue aprovechado para desarrollar un Programa de Mantenimiento General de Plantas y un Reentrenamiento Técnico Operacional del personal de operaciones y Mantenimiento. El arranque de las unidades operativas se inició en enero de 2.001.

Esta parálisis generó un pasivo por atención de nómina y otros gastos, aumentando de esta manera el endeudamiento de la compañía. La parálisis de la planta presentó un impacto negativo en su patrimonio, ocasionándole pérdidas que situaron en causal de liquidación por Deterioro Patrimonial.

En Diciembre del 2.002 la Superintendencia de Sociedades acogió a la empresa bajo la ley 550. Con el propósito de darle una viabilidad financiera y una reestructuración que permitiera el fortalecimiento a la compañía. El 1 de Agosto de 2.003 se firmó el "Acuerdo de Reestructuración" con el cual se consolida la viabilidad de FERTICOL, asegurando su sostenimiento de acuerdo a una proyección de la producción, enmarcada en principios de desarrollo sostenible y, de acuerdo con lo anterior, la empresa cambia de razón social a FERTILIZANTES COLOMBIANOS S.A. en Reestructuración.

4.2 MISIÓN

FERTICOL .S.A. es un equipo humano con una clara concepción y actuar ético, con responsabilidad social y ambiental, líderes en la producción de nutrientes vegetales.

4.3 VISIÓN

FERTICOL .S.A. desea que todos los Colombianos, al finalizar el primer quinquenio del nuevo milenio, nos miren como los líderes en la construcción de vida digna y feliz desde y para el Magdalena Medio, la organización social y en alianza con la naturaleza.

4.4 OBJETIVOS INSTITUCIONALES

- Gestionar Recursos Financieros que Fortalezcan la Competitividad Empresarial
- Desarrollar la Estructura Tecnológica del Proceso Productivo
- Desarrollar la Investigación y Producción de Nuevos Productos
- Fortalecer y dinamizar la capacidad exportadora de la Empresa
- Posicionamiento de la Imagen Institucional
- Fortalecimiento de la Capacidad Institucional
- Producción y Operación Sostenibles

4.5 VALORES ORGANIZACIONALES

Principios Éticos:
- Responsabilidad
- Honestidad
- Justicia
- Cooperación
- Compromiso
- Competencia Profesional.

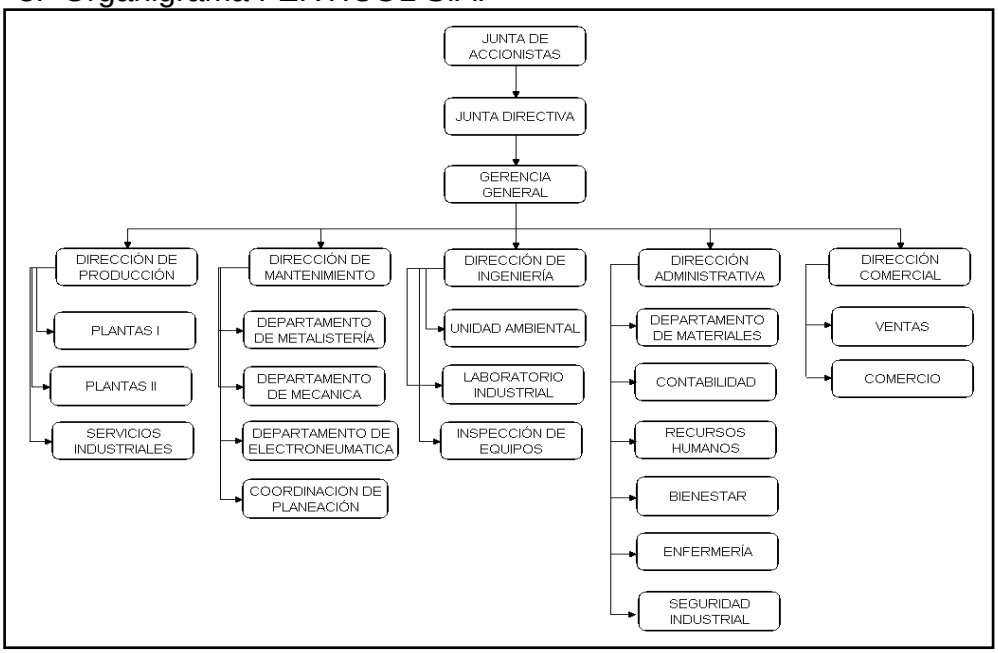
Valores:
- Eficiencia
- Eficacia
- Calidad del Servicio
- Comunicación
- Trabajo en Equipo
- Competitividad

4.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.6.1 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Organigrama. Se presenta la estructura organizacional de Fertilizantes Colombianos S.A.

Figura 3. Organigrama FERTICOL S.A.



Fuente: Autor de la monografía**.**

4.6.2 DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO

4.6.2.1 Marco Teórico.

La Dirección de Mantenimiento dentro de su estructura organizacional está conformada por tres (3) departamentos, los cuales son: Mecánica, Metalistería y Electroneumática; además, tiene vinculada la Coordinación de Planeación, que sirve como área de soporte y tiene por objetivo "Planear, organizar, dirigir, controlar y coordinar los procedimientos necesarios, para la toma de decisiones de la Dirección".

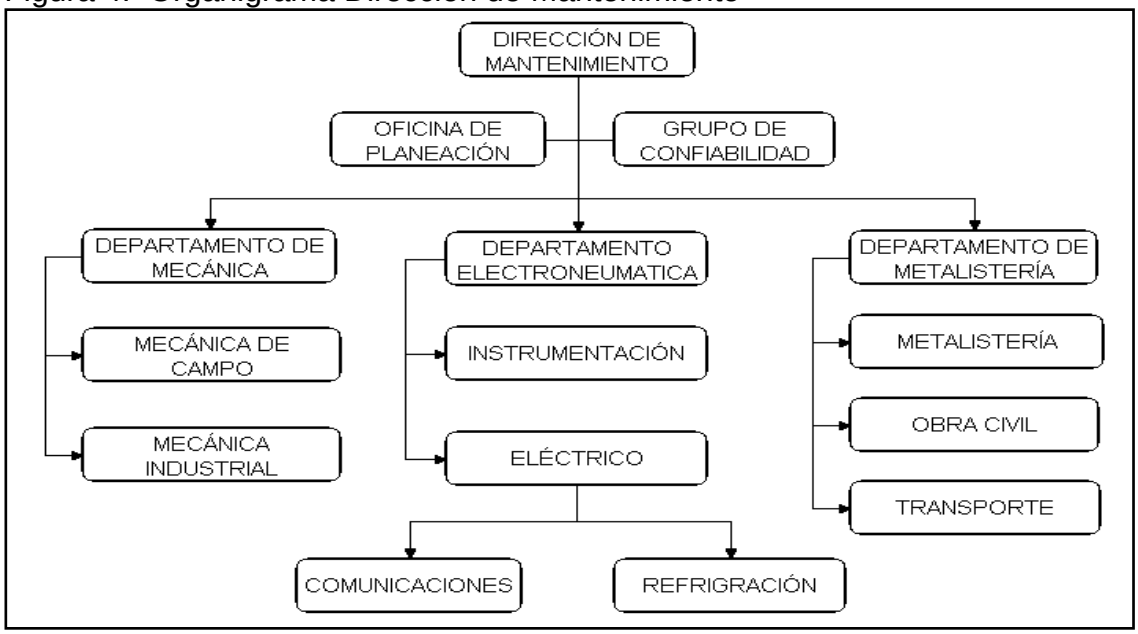
4.6.2.2 Objetivos

- Preservar, mantener y administrar todos los activos físicos con el fin de conseguir la reducción de sus costos y la optimización de sus utilidades.
- Prevenir o disminuir el riesgo de fallas: bajar la frecuencia de falla y/o disminuir sus consecuencias.
- Recuperar los índices de desempeño de cada uno de los equipos.
- Aumentar la vida útil / diferir inversiones.

4.6.2.3 Organigrama.

A continuación se presenta la estructura organizacional propuesta para la Dirección de Mantenimiento.

Figura 4. Organigrama Dirección de Mantenimiento



Fuente: Autor de la monografía

4.6.2.4 Coordinación de Planeación.

La Coordinación de Planeación de Mantenimiento**,** es un área soporte, encargada de observar y medir los resultados del pasado para mejorar el trabajo futuro. Sus programas contribuyen al fortalecimiento y cumplimiento de los objetivos de la Dirección y la Empresa.

- Objetivos:
- Mejorar la realización del mantenimiento.
- Ayudar a la organización a ser dinámica y flexible.
- Estimular la interacción positiva entre producción y mantenimiento.
- Suministrar información para predecir requerimientos y medir el Funcionamiento de Mantenimiento.
- Ayudar a la Gerencia a alcanzar sus metas.

- Función:

Planear y programar los trabajos de mantenimiento, optimizando y garantizando la disponibilidad de los recursos requeridos para las áreas en Fertilizantes Colombianos S.A., de acuerdo con las estrategias de mantenimiento y las prioridades del negocio, a fin de asegurar el cumplimiento de la programación de producción.

- Actividades:

Para el óptimo funcionamiento y el control de las actividades de Mantenimiento, la Coordinación requiere que alguien realice las siguientes actividades:

- Realizar las Órdenes de Trabajo.
- Aprobar las actividades de trabajo.
- Planear las actividades de trabajo.
- Programar los recursos disponibles.
- Efectuar seguimiento a los trabajos de mantenimiento.
- Documentar las Hojas de Vida de los Equipos.

5. DIAGNOSTICO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS DOCUMENTOS EXISTENTES DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL (S.G.I.)

Planear las actividades de trabajo. Son las diversas actividades que requieren ser documentadas, ya que la empresa se encuentra en el proceso de certificación, por tal motivo es necesario hacer un diagnostico de las actividades que se hallan documentadas y así efectuar la respectiva actualización del documento y dar cumplimiento al formato otorgado por el Sistema de Gestión Integral.

5.1 DIAGNÓSTICO

Para realizar el diagnóstico fue necesaria una programación de reuniones con l cada jefe de Departamento y nosotros los planeadores, teniendo como base la matriz de trabajo de cada Departamento. Se pudo establecer de forma genérica un inventario de las actividades de Mantenimiento que se elaborarían y actualizarían de acuerdo con la criticidad de la Matriz RAM la cual ya esta establecida.

Al realizar la revisión de la Matriz de Trabajo los resultados encontrados son:

Tabla 2 Matriz de Resultados

Unidades	Actualizados	Elaborados
Departamento de Mecánica	7	7
Departamento de Metalistería	2	4
Departamento de Electro neumático	30	20
Sección de Automotores	3	35
Total	**43**	**66**

Fuente: Autor de la Monografía.

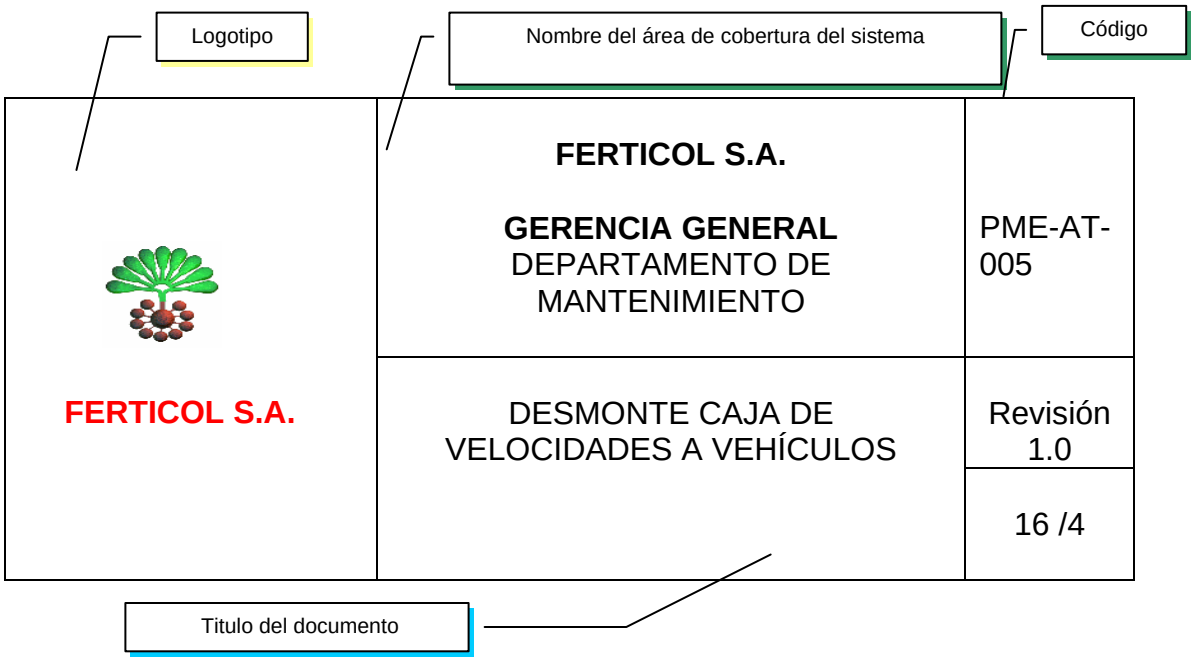
Matriz de Departamento de Mecánica (Ver anexo 1)
Matriz de Departamento de Metalistería (Ver anexo 2)
Matriz de Departamento de Electro neumático (Ver anexo 3)
Matriz de Automotores (ver anexo 4)

5.2 ACTUALIZACIÒN

La Dirección de Mantenimiento de FERTICOL S.A. utilizaba un formato que en su momento era el más apropiado pero en la actualidad el formato suministrado por el S.G.I. es modificado con el fin de cumplir con los parámetros de la norma ISO 9000:2000.

5.2.1 Aspectos del formato antiguo. Este formato comparado con el suministrado por el S.G.I. no contiene número y fecha de actualización y/o elaboración.

Figura 5. Encabezado del formato antiguo



Fuente: Documentos SGI.

❖ **Pie de página antiguo:** El pie de página comparado con el formato actualizado tiene como diferencia el orden en el que va la fecha.

Tabla 3 Pie de pagina antiguo

Elaboró: Dayan Madariaga M Pasantía Ing. Industrial UDES	Revisó: Julio Guevara Supervisor de Automotores	Aprobó: Víctor Moncada Coordinador de Mantenimiento
Fecha: 22-11-04	Fecha:	Fecha:

Fuente: Documentos SGI.

❖ **Relación de novedades y cambios antiguo:** La tabla comparada con la actualizada esta modificada en su totalidad.

Tabla 4. Relación de novedades y cambios antiguos

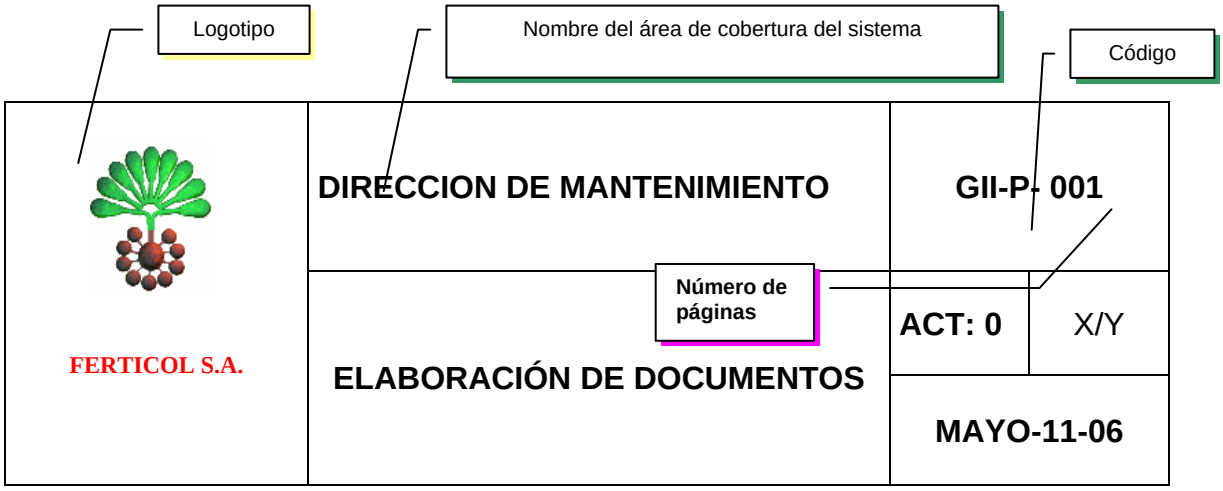
	Aprobó	**Descripción de la Revisión**	
0		Víctor Moncada Palomino Coordinador de Mantenimiento	Primera Versión

Fuente: Documentos SGI.

❖ **Aspectos del formato suministrado por el S.G.I.:** La plantilla para la elaboración de documentos de aplicación interna de la GRM, permite registrar la información para la identificación y el control de éstos como son:

Elementos de identificación: en el formato antiguo se realizo un cambio, se reemplazo la revisión por la actualización, además en el formato actual se cambia el encabezado del nombre del área funcional de cobertura del documento.
-Logotipo de FERTICOL S.A.,
-Nombre del área funcional de cobertura del documento: En caso que sea un documento de aplicación específica para una DIRECCION DE LA EMPRESA, ésta debe identificarse. Ejemplo: DIRECCION DE MANTENIMIENTO.
-Título del documento.
-Código.
-Número de páginas.

Figura 6. Aspectos del formato suministrado por el S.G.I.

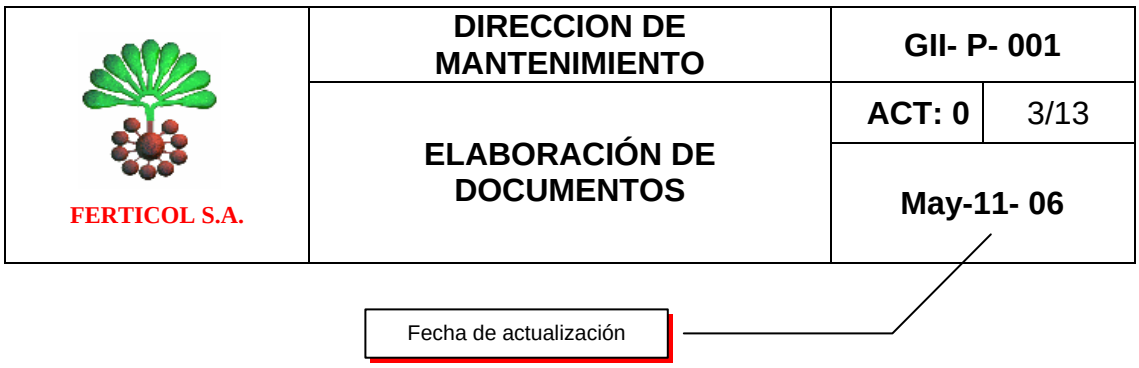


Fuente: Documentos SGI

Elementos de control.

En el encabezado del documento se registra:
-El número de actualización. Si es la primera vez que se elabora el documento, debe escribirse cero “0”, y
-La fecha de actualización.

Figura 7. Encabezado del formato actual



Fuente: Documentos SGI.

En el pie de página de la primera página del documento se registra el cargo, firma y fecha en la que se realiza la elaboración, revisión y aprobación del documento mientras que en el antiguo cambia el orden de los factores.

Tabla 5 Pie de página formato actual

ELABORÓ:	FECHA:	REVISÓ:	FECHA:	APROBÓ:	FECHA:
XXXXXX (Cargo)	Mes-Día-Año	XXXXX (Cargo)	Mes-Día-Año	XXXXX (Cargo)	Mes-Día-Año

Fuente: Documentos SGI.

Al final de cada documento de aplicación interna DIRECCION DE MANTENIMIENTO se debe incluir la tabla que se muestra a continuación con el fin de que se relacionen las novedades y cambios efectuados al documento.

❖ **Relación de novedades y cambios** La relación de novedades y cambios contiene información variada que dan diferentes opciones a los cambios efectuados en el documento mientras que en el formato antiguo con respecto a la aprobación y revisión del documento con la fecha.

Tabla 6 Relación de novedades y cambios

FECHA	No. REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO

Fuente: Documentos SGI.

❖ **Codificación de documentos.** El código de los documentos para la DIRECCION DE MANTENIMIENTO en FERTICOL S.A. es asignado por el Departamento de sistemas. Está compuesto por los siguientes ítems:

El primer segmento corresponde a la sigla del proceso (Ver Tabla 7)

Tabla 7 Siglas de los procesos

NOMBRE DEL PROCESO	SIGLA
Planificación estratégica	PLA
Mejoramiento Continuo	MEJ
Compresión y procesamiento de gas	COM
Fiscalización y entrega	FIS
Control de dispositivos de seguimiento y medición	CDS
Gestión de mantenimiento	GMM
Gestión de Responsabilidad Integral	GRI
Gestión Integral de Información	GII
Gestión Integral de Personal	GIP
Gestión de Compras y Contratación	GCC
Gestión de Proyectos	GPR
Gestión de Servicios Administrativos	GSA
Gestión Financiera	GFI
Gestión Legal	GLE

Fuente: Documentos SGI.

El proceso de mantenimiento tiene una codificación especial de tres letras adicionales (antes de la identificación del tipo de documento) con las cuales se identifican los subprocesos.

El segundo segmento se refiere al tipo de documento (Ver Tabla 8.)

Tabla 8. Tipos de documentos

TIPO DE DOCUMENTO	SIGLA
Manual	M
Caracterización de proceso	C
Procedimiento	P

Fuente: Documentos SGI.

El tercer segmento es el consecutivo en el tipo documental (Ver Tabla 9**)**

Tabla 9. Departamentos de la Dirección de Mantenimiento

DIRECCION DE MANTENIMIENTO	SIGLA
Departamento de Mecánica	DM
Departamento de Instrumentos de control	DI
Departamento de Eléctrico	DE
Departamento de Metalistería	ME
Automotores	AT

Fuente: Documentos SGI.

La codificación de las unidades de mantenimiento se hizo en conjunto con la persona encargada de la documentación del S.G.I.

Según la Matriz de Trabajo el Departamento cuenta con los siguientes instructivos que en su momento fueron elaborados en un formato y bajo una codificación diferente a la que maneja el Sistema de Gestión Integral (S.G.I.), por tal motivo deben ser actualizados.

❖ **Departamento de Mecánica:** El objetivo del área de Mecánica es la encargada de la instalación y montaje de los diferentes equipos rotativos de la Empresa para mantener el buen servicio de las plantas de Producción.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:

-Cambio de chumacera.
-Cambio de Compresor.
-Cambio de anillos al pistón de primera etapa de compresores de gas
-Cambio de culata de fuerza en compresores a gas marca superior
-Cambio de sensor motriz en un compresor de gas (ver anexo 5)
-Desarme de culata de fuerza al compresor (ver anexo 6)
-Montaje en una bomba centrífuga captación de agua cruda en la ciénaga san silvestre.

❖ **Departamento de Instrumentos:** El objetivo de esta área es realizar trabajos técnicos y de orden especializado, atender las eventuales emergencias que se presenten con los equipos de medición y control en las diferentes plantas de Producción de Fertilizantes s.a.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:

-Mantenimiento a las Termocuplas J-K (ver anexo 7)
-Mantenimiento a los Sensores de Temperatura de cobre, Tipo K, contacto.

-Mantenimiento a Válvula de Control HONYWELL, Masoneiland.
-Mantenimiento al Actuador Neumático-Mecánico garden denver.
-Mantenimiento al Switche de no Flujo de Lubricación MANZEL.
-Mantenimiento al Switche de Presión MERCOID
-Mantenimiento al Switche de Presión BRASKDALE.
-Mantenimiento al Switche de Temperatura MURPHY (INDICADOR)
-Mantenimiento al Switche de Temperatura.
-Mantenimiento de Válvula de Control Marca MASONEILAND (ver anexo 8)
-Mantenimiento del Control de Nivel MASONEILAND
-Mantenimiento del Regulador FISHER Hony well, Foxboro
-Mantenimiento del Regulador FISHER 67AFR
-Mantenimiento del Regulador Masoneiland
-Mantenimiento de Switche de Presión Mercoi, Magnetrol.
-Mantenimiento Preventivo del Transductor o convertidor foxboro 33c
-Mantenimiento Switche de Presión BARSKDALE
-Mantenimiento Válvula de Control Hony well Tipo Mariposa
-Mantenimiento y Calibración del Presóstato MERCOID
-Mantenimiento y Limpieza de Visores REFLEX

❖ **Departamento eléctrico:** El objetivo del área del Departamento Eléctrico o es garantizar el más alto grado de disponibilidad de mantener la energía en toda la empresa cuando esta sea necesaria.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:

-Cambio de luminarias en la planta de Amoniaco.
-Cambio e instalación de breaker o pararrayos en cajas de control de motores en las sub. Estaciones de la empresa.
-Instalación de un motor eléctrico en el compresor C -2 de la planta de Amoniaco. (Ver anexo 9)
-Mantenimiento a cajas de control eléctrico
-Mantenimiento de motores eléctricos de taller (ver anexo 10)

Redes eléctricas: El objetivo del área de Redes Eléctricas es disponer de un sistema eléctrico de alta confiabilidad y calidad que brinde seguridad en las plantas, y áreas administrativas.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:

-Cambio de fusibles en una subestación eléctrica (ver anexo 11)
-Cambio de transformador de distribución en una subestación eléctrica
-Mantenimiento de una red eléctrica de media tensión (ver anexo 12)

-Movilización de transformadores de distribución
-Tendido, tensionado o desmantelamiento de conductores en áreas de redes.

❖ **Automotores:** El objetivo del área de Automotor es la de velar por el buen estado de los vehículos que están a disposición de la Empresa.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:
-Lubricación L-1 (ver anexo 13)
-Lubricación L-3 (ver anexo 14)
-Operación de Gato hidráulicos de las maquinas pesadas.

❖ **Departamento de Metalistería:** El objetivo es arreglar o elaborar diferentes piezas para los equipos estáticos, intercambiadores, tanques.
Los instructivos que se actualizaron son los siguientes:

-Metalizado de tapas (ver anexo 15)
-Elaboración de pines (ver anexo 16).

6. RECOLECCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA CREACIÓN DE NUEVOS INSTRUCTIVOS

En el diagnostico realizado se observo que era necesario comenzar a elaborar las actividades y por tal motivo se recurrió a los jefes de Departamento, supervisores de área y nosotros los Planeadores que tenemos la experiencia laboral para recolectar la información y realizar su respectiva documentación.

6.1. INSTRUCTIVOS ELABORADOS

❖ **Departamento de Mecánica:** El área de Mecánica esta dividida en Mecánica de campo y mecánica Industrial; estando encargada de ejecutar trabajos técnicos y de orden especializado, con los diferentes equipos que cuenta las instalaciones de la empresa, plantas de proceso, compresores, tratamientos de agua y demás instalaciones del taller industrial.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Desmontaje cambio y montaje de botellas de succión de los compresores de la planta de amoniaco.
-Desmontaje, cambio y montaje de válvulas de succión de los compresores de la planta de amoniaco.
-Desmontaje y montaje de las válvulas de descarga de los compresores de la planta de amoniaco.
-Cambio de aceite de los compresores de la planta de amoniaco. (Ver anexo 17).
-Desarme y arme de bomba centrifuga worthington (ver anexo 18).
-Desmonte reparación y montaje bomba centrifuga P2 – A (amoniaco).
-Desmontaje reparación y montaje de bomba centrifuga de agua residual.

❖ **Departamento de instrumentos:** El departamento de Electro neumáticos esta dividido en dos en instrumentos y eléctricos, cuyo objetivo de este es realizar trabajos técnicos y de orden especializado, atender las eventuales emergencias que se presenten con los equipos de medición y control en las diferentes plantas de procesos.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Mantenimiento Actuador Neumático Garden Denver
-Mantenimiento al Control de Temperatura USG
-Mantenimiento Preventivo del Transductor Foxboro 33 C
-Revisión foto celdas infrarrojas (ver anexo 19)
-Calibrar Válvula Seguridad

❖ **Departamento de Eléctricos:** El objetivo del Departamento Eléctrico es garantizar el más alto grado de disponibilidad de los equipos de proceso para garantizar su confiabilidad; además brindar de todo el sistema eléctrico una buena calidad en el servicio y seguridad en toda la empresa.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Medición de aislamiento en motores eléctricos (ver anexo 20)
-Cambio instalación breaker DPS (ver anexo 21)
-Transporte de postes de iluminación.
-Instalación herrajes y aisladores en poste sencillo.
-Instalación herrajes y aisladores estructura en h.
-Cambio de elementos en estructuras de redes eléctricas.
-Cambio de elementos en subestaciones eléctricas de m. t.
-Desmonte de Conductores Aéreos.
-Instalación de equipo de Puesta a Tierra en líneas. (Ver anexo 22).
-Mantenimiento Rectificador-Cargador de baterías.
-Ejecución de Maniobras de Seccionamiento en Circuitos Eléctricos de Media Tensión
-Instalación o Mantenimiento de seccionador en redes eléctricas aéreas.
-Mantenimiento de Protecciones y Barrajes en subestaciones Eléctricas.
-Transporte de Transformadores de Distribución (ver anexo 23).
-Instalación o Cambio de Transformador en Subestación de Distribución.

❖ **Departamento de Metalistería:** Este departamento es el encargado de velar por el mantenimiento de las diferentes posibles fallas ocurridas en el proceso ya sea por fugas en los tanques, equipos o tuberías.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Mantenimiento de los Tanques de almacenamiento de CO - 2(ver anexo 24)
-Mantenimiento de Tuberías de Agua

❖ **Automotores:** El objetivo de la sección de Automotores es la de velar por el buen estado de los vehículos que están a disposición de la Empresa.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Mantenimiento 120000 km Vehículo Chevrolet Luv 2300 (ver anexo 25)
-Mantenimiento 40000 KM Mazda B2200
-Mantenimiento 80000 KM Vehículo Hillux
-Mantenimiento 40000 KM Vehículo Toyota Land Rut (ver anexo 26)
-Mantenimiento 80000 KM Vehículo Toyota

-Mantenimiento 120000 KM Vehículo Toyota
-Calibración de motor.
-Cambio de bandas de freno de malacate principal y de suaveo (ver anexo 27).
-Cambio de baterías.
-Cambio de cilindro principal.
-Cambio de correas en motor de combustión.
-Cambio de culatas en motor de combustión-
-Cambio de enfriador de aceite en motor de combustión (ver anexo 28)
-Cambio de motor de arranque.
-Cambio de sello de cigüeñal en motores de combustión.
-Cambio de muelles delanteros y traseros.
-Cambio y/o tensión de cadenas de transmisión del malacate.
-Desmontaje y montaje de transmisión completa.
-Desmontaje y montaje de bocines de los trenes de rodamiento.
-Montaje de centralizadores (ver anexo 29).
-Desmontaje y montaje de diferenciales de la transmisión.
-Desmontaje y montaje de flanes, crucetas y ejes de mando.
-Desmontaje y montaje de la caja de transferencia.
-Desmontaje y montaje de trenes delanteros.
-Desmontaje y montaje de llantas, bandas de freno y rodamientos.
-Desmontaje y montaje de trenes delanteros.
-Desmontaje y montaje del conjunto motor – servo transmisión.
-Desmontaje y montaje del sistema de ecualización de los frenos.
-Desmontaje y montaje de poleas de la corona.
-Desmontaje, montaje y/o reparación del hidromático.
-Lubricación general equipos.
-Overhaull del motor.
-Reparación de bombonas de freno.
-Reparación del embrague de la rotatoria.
-Reparación motor tipo diesel.

❖ **Obra civil:** La sección de Obra civil es la encargada de velar por el buen estado de las vías dentro de las instalaciones de toda la empresa.
Los siguientes son los instructivos que se elaboraron:

-Especificación técnica mantenimiento de vías (ver anexo 30)
-Especificación técnica para la construcción de alcantarillas dobles de 36” y 24”.

Luego de la actualización y elaboración de algunos instructivos de la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A. fue necesaria la ubicación en la

sección de Planeaciòn donde quedaron registrados; y si en algún momento hay que realizarle su modificación correspondiente, Este será un soporte para la alta Gerencia y sección de planeación de tener registradas todas las actividades de mantenimiento, cada instructivo fue creado originalmente con la codificación asignada por el Sistema de Gestión Integral, así mismo fueron entregados al Departamento de sistemas para documentar y ubicar en una ruta asignada por el Sistema de Gestión Integral para efectos del proceso de certificación.

Para la realización y creación de los instructivos fue necesario utilizar un sistema de información donde se encuentra guardada y registrada toda la información requerida y una copia donde la maneja el Departamento de Sistemas.

7. CAPACITACIÓN AL PERSONAL SOBRE EL MANEJO E IMPORTANCIA DE LOS INSTRUCTIVOS DE TRABAJO

Es de vital importancia para el proceso de certificación que los trabajadores del Departamento de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A. se capaciten con respecto a los instructivos y conozcan la elaboración y beneficios del mismo.

El contenido de la agenda para realizar la capacitación fue:

- Objetivo de los instructivos
- Qué es un instructivo
- Beneficio de implementar los instructivos
- Metodología de desarrollo de los instructivos
- Presentación del formato estándar
- Presentación de los instructivos
- Taller practico

OBJETIVO DE LOS INSTRUCTIVOS

Se concientizó al personal de la importancia de utilizar adecuadamente los instructivos desarrollando actividades que les facilite el manejo de los mismos.

QUÉ ES UN INSTRUCTIVO

Se explicó que un instructivo es un documento donde se puede consultar de una manera fácil y sobretodo detallado el paso a paso de las de las diferentes actividades que se realizan en cada una de los departamentos de Mantenimiento.

BENEFICIO DE IMPLEMENTAR LOS INSTRUCTIVOS

Se mencionó que estos documentos son guías para facilitar la ejecución de las actividades, siendo Métodos de trabajos estandarizados y seguros que Incluyen la información necesaria para ejecutar las labores adecuadas, retener el conocimiento y la experiencia de la fuerza laboral; trayendo así grandes beneficios para la alta gerencia al saber que cuenta con la mayoría de sus procesos de mantenimientos estandarizados, y poder lograr la empresa su certificación a la calidad.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LOS INSTRUCTIVOS

Se les mostró de una forma didáctica los pasos a seguir para la elaboración de los instructivos:

Paso número 1, Es cumplir con los requisitos según las directrices decretadas por el SGI, para llevar a cabo su aprobación.

Paso número 2, La Clasificación de las diferentes actividades de acuerdo con su criticidad de la matriz RAM.

Paso número 3, Enumerar los pasos que se requieren para la ejecución de la actividad.

Paso número 4, Describir cada uno de los pasos específicamente.

Paso número 5, Divulgar e Implementar.

Paso número 6, Documentar la información en los formatos estándar facilitados por la SGI y finalmente Identificar los requerimientos de HSE (Seguridad Industrial y Ambiental).

PRESENTACIÓN DEL FORMATO ESTÁNDAR

Este formato es suministrado por el Sistema de Gestión Integral y se mostró con el fin de dar conocer los ítems (alcance, disposiciones HSE, contingencia) que se les fueron anexados que lo diferencian con el formato antiguo.

.

PRESENTACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS

La presentación de los instructivos se hizo por cada Departamento, donde cada trabajador aportaba en la corrección que debía realizarse en los instructivos especialmente en el desarrollo del trabajo, cabe mencionar que no se hizo con todo los instructivos ya que algunos Departamentos tienen realizados mas de cinco, por lo tanto queda como tarea para nosotros los planeadores realizar la respectiva revisión de los que quedaban pendientes en las reuniones de seguridad antes de comenzar a laborar.

TALLER PRÁCTICO

Se conformaron grupos de trabajo donde se llevo a cabo el desarrollo de instructivos con ejercicios de la vida cotidiana y laboral teniendo como base el formato actual y luego se debía exponer su tema e interactuar con los demás.

EVIDENCIAS DE LA CAPACITACION

La capacitación se realizó mediante la presentación de diapositivas con el contenido mencionado anteriormente y se hizo en cada Departamento de Mantenimiento de la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes colombianos s.a. esta se llevó a cabo inmediatamente después de la charla de seguridad industrial para lograr la presencia de el personal el cual participó de forma activa durante el desarrollo de la capacitación.

Figura 8. Evidencias de la capacitación

Fuente: Autor de la monografía

Figura 9 Evidencias de la capacitación

Fuente: Autor de la monografía.

Figura 10 Evidencias de la capacitación

Fuente: Autor de la monografía

Evidencias de la capacitación

Fuente: Autor de la monografía

Evidencias de la capacitación

Fuente: Autor de la monografía

8. RESULTADOS

- El manual de Instructivos quedo registrado en el Sistema de Gestión Integral SGI de la Gerencia Fertilizantes Colombianos S.A., En la Dirección de Mantenimiento, Lo cual contribuye una vez más al aseguramiento de la calidad en los procesos de Mantenimiento.

- La realización de este manual de Instructivos contribuyo a que quedara como referencia para la elaboración y corrección de posteriores manuales de mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A. de la Dirección de Mantenimiento.

- Se logro la socialización del presente manual de Instructivos al personal de los Departamentos de mantenimiento de la Dirección de mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A.

- El manual ha servido de apoyo en cuanto a cuidados básicos e intervalos de mantenimiento de los equipos para el Sistema de Integridad Operativa que se viene adelantando en las diferentes Plantas de proceso de Fertilizantes Colombianos S.A. de la Dirección de Mantenimiento.

- El manual ha servido de apoyo para el grupo de mantenimiento que actualmente trabaja en la metodología del mantenimiento centrado en confiabilidad “RCM” en los equipos presentes en las diferentes Plantas de Fertilizantes Colombianos S.A. de la Dirección de Mantenimiento, en los siguientes aspectos: Características técnicas especificas de los equipos presentes y los posibles problemas, sus causas y soluciones que se pueden presentar durante el funcionamiento de estos equipos suministradas por los fabricantes de los mismos a través de sus catálogos.

9. CONCLUSIONES

Los instructivos se documentaron para obtener una estandarización de los mismos, aprovechando la información en detalle que brinda los ATS (Acciones de Trabajo Seguro), sobre las actividades que se realizan en los Departamentos de Mantenimiento de la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos s.a. facilitando las labores de auditoria, evaluación del control interno y su evaluación, auxilian en la inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal que describen en forma detallada las actividades de cada puesto.

❖ Se llevó a cabo la actualización de la documentación existente de acuerdo con los nuevos formatos suministrados por el Sistema de Gestión Integral. (S.G.I.) dando así cumplimiento a uno de los requisitos para la certificación.

❖ Se puede concluir que se identifico las actividades que se han ido realizando por el personal de la empresa, además se esta priorizando de manera detallada las actividades más críticas las cuales es necesario realizarle su respectiva documentación.

❖ Se están realizando en cada uno de los Departamentos de Mantenimiento de la Dirección de Mantenimiento el intercambio de conocimientos entre los trabajadores y los supervisores de cada área donde se realizaron los diferentes instructivos.

❖ Los procedimientos e Instructivos elaborados son una herramienta para la optimización de los diferentes procesos, considerados como críticos para el Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos s.a, ya que incluyen aspectos ambientales y de seguridad.

❖ El diseño y elaboración de los diferentes formatos técnicos para la caracterización de los equipos principales de Fertilizantes Colombianos S.A. de La Dirección de Mantenimiento le permitió al personal técnico de mantenimiento identificar de una forma más rápida las características principales de los equipos y a la vez programar los instructivos necesarios.

❖ El documentar los procedimientos e Instructivos para el mantenimiento de los equipos, le permitió al personal técnico de mantenimiento planear y ejecutar de una forma más concreta, puntual y segura en condiciones normales de funcionamiento las actividades de mantenimiento verificando los intervalos de mantenimiento.

10. RECOMENDACIONES

❖ Hacer seguimiento en cuanto a la implementación de los Instructivos de Mantenimiento, pues será la mejor alternativa para los procesos claves de la empresa.

❖ Es importante implantar una cultura a los trabajadores en cuanto al uso de los instructivos, pues contribuiría a disminuir el índice de accidentalidad e impacto ambiental.

❖ Realizar correctamente la actualización en el tiempo estipulado por la Norma ISO 9000.

❖ Continuar las capacitaciones al personal de Mantenimiento de los posibles problemas, sus causas y soluciones que se pueden presentar durante el funcionamiento de los diferentes equipos, con el fin de garantizar una alta disponibilidad y confiabilidad de los mismos.

❖ Con el transcurrir del tiempo seguir actualizando el manual de Instructivos por que se pueden presentar cambios en los diferentes Departamentos de Mantenimiento como el incluir nuevos equipos, el cambiar partes internas originales de los equipos, actuales por otras partes de repuesto de diferentes características, cambios en el proceso que impliquen cambios en los equipos.

11. BIBLIOGRAFIA

- ORTIZ, Daniel. Indicadores Claves de Desempeño para la Gestión de Mantenimiento como parte integral del Negocio. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2002. 1-9p.

- WIREMAN, Terry. Desarrollo de Indicadores de Desempeño para Administración de Mantenimiento. Bogotá D.C: Rojas Eberhard Editores Ltda, 2001. 1-230p.

- ALBERT, Badia. Modelo: ISO 9001 Normalización – Implementación – certificación – transición Auditoria - Acreditación Bogotá D.C: ediciones Deusto versión, 2000 1- 350p.

- ROSALER, Robert C. Manual de Mantenimiento Industrial. V tomo Mexico editorial MC Graw Hill. 1987. 1 – 280p.

- ALBARRACIN, A. Pedro Ramón. Lubricación industrial y automotriz. Tomo 1. Ed. LITOCHOA. Segunda edición 1993. 976 p.

- Bombas centrifugas teoría, selección y aplicación. Compañía Bombas Patterson Sistema Contraincendios - ITT Industries. 10-2005. 72 p.

- BORNEMANN GMBH, Joh. Heinrich & C0. KG. Manual de montaje bomba rotativa de husillos Bornemann. Alemania. 07-99. 37 p.

- www.gestiopolis.com

- www.monografias.com

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE INSTRUTIVOS DEPARTAMENTO DE MECANICA

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
1		CAMBIAR ACOPLES A COMPRESORES A GAS
2		CAMBIO DE ACEITES A COMPRESORES A GAS
3	CAMBIAR ANILLOS A COMPRESORES A GAS	CAMBIAR ANILLOS A COMPRESORES A GAS
4		CAMBIAR PISTON A COMPRESORES A GAS
5		DESMONTAJE Y MONTAJE VALVULAS
6		CAMBIAR EMPACADORAS DE ACEITE
7		CAMBIAR EMPACADORAS DE GAS
8		CAMBIAR BOMBA DE ACEITE A COMPRESOR
9		CAMBIAR BOMBA DE AGUA A COMPRESOR
10		CAMBIAR JUNTA DE EXPANSIÓN A COMPRESOR
11		CAMBIAR SILENCIADOR A COMPRESOR
12	CAMBIO DE CULATA DE FUERZA A COMPRESORES	DESMONTAJE Y MONTAJE DE CULATAS DE FUERZA A COMPRESOR
13		REPARAR CARBURADORES A COMPRESORES A GAS
14		SINCRONIZACÓN AL COMPRESOR
15		CAMBIAR ANILLOS DE FUERZA A COMPRESORES A GAS
16		CAMBIAR CASQUETES DE BANCADA DEL MOTOR DEL COMPRESOR A GAS

Anexo 1. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE MECANICA

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
17		CAMBIO DE CASQUETES DE BIELA AL MOTOR DE COMPRESOR GAS
18	CAMBIO DE SENSOR MOTRIZ EN MOTOCOMPRESORES A GAS	CAMBIO DE SENSORES DE BANCADAS DEL MOTOR DEL COMPRESOR A GAS
19		CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE DEL COMPRESOR A GAS
20		CAMBIO DEL MAGNETO A COMPRESOR A GAS
21		CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS MOTRICES
22	DESARME DE CULATA DE FUERZA AL COMPRESOR DE GAS	REPARACIÓN DE CULATAS MOTRICES DE COMPRESORES A GAS
23		CAMBIO DE RODAMIENTOS AL VENTILADOR DEL COMPRESOR
24		CAMBIO DE ASPAS AL VENTILADOR DEL COMPRESOR A GAS
25		CAMBIO DE CILINDRO COMPRESOR AL COMPRESOR A GAS
26		CAMBIO DEL EJE DEL PISTÓN COMPRESOR
27		CAMBIO DE CORREAS AL VENTILADOR DEL COMPRESOR
28	MANOTAJE DE BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA CRUDA	DESMONTAJE Y MONTAJE DE BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA CRUDA
29		ALINEAR MOTOR - COMPRESOR DEL COMPRESOR A GAS
30		DESMONTAR BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
31		REPARACIÓN GENRAL BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL

Anexo 1. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE MECANICA

32		CAMBIO DE SELLOS MECÁNICOS BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
33		CAMBIO DE RETENEDORES DE BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
34		CAMBIO DE ACOPLES BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
35		DESMONTAJE Y MONTAJE DE BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
36		DESMONTAJE Y MONTAJE DE BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL
37		REPARACIÓN GENERAL BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL
38		CAMBIO DE SELLO MECÁNICO EN BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL
39		DESACOPLAR BOMBA-MOTOR ELÉCTRICO
40		CAMBIO DE ACOPLES BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL
41		DESMONTAJE Y MONTAJE REDUCTOR TORRE MARLY
42		REPARACIÓN REDUCTOR
43		ALINEACIÓN REDUCTOR- MOTOR ELÉCTRICO
44		CAMBIO DE ACOPLES REDUCTOR
45		CAMBIO DE ASPAS AL REDUCTOR
46		CAMBIO DE MOTOR ELÉCTRICO AL REDUCTOR
		DESMONTAJE Y MONTAJE DE COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
47		REPARACIÓN GENERAL COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
48		CAMBIO DE VALVULAS A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
49		CAMBIO DE ACEITE A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE

Anexo 1. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE MECANICA

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
50		CAMBIO DE CORREAS A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
51		CAMBIO DE MOTOR ELÉCTRICO A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
52		REPARACIÓN DE VÁLVULAS A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
56		CAMBIO DE PISTÓN A COMPRESOR RECIPROCANTE PARA AIRE
57		MONTAJE Y DESMONTAJE DE TURBINAS PRODUCTORA DE GAS
58		MONTAJE Y DESMONTAJE DE TURBINAS DE POTENCIA
59		REPARACIÓN GENERAL TURBINA PRODUCTORA DE GAS
60		REPARACIÓN GENERAL TURBINA DE POTENCIA
61		REPARACIÓN GENERAL MOTOR DE ARRANQUE DE LA TURBINA
62		REPARACIÓN GENERAL CAJA DE ACCESORIOS DE LA TURBINA
63		CALIBRACIÓN MOTOR DE ARRANQUE CAJA DE ACCESORIOS DE LA TURBINA
64		CAMBIO DE RODAMIENTOS AL TREN DE ENGRANAJE DE LATURBINA
65		CAMBIO DE ACEITE A TURBINA A GAS
66		CAMBIO DE FILTROS A TURBINAS A GAS
67		REPARACIÓN DE VÁLVULAS
68		MANTENIMIENTO DE VALVULAS
69		REPARACIÓN GENERAL REDUCTOR
70		CAMBIO DE COJINETE AXIAL REDUCTOR

Anexo 2. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE METALISTERIA

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
1	MANTENIMIENTO GENERAL DE LOS TANQUES, TUBERIAS Y VALVULAS	MANTENIMIENTO GENERAL DE LOS TANQUES, TUBERIAS Y VALVULAS
2		FABRICACIÓN DE NIPLES
3		INSPECCIÓN DE SEPARADORES
4		INSPECCIÓN DE INTERCAMBIADORES
5		DESMONTAJE Y MONTAJE DE VALVULAS
6		INSPECCIÓN DE TUBERÍAS
7		INSPECCIÓN DE TUBERÍAS SUPERFICIAL
8		LIMPIEZA E INSPECCIÓN DE SEPARADORES
9		MANTENIMIENTO GENERAL DE CALDERAS
10		MANTENIMIETO PROGRAMADO DE CALDERAS
11		DESMANTELAMIENTO DE TUBERÍAS
12		MANTENIMIENTO GENERAL DE VÁLVULAS
13		MANTENIMIENTO MENOR DE TANQUES
14		REPARACIONES PARA LIMPIEZA QUIMICA DE INTERCAMBIADORES
15		APLICACIÓN DE SOLDADURAS EN GENERAL
16		TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DE MALLA
17		TRABAJO DE METALISTERÍA CAJA DE HERRAMIENTAS
18		MANTENIMIENTO DE SEPARADORES
19		MANTENIMIENTO TUBERÍA AGUA
20		MANTENIMIENTO DE TUBERÍA DE NITRATO

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICOS

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
1	MONTAJE VALVULA DE CONTROL	MONTAJE VALVULA DE CONTROL
2	MANTENIMIENTO ACTUADOR NEUMATICO-GARDEN DEMVER	MANTENIMIENTO ACTUADOR NEUMATICO-MECANICO WABCO
3	MANTTO ACTUADOR NEUMATICO	MANTTO ACTUADOR NEUMATICO
4	MANTENIMIENTO VALVULA ARRANQUE DE COMPRESORES	MANTENIMIENTO VALVULA ARRANQUE DE COMPRESORES
5		CALIBRACION CONTROL DE INTERFASE
6	MANTENIMIENTO CONTROLADOR DE NIVEL ACEITE FOX BORO	MANTENIMIENTO CONTROLADOR DE NIVEL ACEITE MURPHY
7		CALIBRACION CONTROLADOR NEUMATICO
8		REVISAR CONTADORES VOLUMETRICOS
9	CONTROLADOR DE TEMPERATURA KIMRAY	CONTROLADOR DE TEMPERATURA KIMRAY
10		CONTROLADOR ENCENDIDO DE TEA
11		REVISAR DE FOTOCELDA INFRARROJA

Anexo 3.MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICOS

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
12		MANTENIMIENTO FILTRO SUMINISTRO DE AIRE
13		MANTENIMIENTO INDICADOR DE PRESION
14	MANTENIMIENTOTO CALIBRACIÓN I/P FISHER 546	MANTENIMIENTOTO CALIBRACIÓN I/P FISHER 546
15	MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN I/P FISHER 646	MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN I/P FISHER 646
16		REVISAR PLC
17	MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN PREOSTATO MAG NETROL	MANTENIMIENTO CALIBRACIÓN PRESTATO MERCOID
18	MANTENIMIETO REGULADOR FISHER 67AFR	MANTENIMIETO REGULADOR FISHER 67AFR
19	MANTENIMIENTO REGULADOR DE GAS FISHER 133L	MANTENIMIENTO REGULADOR DE GAS FISHER 133L
20	MANTENIMIENTO REGULADOR FISHER PILOTO 722V	MANTENIMIENTO REGULADOR FISHER PILOTO 722V
21	MANTENIMIENTO REGULADOR DE HONEY WELL	MANTENIMIENTO REGULADOR DE HONEY WELL
22		MANTENIMIENTO DE REGULADOR DE PRESION

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICO

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
23	MANTENIMIENTO REGULADOR DE GAS FISHER	MANTENIMIENTO REGULADOR DE GAS FISHER
24		CALIBRAR REGISTRADOR DE FLUJO
25		MANTENIMIENTO VALVULA SOLENOIDE
26	REVISAR SENSORES RTD COBRE	REVISAR SENSORES RTDS
27	MANTENIMIENTO SWITCHE DE PRESIÓN BARSKDALE	MANTENIMIENTO SWITCHE DE PRESIÓN BARSKDALE
28		MANTENIMIENTO A INTERRUPTORES DE LIMITE
29	MANTENIMIENTO SWITCHE DE PRESIÓN MERCOID	MANTENIMIENTO SWITCHE DE PRESIÓN MERCOID
30		MANTENIMIENTO INTERRUPTOR DE NIVEL
31		MANTENIMIENTO CONTROL NIVEL CMAQ-F INVAL
32		MANTENIMIENTO CONTROL NIVEL TIPO DESPLAZ NEUMAT
33	MANTENIMIENTO SWITCHE DE NO FLUJO LUBRICACACIÓN	MANTENIMIENTO SWITCHE DE NO FLUJO LUBRICACACIÓN
34		MANTENIMIENTO INTERRUPTOR DE PRESION
35		CALIBRAR INTERRUPTOR DE TEMPERATURA

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICO

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
36	MANTENIMIENTO SWITCHE DE VIBRACIÓN	MANTENIMIENTO SWITCHE DE VIBRACIÓN
37	REVISAR TERMOCUPLAS J-K	REVISAR TERMOCUPLAS J-K
38	MANTENIMIENTO SWITCHE DE TEMPERATURA MURPHY	MANTENIMIENTO SWITCHE DE TEMPERATURA MURPHY
39	MANTENIMIENTO SWITCHE DE TEMPERATURA SOR	MANTENIMIENTO SWITCHE DE TEMPERATURA SOR
40		CALIBRAR TRANSMISOR MULTIVARIABLE
41		CALIBRAR TRANSMISOR FLUJO 4-20mA HART
42		CALIBRAR TRANSM NIVEL ELECTRONIC DESPLAZAD
43		CALIBRAR TRANSM PRESION 4-20mA HART
44		CALIBRAR TRANSMISOR TEMP 4-20 mA HART
45	MANTENIMIENTO. VALV. CONTROL HONY WELL	MANTENIMIETO CALIBRACION SONDAS
46		MANTTO. VALV. CONTROL MASONEILAND
47		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 2.5" LCI01
48		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 2.5" LCI02
49		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 2.5" LCI03
50		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 2.5" LCI04
51		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 2.5" LCI05
52		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x 3" LCI06
53		CAL VALV SEG. TELEDYNE 1.5" x2.5" LCI07
54		MANTENIMIENTO VALVULA DE CONTROL
55	MANTENIMINETO VALVULA CONTROL MASONEILAN	MANTENIMINETO VALVULA CONTROL MASONEILAN

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO ELECTRO - NEUMATICOS

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
56		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI01
57		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI02
58		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI03
59		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI04
60		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI05
61		CAL. VALV SEG. ANDERS 1"x1" LCI06
62		CAL. VALV SEG. ANDERS 1.5"x2" LCI07
63		CALIBRAR VALVULA DE SEGURIDAD
64		CALIBRAR VALV SEGURIDAD ANDERS 1"x1"
65		CAL VALV DE SEGURIDAD TELEDYNE 1.5" x 3"
66		CALIBRAR VALV SEG. ANDERS 1.5"x 2.5"
67	MANTENIMIENTO VALVULA SEGURIDAD MASONEILAN	MANTENIMIENTO VALVULA SEGURIDAD
68	MANTENIMIENTO VALVULA SEGURIDAD HONY WELL	MANTENIMIENTO VALVULA SEGURIDAD

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO ELECTRO - NEUMATICO

ÍTEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
1		MANTENIMIENTO LINEA ELECTRICA CIENAGA EMPRESA
3		REVISION CIRCUITO 4.6KV
4		REPARACION CIRCUITO 4.6 KV BREKER
5		REPARAR CIRCUITO 34.5 KV LINEA ROTA
6		HINCADA POSTE METÁLICO CON GRÚA
7		REPARAR CIRCUITO 4.6 KV LINEA ROTA
8		REPARAR CIRCUITO POSTE CAIDO
9		SECCIONAR CIRCUITO 34.5 O 4.16 KV
10	CAMBIAR FUSIBLES EN S/E	CAMBIAR FUSIBLES A 4.6
11	CAMBIO DE TRANSFORMADOR EN SUBESTACIONES	CAMBIO DE TRANSFORMADOR A UNA S/E
12		CONECTAR CAJATOMA
13		RETIRAR CAJATOMA
14		PODAR ÁRBOLES CERCA A LA LINEA
15		RETENCIONAR CONDUCTOR 480 V

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICO

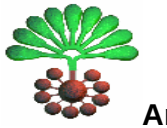
ÍTEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
17	MANTENIMIENTO DE UNA RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	MANTENIMIENTO DE UNA RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN
18		RETENCIONAR CONDUCTOR 4.6 KV
19		RETENCIONAR CONDUCTOR 34.5 KV
20	MOVILIZACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	MOVILIZACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN
21		CAMBIAR ELEMENTO 480 V
22		CAMBIAR ELEMENTO 4.6 Y 34.5 KV
23		REPARAR PUNTO CALIENTE 4.6 Y 34.5 KV
24		REPARAR PUNTO CALIENTE 480 V
25		TENDER Y TENCIONAR RED 480 V 3 VANOS
26	TENDIDO, TENSIONADO O DESMANTELAMIENTO DE CONDUCTORES EN ÁREAS DE REDES	TENDIDO, TENSIONADO O DESMANTELAMIENTO DE CONDUCTORES EN ÁREAS DE REDES
27		
28		DESCONECTAR PUENTES 480 V
29		CONECTAR PUENTES 480 V

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DEPARTAMENTO DE ELECTRO - NEUMATICO

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
33		DESCONECTAR PUENTES 4.6 KV
34		CONECTAR PUENTES 4.6KV
35		
36		
38		
39		INSTALACIÓN HERRAJES Y AISLADORES EN POSTE SENCILLO
40		CAMBIAR POSTE 4.6 KV
41		INSTALACIÓN HERRAJES Y AISLADORES ESTRUCTURA EN H
42		REUBICAR POSTE TERMINAL 4.6 KV
43		INSTALAR TEMPLETES TORRE 4.16 KV
44		CONECTAR Y DESCONECTAR PLANTA ELECT S G4 – G6
45		DESCONECTAR PLANTA ELECTRCIA G4 – G6
46		CAMBIO DE ELEMENTOS EN ESTRUCTURAS DE REDES ELÉCTRICAS
47		REPARAR BAJANTE 4.16KV
48		MANTENIMIENTO LINEA ELECTRICA INFANTA
49		CAMBIO DE ELEMENTOS EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA. TENSION.
50		CAMBIAR TRANSFORMADOR S/E DE PRODUCCION
51		CAMBIAR ACEITE EN DISYUNTORES ALTA .TENSION
52		CAMBIAR TRANSFORMADOR 4.16 KV.

Anexo 3. MATRIZ DE INSTRUCTIVO DEPARTAMENTO ELECTRO - NEUMATICO

ITEM	PROGRAMA	ACTIVIDAD
1		REVISAR SISTEMA ELECTRICO
2		MEDIR VARIABLES ELECTRICAS PREDICTIVO
3	INSPECCIONAR MOTOR TALLER	INSPECCIONAR MOTOR TALLER
4	INSTALAR Y/O CAMBIAR CONTROL ELECTRICO	INSTALAR Y/O CAMBIAR CONTROL ELECTRICO
5	REALIZAR CONTROL ELECTRICO	REALIZAR CONTROL ELECTRICO
6		RETIRAR CONTROL ELECTRICO
7		INSTALAR CONTROL ELECTRICO
8		INSTALAR/CAMBIAR ACOMETIDAD/CABLE TERM.
9		INSTALAR PUESTA A TIERRA
10		INSTALAR Y/OCAMBIAR MONITOREO
11	INSTALAR Y/O CAMBIAR BREAKER/DPS	INSTALAR Y/O CAMBIAR BREAKER/DPS
12		MEDIR VARIABLES ELECTRICAS CORRECTIVO
13		INSTALAR Y/O CAMBIAR VARIADOR
14		MANTENIMIENTO VARIADOR
15	INSTALAR Y/O CAMBIAR MOTOR ELECTRICO 15HP	INSTALAR Y/O CAMBIAR MOTOR ELECTRICO 15HP



Anexo 4. MATRIZ DE INSTRUCTIVOS DE AUTOMOTORES

ITEM	ACTIVIDADES
1	Calibración de motor
2	Cambio de baterías
3	Cambio de cilindro principal
4	Cambio de correas en motor
5	Cambio de culatas en motor
6	Cambio de empaquetadura del cilindro
7	Cambio de enfriador de aceite en motor
8	Cambio de motor de arranque
9	Cambio de sello de cigüeñal en motores
10	Cambio de muelles delanteros y traseros
11	Desmontaje y montaje de transmisión completa
12	Desmontaje y montaje de airflex
13	Desmontaje y montaje de los trenes de rodamiento
14	Montaje de centralizadores
15	Desmontaje y montaje de diferenciales de la transmisión
16	Desmontaje y montaje de flanes, crucetas y ejes de mando
17	Desmontaje y montaje de la caja de transferencia
18	Desmontaje y montaje de trenes delanteros
19	Desmontaje y montaje de llantas, bandas de freno y rodamientos
20	Desmontaje y montaje de pistón

21	Desmontaje y montaje de trenes delanteros
22	Desmontaje y montaje del conjunto motor – servo transmisión
23	Desmontaje y montaje del sistema de ecualización de los frenos
24	Desmontaje y montaje de poleas de la corona
25	Desmontaje, montaje y/o calibración del sistema de anclaje
26	Desmontaje, montaje y/o reparación del hidromático
27	Lubricación general equipos
28	Overhaull del motor
29	Reparación de bombonas de freno
30	Reparación de poleas viajeras
31	Reparación del embrague de la rotatoria
32	Reparación motor tipo diesel
33	Reparación o mantenimiento de bombas

1 OBJETO

Se estandariza el cambio de sensor motriz en compresores de gas marca White superior.

2 ALCANCE

Este procedimiento aplica al Departamento de Mecánica de la Dirección de Mantenimiento, para el cambio de sensor motriz en un compresor de gas, la cual deben tener conocimiento el supervisor y los mecánicos.

3 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el cambio de sensor motriz en un compresor a gas, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Llave mixta de ¾”
- Llave boca fija de 3/8” por 7/16”
- Copa de ¾” cuadrante de ½”
- Rache cuadrante de ½
- Copa de ¾” cuadrante de ½”
- Destornilladores de pala
- Llave boca fija 9/16” por ½”

4 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Generar permiso de trabajo	Supervisor y /o operador de la planta	1. A solicitud de Mantenimiento el supervisor encargado debe generar el permiso de trabajo del área donde se va a realizar el cambio de anillos. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Inspeccionar el equipo para garantizar las condiciones

		óptimas de la tarea.
Comprobar bloqueo de entrada de gas, combustible al motor	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Verificar que las válvulas estén cerradas, y drenar el portafiltros.
Comprobar posición a tierra de los controles de ignición	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Inspeccionar que las válvulas de aire de arranque estén cerradas de manera segura.
Comprobar bloqueo de válvulas de succión y descarga de gas	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Inspeccionar que las válvulas de succión, descarga y bypass se encuentren cerradas de manera segura.
Desmontar tapas de inspección de bancada	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Retirar tapas laterales de inspección de bancada del motor empleando la llave de ¾”.
Identificar sensor motriz en mal estado	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Para detectar el sensor que esta en mal estado, se debe emplear aire a 30 Psi con regulador.
Soltar líneas de aceite	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Soltar las líneas de aceite del sensor que se encuentran en mal estado, empleando la llave boca fija 9/16” por ½”.
Retirar sensor en mal estado	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Empleando llave de boca fija de 9/16” por ½” se retira el sensor de su lugar de alojamiento.
Instalar nuevo sensor y calibrar	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Empleando llave de boca fija de 9/16” por ½” se ajusta el nuevo sensor en su lugar de alojamiento, aproximadamente a 1/8, verificando que se presente un paso de luz entre varilla y válvula.
Revisar sensor instalado	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Verificar el estado del sensor instalado, empleando aire a 30 Psi para constatar de que no se presente ningún tipo de fuga.
Instalar tapas laterales	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Instalar tapa de inspección de bancada lateral del motor verificando que el empaque este en buen estado.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul – 4 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul – 6 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul – 7 - 06

Purgar el sistema de aceite	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Se pone a trabajar la bomba de pre-lubricación del motor y se abre la válvula de purga hasta sacar el aire del sistema de lubricación.
Puesta en marcha del motor	Mecánico 1A	Verificar que la presión de aceite este en condiciones normales de trabajo.

5 DISPOSICIONES HSE

5.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco de seguridad
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación.

5.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: tortillería, trapos, silicona, teflón, empaquetadura, son trasladados a los depósitos en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

6 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al mecánico 1A que tenga más experiencia en el cargo.
Si en el sitio de trabajo existe la caneca para depositar los residuos generados, el material no se trasladará a la Unidad, sino que se dejarán en las canecas respectivas.

7 ANEXO(S)

No aplica

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul – 4 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul – 6 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul – 7 - 06

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº. REVISIÓN	Nº. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Jul – 4 - 06	2	1	Formato	Actualización de formatos

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul – 4 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul – 6 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul – 7 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el desarme de culata de fuerza al compresor de gas.

2 ALCANCE

Este procedimiento aplica al Departamento de Mecánica de la Dirección de Mantenimiento, para el desarme de culata de fuerza al compresor de gas, marca Superior, deben tener conocimiento el supervisor y los mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **CULATA:** Tapa del cilindro.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el cambio de un compresor en una unidad de bombeo, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Espátula
- Lija
- Palanca de soporte
- Varilla

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Generar permiso de trabajo	Supervisor y /o operador de la planta	1. A solicitud de Mantenimiento el supervisor encargado debe generar el permiso de trabajo del área donde se va a realizar el cambio de anillos. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Inspeccionar el equipo para garantizar las condiciones óptimas de la tarea.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing.LUIS EDAURDO NAVARRO Planeador	**JUL 10 - 06**	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeación	**JUL 12 - 06**	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	**JUL 14-06**

Situar culata sobre un soporte adecuado.	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	Situar la culata con la cara hacia arriba en el soporte adecuado.
Comprimir el resorte	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	1. Empleando la palanca de soporte se debe ejercer presión hasta quedar libre las cuñas. 2. Retirar manualmente las cuñas. 3. Descomprimir resorte dejando de ejercer presión sobre el.
Retirar guía y resorte	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	Retirar guía y resorte ubicándolos en el lugar adecuado.
Invertir la culata y retirar las válvulas	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	Ubicar la culata de tal manera que las válvulas queden libres para retirarlas.
Retirar asientos de válvula	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	Soldar una varilla en el asiento de la válvula; calentar la culata para dilatarla
Cambiar guía de la válvula	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	1. Calentar o dilatar la culata a la temperatura adecuada y ejercer presión por el lado contrario para poder retirar la guía totalmente. 2. Desmontar tapón y tapas empleando la llave adecuada.
Limpiar culata	Mecánico 1A y/o ayudante técnico	Empleando desengrasante biodegradable, espátula y lija para limpiar cada una de las partes de la culata.
Realizar informe de actividades	Mecánico 1A	Diligenciar el formato de actividades, describiendo las actividades realizadas.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	**Jul 10 - 06**	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeación	**JUL 12 - 06**	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	**JUL 14-06**

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco de seguridad
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: trapos, silicona, empaques y teflón en mal estado son trasladados a la Unidad de Equipo Estacionario y depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al mecánico 1A que tenga más experiencia en el cargo.
Si en el sitio de trabajo existe la caneca para depositar los residuos generados, el material no se trasladará, sino que se dejarán en las canecas respectivas.

8 ANEXO(S)

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº. REVISIÓN	Nº. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Jul 10 - 06	2	1	Formato	Actualización de formatos

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	**Jul 10 - 06**	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeación	**JUL 12 - 06**	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	**JUL 14-06**

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo para las termocuplas tipo J - K.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento de Instrumentos de la Dirección de Mantenimiento para el mantenimiento a las termocuplas J-K, debe ser aplicado por el supervisor y el instrumentista, inicia con la retirada del sensor y termina con el montaje del mismo en el sitio de trabajo.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **MULTÍMETRO:** Instrumento de medida electrónico de diferentes variables.
- **BORNERA:** Arreglo compuesto de bornes de conexión eléctrica.
- **CONDUIT:** Sistema para protección de cables eléctricos del medio ambiente.
- **TERMO-POZO:** Elemento utilizado para transmitir temperatura por contacto aislando físicamente el sensor de la variable.
- **MUFLA:** Instrumento patrón de calibración de temperatura.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento a las termocuplas J-k se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Destornillador de pala o estrella.
- Llave para tubo de 8”.
- Llave de expansión de 8” y 10”.
- Pinza punta larga.
- Multímetro digital.
- Alicate cortafrío.
- Mufla de calibración.
- Calibrador promac.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES

Solicitar permiso de trabajo	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Solicitar permiso de trabajo al supervisor encargado del área. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Realizar la respectiva valoración del trabajo usando la matriz RAM
Retirar la termocupla de la máquina	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Desajustar la tapa de protección eléctrica de la termocupla. 2. Desajustar los tornillos de la bornera que empalman el cable tipo J-K con el sensor, utilizar el destornillador de pala. 3. Desajustar el conector conduit y retirar el cable tipo J-K del sensor, utilizar la llave para tubo 8”. 4. Desajustar la termocupla del termopozo girándola en sentido antihorario, utilizar la llave de expansión 10”. 5. Retirar la termocupla y llevarla al banco de trabajo.
Desarmar y limpiar sus partes internas	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Desajustar la tapa de protección eléctrica de la termocupla. 2. Desajustar los tornillos que sujetan los terminales del sensor a la bornera de conexión, utilizar el destornillador de pala. 3. Desajustar los tornillos que sujetan la cerámica de

		aislamiento a la caja eléctrica de la termocupla, retirar la cerámica. Utilizar el destornillador de pala. 4. Desacoplar el sensor de la caja eléctrica girándolo en sentido antihorario. 5. Utilizar las llaves de expansión 8" y 10". 6. Lavar con agua y jabón el sensor y la cerámica de aislamiento, utilizar cepillo de dientes desechable.
Armar la termocupla	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Acoplar el sensor a la caja eléctrica girándolo en sentido horario. Utilizar las llaves de expansión 8" y 10". 2. Instalar la cerámica de aislamiento y ajustar los tornillos que la sujetan a la caja eléctrica de la termocupla. Utilizar el destornillador de pala. 3. Ajustar los tornillos que sujetan los terminales del sensor a la bornera de conexión, utilizar el destornillador de pala.

Realizar prueba de funcionamiento con la mufla de calibración	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Encender la mufla de calibración, fijar el punto de control en el valor promedio del punto de trabajo de la termocupla en campo. Introducir el sensor en el termopozo de la mufla, esperar 7 minutos aproximadamente para que haya una buena transferencia de calor. 2. Conectar la salida eléctrica del sensor al calibrador Promac; este debe estar en modo lectura de termocupla tipo J o K según sea el caso. 3. Comparar la temperatura de la Mufla patrón con la obtenida en el calibrador Promac, si el resultado no es el esperado hay que cambiar el sensor. 4. Desconectar la salida eléctrica del sensor del calibrador Promac. Apagar la mufla y el calibrador Promac.

Instalar la termocupla en la máquina	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Ajustar la termocupla al termopozo girándola en sentido horario, utilizar la llave de expansión 10”. Introducir el cable de control en la termocupla y ajustar el conector conduit, utilizar la llave para tubo 8”. 2. Ajustar los tornillos de la bornera que empalman el cable tipo J con el sensor, utilizar el destornillador de pala. 3. Ajustar la tapa de protección eléctrica de la termocupla.
Cerrar permiso de trabajo	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Entregar el trabajo al operador o técnico encargado del área. 2. Solicitar firma de cierre del permiso de trabajo.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

CABEZA: Casco
OJOS: Gafas
MANOS: Guantes de operador
PIES: Botas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación

6.2 MEDIO AMBIENTE

Los residuos generados en la actividad tales como trapos, losas o cerámicas deben ser colocados en los recipientes que están identificados por colores para tal fin.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8 ANEXOS

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Abril 17 - 06	2	1	Formato	Actualización de formato

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Abril 17 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Abril 19–06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Abril 21 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo para la válvula de control de marca MASONEILAND del Departamento de Instrumentos.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento de Instrumentos de la Dirección de Mantenimiento para el mantenimiento de válvulas de control marca Masoneiland, debe ser aplicado por el supervisor y el instrumentista.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **ACTUADOR:** Motor neumático a base de diafragma utilizado para abrir o cerrar la válvula.
- **BONETE:** Parte de la válvula donde se encuentran alojados los empaques que ajustan el plug.
- **PLUG:** Elemento móvil encargado de sellar el paso de la variable de proceso sobre el asiento.
- **ASIENTO:** Pieza estática alojada sobre la válvula encargada de sellar el paso de la variable de proceso por acción del plug.
- **CANASTA:** Pieza de acople entre el asiento y el bonete.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento de válvulas de control marca Kimray se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Destornillador de pala, de estría.
- Llave corona 9/16" por ½".
- Llave de boca fija 9/16" por ½".
- Llave para tubo 12" y 14".
- Llave de expansión 12".

5 DESARROLLO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Solicitar permiso de trabajo	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Solicitar permiso de trabajo al supervisor encargado del área. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Realizar la respectiva valoración del trabajo usando la

		matriz RAM
Desacoplar el actuador del cuerpo de la válvula	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Desajustar la tuerca superior del actuador de la válvula para destensionar el resorte. 2. Desajustar los tornillos que sujetan los dados de acople de la válvula. 3. Retirar los dados de acople de la válvula. 4. Retirar el actuador del cuerpo de la válvula.
Destapar el actuador y limpiar sus partes internas	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Desajustar los tornillos de 9/16" de la tapa del actuador empleando la llave corona 9/16". 2. Retirar la tapa y resorte del actuador. 3. Desajustar la tuerca de ½" que fija al diafragma con el plato empleando la llave corona. 4. Retirar diafragma y plato del actuador. 5. Limpiar con agua y jabón las partes internas del actuador.
Desarmar el cuerpo de la válvula y limpiar sus partes internas	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Desenroscar con la llave de expansión 12" el conjunto asiento-canasta-bonete 2. Desacoplar el asiento de la canasta y el bonete. 3. Limpiar con agua y jabón las partes desarmadas del cuerpo. 4. Cambiar kit de reparación compuesto de oringns, empaques, asiento y plug.
Armar el actuador y cuerpo de la válvula	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Cambiar diafragma si es necesario. 2. Instalar diafragma y plato del actuador. 3. Ajustar la tuerca de ½" que fija al diafragma con el plato empleando la llave corona. 4. Instalar resorte y tapa del actuador. 5. Ajustar los tornillos de 9/16" con la llave corona de la tapa del actuador. 6. Acoplar el asiento a la canasta y bonete. **NOTA:** Para realizar este

		acople se debe engrasar cada una de sus partes antes de ser instaladas. Ajustar con la llave de expansión 12" el conjunto asiento-canasta-bonete al cuerpo de la válvula.
Acoplar el actuador al cuerpo de la válvula	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Instalar el actuador sobre el cuerpo de la válvula. 2. Instalar los dados de acople de la válvula. 3. Ajustar los tornillos que sujetan los dados de acople de la válvula. 4. Ajustar la tuerca superior del actuador de la válvula para destensionar el resorte.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco
OJOS: Gafas
PIES: Botas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como trapos, losas o cerámicas deben ser colocados en los recipientes que están identificados por colores para tal fin.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiere la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8 ANEXO(S)

Tabla 1. Listado de APL (S)

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	ABRIL 24 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	ABRIL 26 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	ABRIL 28 - 06

ITEM	CODIGO MIMS	DESCRIPCION	NUMERO DE PARTE
1	2728228	SPRING, SPIRAL, TORSION ;SPRING 20 PSI	463
2	2150878	**RING, WIPER ;WIPER ***	**480**
3	2150852	PLUG, STUFFING TUBE ;STUFFING	479
4	2728285	**O-RING ;'O' RING ***	**156**
5	2150910	**O-RING ;RING "O" ***	**1530**
6	2150977	**O-RING ; 491 RING-O ***	**491**
7	2150688	CAGE VALVE	2837
8	2150944	**O-RING ;RING-0 ***	155
9	2411015	BODY ;CUERPO RECTO PARA VALVULA KIMRAY	**452**
10	2410983	SEAT, VALVE ;ASIENTO DE 1/4" PARA VALVULA	2840
11	2150837	STEM, FLUID VALVE ;STEM	1644
12	2150704	REPAIR KIT ;KIT REPAIR 1.IN	HPVM
13	2410991	SEAT, VALVE ;SEAT 3/8 IN	2838
14	2410975	STEM, FLUID VALVE ;LOWER STEM 3/8 IN	1645
15	2411007	SEAT, VALVE ;SEAT 1/2 IN	2839
16	2410967	STEM, FLUID VALVE ;LOWER STEM 1/2 IN	1646
17	2232072	PILOT, VALVE SEAT REFACING ;PILOT,PLUG	112
18	2150829	STEM, FLUID VALVE ;STEM UPPER 1/4 IN.	1643

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
ABRIL 24 - 06	2	1	Formato	Actualización de formato

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	ABRIL 24 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	ABRIL 26 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	ABRIL 28 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo-correctivo para la instalación del motor eléctrico de alto deslizamiento en la planta de Amoniaco para mantener estable la producción.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento Eléctrico de la Dirección de Mantenimiento, para la instalación de un motor eléctrico en la planta de Amoniaco, debe ser aplicado por el supervisor, electricista y el ayudante técnico.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **STROKES:** Cantidad de veces que la varilla en la unidad de bombeo, realiza un desplazamiento completo, desde la salida del subsuelo a la parte superior, hasta su regreso al inicio de su desplazamiento.

- **CHANEL:** Base metálica donde se asegura el motor.

- **MEGGER:** Marca de instrumento de medición que se utiliza para verificar las condiciones de aislamiento del bobinado de los motores, y el cable de potencia.

- **TORQUE:** Torque, es la fuerza mecánica que puede entregar un motor eléctrico en su eje de acuerdo con el tipo de conexión en la caja de bornes y que en algunos motores es variable.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo la instalación de un motor eléctrico, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Pinzas para aseguramiento de los tornillos de anclaje del motor.
- Llave de expansión 18” y 15”.
- Alicates
- Destornillador de pala y estría.
- Cortafrío; Cinta aislante No 23, No 33 y cambridge.
- Varsol.
- Llaves ½” ⅝” ¾”.
- Tensores.
- Camión grúa hidráulica.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Determinar el tipo de motor eléctrico	Supervisor	1. Verificar el motor eléctrico que se encuentra instalado, si no posee motor

		eléctrico consultar con el Ingeniero a cargo en Producción, que tipo de motor eléctrico se requiere para la unidad de bombeo respectiva. 2. Buscar en bodega de motores, el motor requerido.
Prueba eléctrica del motor eléctrico	Electricista	1. Medición del aislamiento del motor (se identifica cada bobina, se prueba continuidad o cierre. Se mide cada bobina con respecto a tierra para probar su aislamiento, este debe estar por encima de 1 Megohmio) **NOTA**: El medidor de aislamiento debe estar en escala de 250V-500V no mayor, debido a que puede provocar daños en el aislamiento si el motor es de baja tensión. 2. Prueba con tensión del motor. 3. Prueba del estado de los rodamientos del motor eléctrico. (Se realiza para descartar daños prematuros). **NOTA**: Al iniciar la prueba del motor eléctrico, se debe mantener la valla de seguridad cerrada, de tal forma que sólo ingrese el (los) funcionario (s) de trabajo autorizado.
Preparación	Electricista	1. Búsqueda del buje y polea necesarios para el funcionamiento. 2. Instalación del buje y polea.
Transporte del motor eléctrico		1. Desplazamiento del motor eléctrico al camión grúa. 2. Traslado de la grúa a la planta donde se instalará el motor eléctrico.
Solicitud de permiso de trabajo	Electricista y ayudante técnico	Solicitar el permiso de trabajo eléctrico al supervisor encargado del área donde se va a instalar el motor eléctrico.
Desmonte	Electricista y ayudante técnico	1. Bloqueo del control eléctrico. **NOTA:** Emplear las 5 reglas de ORO. a.Corte de circuito. b.Enclavamiento e identificación. c. Comprobación de ausencia de tensión. d.Corto circuito y puesta a tierra. e.Señalización. 2. Desconexión eléctrica del motor eléctrico instalado. 3. Desajustar las tuercas que aseguran el motor al chanel. 4. Soltar las correas instaladas de la polea del motor eléctrico a la volanta.
Realizar el montaje de	Electricista y ayudante	1. Empleando la grúa del camión, se

motor eléctrico	técnico	procede a instalar el nuevo motor eléctrico en el chanel.. 2. Ajustar las tuercas de sujeción al motor eléctrico. 3. Conectar eléctricamente el motor.
Fijar y alinear	Electricista y ayudante técnico	1. Medir la distancia de las correas con respecto a la polea del motor eléctrico. 2. Ajustar el chanel donde se encuentra montado el motor eléctrico. 3. Alinear la polea del motor eléctrico, utilizando alineado infrarrojo marca SKF. 4. Fijar las tuercas de sujeción del motor eléctrico al chanel. 5. Verificar alineamiento a instalar correas entre las poleas conductoras y conducidas.
Puesta en marcha del motor eléctrico	Electricista y ayudante técnico	1. Desbloqueo del motor eléctrico. 2. Puesta en marcha del motor eléctrico para probar el sentido de giro, si gira correctamente se deja trabajando, de lo contrario se hace cambio de fases en el control eléctrico para invertir su giro.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco dieléctricos
PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación, faja.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como: rodamientos, cinta, varsol, estopa son almacenados hasta que salen para excedentes.

7 CONTINGENCIAS

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 2 – 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 4 – 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 6 – 06

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado o al superior.

8 ANEXO(S)

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mayo 2 – 06	2	1	Formato	Actualización de formato

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento de motores eléctricos en taller.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento Eléctrico de la Dirección de Mantenimiento, para el mantenimiento de motores eléctricos en taller, debe ser aplicado por el supervisor, electricista y el ayudante técnico

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **MEGGER:** Marca de Instrumento de medición que se utiliza para verificar las condiciones de aislamiento del bobinado de los motores, y el cable de potencia.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento de motores eléctricos en taller, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Medidor de aislamiento
- Diferencial con estrobos.
- Amperímetro.
- Probador de rodamientos A-30.
- Alicates.
- Destornilladores.
- Llaves de expansión para electricista.
- Extractores de polea y rodamiento.
- Raches.
- Juego de copas.
- Llaves manuales.
- Multímetro.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Verificar el estado de rodamientos del motor eléctrico con el equipo A-30 (analizador de rodamientos	Electricista	1. Energizar el motor eléctrico para verificar el estado de corriente, utilizando el multímetro. 2. Transportar y ubicar el motor sobre un banco de madera para su desarme general.

Desarme del motor	Electricista	1. Seleccionar herramientas adecuadas y especializadas para el retiro de las tapas del motor y soltar tornillería de tapas y retenedores. 2. Retirar rotor del estator y montar rotor sobre prensa de cadena. 3. Retirar rodamientos del rotor. 4. Verificar ajustes de tapas, ejes y estado de tornillos y roscas de las partes.
Armado del motor e instalación de balineras	Electricista	1. Realizar limpieza de estator rotor, tapas, retenedores cajas de conexión. 2. Colocar las balineras a calentar a 100C grados e instalar en el eje las balineras. 3. Colocar el rotor en el estator. 4. Colocar tapas del motor y atornillar.
Transporte del motor al cuarto de pruebas	Electricista	Levantar y transportar en zorra el motor eléctrico al banco de pruebas para realizar las mediciones eléctricas, estado de rodamientos y el estado mecánico del motor eléctrico.
Verificar el estado de rodamientos del motor eléctrico con el equipo A-30 (analizador de rodamientos).	Electricista	Conectar puesta a tierra. Energizar el motor eléctrico para verificar el estado de corriente, utilizando el muiltímetro.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco dieléctricos
PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación, faja.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como: rodamientos, cinta, estopa son almacenados hasta que salen para excedentes.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8 ANEXO(S)

No aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mayo 8 - 06	2	1	Formato	Actualización de formato

1 OBJETO

Se estandariza el cambio de fusibles en una subestación eléctrica.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento Eléctrico de Dirección de Mantenimiento, para el cambio de fusibles en una subestación eléctrica, debe ser aplicado por el supervisor y los técnicos electricistas.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **CORTACIRCUITOS:** Dispositivo utilizado para proteger componentes del sistema eléctrico. No debe ser operado bajo carga y también puede servir como elemento de corte visible de un circuito.

- **PÉRTIGA:** Instrumento aislante que se abre por secciones y que permite realizar la apertura y cierre de líneas eléctricas en forma segura y aislada

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el cambio de fusibles en una subestación eléctrica, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Detector de ausencia de tensión.
- Pértiga aislante.
- Radio de comunicaciones.
- Vehículo.
- Voltímetro.
- Llaves de expansión.
- Alicate.
- Destornilladores para electricista.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Planeación de la tarea	Supervisor	Coordinar e identificar con que

		circuito o subestación eléctrica pertenece el trabajo que se va a ejecutar.
Solicitar permiso de trabajo	Técnicos electricistas	1. Solicitar el permiso de trabajo eléctrico al supervisor encargado del área donde se va a trabajar. 2. Realizar la respectiva valoración del riesgo del trabajo a efectuar en la matriz RAM.
Desplazamiento al lugar de trabajo	Técnicos electricistas	Conducir vehículo defensivamente, respetando las señales de transito.
Inspeccionar el lugar donde se realizará el trabajo	Técnicos electricistas	1. Revisar cada uno de los ramales de 480v de la subestación. 2. Revisar minuciosamente el área de la subestación donde se va a realizar el trabajo. 3. Revisar visualmente el transformador. 4. Revisar visualmente las conexiones y líneas.
Desenergizar y asegurar el sistema eléctrico que se va a operar	Técnicos electricistas	1. Abrir pértiga a la altura en que se encuentren los cortacircuitos. NOTA: El operador se debe ubicar a una distancia de 2 veces la altura del cortacircuito. 2. Abrir cortacircuitos introduciendo terminal de la pértiga en la argolla de las cañuelas. 3. Bajar las cañuelas de los cortacircuitos.
Realizar cambios de los elementos	Técnicos electricistas	1. Retirar fusibles quemados de las cañuelas. 2. Instalar fusibles nuevos en las cañuelas.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 9 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 10-06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 11-06

		3. Instalar cañuelas en los cortacircuitos. 4. Cerrar cañuelas, verificando que la subestación no tenga carga.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes dieléctricos
CABEZA: Casco dieléctricos
PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad con filtro uv
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación, tapete y faja.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como metales, cables, tornillos, arandelas así como elementos de papel u otros, deben ser trasladados a la unidad y colocados en los recipientes que están identificados por colores para tal fin, según la norma ambiental.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 9 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 10-06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 11-06

8 ANEXO(S)

No aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mayo 9 - 06	2	1	Formato	Actualización de formato

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 9 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 10-06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 11-06

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo y correctivo de una red eléctrica de media tensión (34,5 kv y 4.6).

2 ALCANCE

Este instructivo aplica a la unidad de redes eléctricas de Fertilizantes colombianos S.A. el mantenimiento preventivo y correctivo de una red eléctrica de media tensión (34,5 kv y 4.6 kv), debe ser aplicado por el supervisor y los técnicos electricistas.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **PÉRTIGA:** Instrumento aislante que se abre por secciones y que permite realizar la apertura y cierre de líneas eléctricas en forma segura y aislada.
- **SECCIONALIZADOR:** Equipo inteligente de apertura automática no visible de circuitos eléctricos bajo carga, que usa un medio aislante a base de gas hexafloruro de azufre (SF6).
- **SECCIONADOR:** Dispositivo destinado a hacer un corte visible en un circuito eléctrico y esta diseñado para que se manipule después de que el circuito se ha abierto por otros medios.
- **INTERRUPTOR:** Equipo de protección de circuito eléctrico de operación bajo carga y bajo falla, de corte no visible que utiliza un medio aislante que puede ser gas, aceite o vacío.
- **KV**: Kilovoltios.
- **TESTER:** Aparato eléctrico para medir voltios y amperios

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de una red eléctrica de media tensión (34,5 kv y 4.6 kv), se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Radio de comunicaciones.
- Probador de ausencia de tensión.
- Puestas a tierra.
- Pértiga.
- Escaleras o pretales.
- Cinturón de seguridad o Arnés.
- Llaves de expansión de 10” y 12”.
- Llaves de tubo.
- Alicates dieléctricos.
- Soga o Manila.
- Diferenciales.
- Agarradores.
- Destornillador de pala.
- Destornillador de estría.

- Equipos de medición.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Identificar el circuito eléctrico	Técnicos electricistas	1. Coordinar con Servicios Industriales. 2. Identificar el circuito en que se va a ejecutar. 3. Apoyarse en planos del sistema eléctrico. 4. Identificar posibles riesgos que se puedan presentar.
Realizar protocolo de maniobras	Técnicos electricistas	1. Identificar la fuente de alimentación y el voltaje del circuito eléctrico e inspeccionar previamente el sitio de trabajo. 2. Identificar los seccionadores, seccionalizadores e interruptores que se van a maniobras de acuerdo al protocolo. 3. Designar el personal que va a operar los equipos o elementos como seccionadores, seccionalizadores e interruptores. 4. Redactar paso a paso las maniobras a realizar, teniendo en cuenta de no realizar más de una al mismo tiempo. 5. Revisar protocolo con las personas interesadas. 6. Distribuir el protocolo a las personas y centros de control involucrados.
Traslado al lugar del circuito	Técnicos electricistas	1. Usar el vehículo adecuado, y teniendo en cuenta no transportar personal en la carrocería, solo equipos y material requerido para la operación. 2. Cumplir con las normas de transito al conducir el vehículo.
Planear la labor antes de iniciarla	Supervisor	1. Hacer revisión de que están dadas las condiciones para

		ejecutar el trabajo. 2. Realizar el permiso de trabajo y entregarlo a los interesados.
Desenergizar el circuito eléctrico	Técnicos electricistas	1. Seguir paso a paso el protocolo de maniobras coordinando con Servicios Industriales. 2. Ubicar el personal en seccionadores, seccionalizadores e interruptores que se van a operar. 3. Solicitar apertura del circuito eléctrico en que se va a trabajar a la subestación eléctrica. 4. Coordinar aperturas de seccionadores, seccionalizadores e interruptores con el personal previamente ubicado, para aislar de tensión el tramo del circuito en el que se va a trabajar. 5. Asegurar con candados los seccionadores, seccionalizadores o interruptores maniobrados en la apertura del circuito. 6. Solicitar a la subestación el cierre del circuito hasta que autorice el supervisor que coordina las operaciones, dejando aislado el tramo en el que se va a trabajar.
Señalización en los puntos de corte	Técnicos electricistas	Instalar avisos de “no operar personal trabajando” en un lugar visible de seccionadores abiertos.
Prueba de ausencia de tensión	Técnicos electricistas	1. Instalar probador de ausencia de tensión en la pértiga adecuada de fibra de vidrio. 2. Hacer prueba de presencia de tensión sobre un circuito energizado para verificar el buen funcionamiento del probador de tensión. 3. Colocar el probador en la posición de baja tensión. 4. Abrir pértiga a la altura en que

		se encuentren las líneas eléctricas. 5. Hacer contacto físico entre el probador de ausencia de tensión y las líneas eléctricas. 6. Recoger y retirar el probador de ausencia de tensión de la pértiga de fibra de vidrio.
Instalar puestas a tierra	Técnicos electricistas	1. Conectar terminal de la puesta a tierra a varilla de aterrizaje. 2. Subir a la estructura con arnés. 3. Asegurarse a la estructura mediante arnés y colas de amarre. 4. Subir la puesta a tierra con manila. 5. Conectar punto central de la puesta a tierra a la línea eléctrica del medio. 6. Conectar extremos de la puesta a tierra, a las otras dos (2) líneas eléctricas para efectuar corto circuito a tierra. 7. Aterrizar el poste en el punto de apoyo de los pies del trabajador.
Ejecución del trabajo	Técnicos electricistas	1. Conectar terminal de la puesta a tierra a varilla de aterrizaje. 2. Subir a la estructura con arnés. 3. Asegurarse a la estructura mediante arnés y colas de amarre. 4. Subir la puesta a tierra con manila. 5. Conectar punto central de la puesta a tierra a la línea eléctrica del medio. 6. Conectar extremos de la puesta a tierra, a las otras dos (2) líneas eléctricas para efectuar corto circuito a tierra. 7. Aterrizar el poste en el punto de apoyo de los pies del trabajador.
Retirada de puestas a tierra	Técnicos electricistas	1. Ubicarse en el sitio de la

		estructura donde se encuentra el elemento eléctrico al que se le va a realizar el mantenimiento. **NOTA:** El elemento que puede ser: seccionadores, seccionalizadores, corta circuitos, cortadores, descargador de sobretensión, aisladores, conductores eléctricos, cable de guarda, capacitares o condensadores, conectores, grapas, equipos de medida, transformadores, etc. 2. Desconectar el elemento eléctrico. 3. Soltar de la estructura eléctrica el elemento eléctrico. 4. Bajar el elemento utilizando manilas. 5. Subir el elemento eléctrico nuevo o reparado a la estructura con manilas. 6. Instalar el elemento eléctrico a la estructura. 7. Conectar el elemento eléctrico.
Normalizar el circuito	Técnicos electricistas	1. Desconectar extremos de la puesta a tierra a las líneas eléctricas de los extremos para desconectar corto circuito a tierra. 2. Desconectar punto central de la puesta a tierra conductor del medio. 3. Bajar puesta a tierra con manila. 4. Desconectar puesta a tierra de varilla de aterrizaje.
Informar de la finalización de los trabajos	Técnicos electricistas	Informar a los involucrados la finalización del trabajo.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 16 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 17 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 18 - 06

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio como descargas eléctricas o electrocución.

MANOS: Guantes dieléctricos
CABEZA: Casco dieléctricos
PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad con filtro uv
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación, faja y arnés.

6.2 AMBIENTE

Los residuos generados en la actividad tales como metales, cables, tornillos, arandelas así como elementos de papel u otros, deben ser seleccionados y colocados en los recipientes que están identificados por colores para tal fin, según la norma ambiental.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8 ANEXO(S)

No aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mayo 16 - 06	2	1	Formato	Actualización de formato

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mayo 16 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mayo 17 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mayo 18 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo del programa de lubricación L-1 para vehículos de la Dirección de Mantenimiento de Fertilizantes Colombianos S.A.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica a la Sección de Automotores de la Dirección de Mantenimiento, para el mantenimiento preventivo del programa de lubricación L-1 para vehículos, deben tener conocimiento, Supervisor del área y mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **FULES:** Máximo llenado de aceite de la caja de cambios, transmisión y motor.
- **CARTER:** Recipiente de aceite del motor.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo del programa de lubricación L-1 para vehículos livianos se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Llave 15/16” - 13/16” - 11/16” - 9/16” - 7/16” - 7/8” - 5/8” - ½” -1” Mixtas
- Correa para soltar filtros
- Raches Cuadrante de ½” y 3/8”
- Volvedor cuadrante de ½” y 3/8”
- Copas de 15/16” - 13/16” - 11/16” - 9/16” - 7/16” - 7/8” - 5/8” - ½” -1”
- Cuadrante de ½” y 3/8”
- Juego de llaves milimétricas mixtas de 10 mm a 22 mm.
- Llave de expansión de 10” y 12”
- Llave para tubos de 10”
- Marco para segueta.
- Martillo de bola

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Revisar el kilometraje del vehículo	Supervisor de área	1. Revisar kilometraje existente en el hodómetro del vehículo para comparar con el último servicio prestado. 2. Consultar el programa a realizar para verificar la fecha y el kilometraje del último L3 realizado al vehículo; con el fin de determinar cuantos kilómetros a recorrido después del último cambio de aceite realizado y comprobar que realmente el servicio que se le debe

		efectuar es, mantenimiento preventivo de lubricación L1.
Ubicar el vehículo en el gato electrohidráulico	Mecánico y Supervisor de área	1. Ubicar el vehículo de tal manera que quede centrado en el gato electro hidráulico. Las llantas deben estar centradas en las cunetas, dispuestas para tal fin, para que el eje del torque trasero y el eje delantero estén centrados en el gato electro hidráulico. 2. Situar la estructura frontal del gato electro hidráulico debajo del eje delantero del vehículo moviendo hacia delante o hacia atrás utilizando la palanca del rachee que esta ubicada en los controles del gato.
Operar el gato electrohidráulico	Mecánico	1. Observar el gato electro hidráulico, sus válvulas de control y estructura en general para familiarizarse con el gato y todos sus componentes antes de empezar a operarlo. 2. Observar el motor de la bomba antes de encenderlo y verificar que las válvulas estén cerradas y la válvula de retorno de aceite hacia el tanque de almacenamiento este abierta. 3. Observar que el nivel de aceite del tanque de almacenamiento del gato se encuentre normal y proceder a encender el motor de la bomba.
Elevar el vehículo en el gato	Mecánico	1. Abrir las válvulas una por una uniformemente hasta que los adaptadores del gato electrohidráulico trasero y delantero hagan contacto con el vehículo y luego cerrar las válvulas. 2. Verificar mediante la observación, que los soportes de anclaje y/o adaptadores del gato estén en la posición correcta, en los ejes Trasero y delantero del vehículo. 3. Abrir las válvulas y si uno de los gatos sube mas rápido que el otro, cerrar lentamente la válvula del gato que sube mas rápido hasta que ambos suban uniformemente.

		4. Instalar el seguro de cada uno de los gatos cuando haya tomado su altura deseada y cerrar la válvula de retorno del aceite; ubicada junto y en la parte inferior del tanque de almacenamiento de aceite del gato que este en operación. 5. Apagar el motor de la bomba del aceite inmediatamente para evitar recalentamientos en el sistema.
Realizar inspección de posibles fallas del vehículo	Mecánico y supervisor	Realizar inspección en la suspensión delantera, trasera, dirección, eje de mando, soporte de motor y caja de velocidades, chasis y demás partes mecánicas vistas por debajo del vehículo. **NOTA:** Si se detectan fallas se procede a informar al supervisor del área, para elaborar el respectivo evento.
Revisar los fules de caja de velocidades y diferencial	Mecánico	1. Revisar los fules de la caja de cambios, transmisión y motor del vehículo y completar niveles en caso de ser necesario. 2. Engrasar las partes de la suspensión, frenos, embrague y dirección que tienen sus respectivas graseras. NOTA: Para los vehículos con winche, se les debe revisar el nivel y estado de la válvulina; además se debe engrasar las partes de los rodillos de la plataforma de la carrocería y mecanismos del winche. 3. Revisar presión de inflado (aire), de las llantas y agregar de ser necesario.
Descenso del vehículo con el gato electrohidráulico	Mecánico	1. Retirar el seguro del gato electrohidráulico y abrir la válvula de retorno de aceite. 2. Proceder a descender el vehículo abriendo las válvulas de los gatos electrohidráulicos uniformemente, hasta que estén completamente abajo. 3. Verificar que los soportes de anclaje y/o adaptadores de los gatos electrohidráulicos en cada uno de los ejes; delantero y trasero

		del vehículo, este completamente abajo, separados de ellos.
Levantar capó del vehículo	Mecánico y supervisor.	1. Revisar agua de la batería, full de aceite del motor, aceite hidráulico si lo hay, componentes del motor, agua del radiador, liquido de frenos; este último aplica para los vehículos con frenos hidráulicos. **NOTA No.1:** En caso de que los niveles de aceite de motor, agua del radiador, agua de la batería y/o líquido de frenos estén por debajo de su nivel normal, se le debe adicionar hasta obtener su máximo nivel. 2. Limpiar el filtro de aire. 3. Verificar mediante el método de observación y comprobación que todos los componentes intervenidos dentro del motor estén en la posición normal. 4. Cerrar el capó del vehículo. 5. Revisar estado general de luces. **NOTA No.2:** Si se detectan posibles fugas de aceite por el motor, agua por los conductos de refrigeración y/o liquido de frenos, Funcionamiento anormal de alguno de sus componentes, se debe informa al supervisor y de ser necesario se elabora el evento y se envía el vehículo para mantenimiento mecánico.
Entrega del vehículo al usuario	Mecánico y supervisor	Entregar el vehículo al usuario, en caso de no resultar con anomalías y/o fallas mecánicas; de lo contrario, se envía a la puerta de control para realizarle el inventario y llevarlo al taller para corregirle los daños detectados.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio; como descargas eléctricas atrapamientos o electrocución.

PIES: Botas de seguridad.
CABEZA: Casco de seguridad
OTROS: Ropa de dotación persona

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: Aceites, grasas, filtros, trapo, tornillos, arandelas, papeles, cartones, deben ser depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales y que se encuentran ubicadas en Sección de Automotores.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre en el área de trabajo, se debe recurrir al coordinador de turno en el Dpto. de Mantenimiento.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Ago – 15 - 06	2	1	1	Actualización de formatos

1 OBJETO

Se estandariza el mantenimiento preventivo del programa de Lubricación L -3 para vehículos de la sección de Automotores de la Dirección de Mantenimiento

2 ALCANCE

Este instructivo aplica a la sección de Automotores de la DIR. Mantenimiento, para el mantenimiento preventivo del programa de lubricación L-3 para vehículos, deben tener conocimiento supervisor de área y mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **FULES:** Máximo llenado de aceite de la caja de cambios, transmisión y motor.
- **CARTER:** Recipiente de aceite del motor.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo del programa de lubricación L-3 para vehículos livianos se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Llave 15/16” - 13/16” - 11/16” - 9/16” - 7/16” - 7/8” - 5/8” - ½” -1” Mixtas
- Correa para soltar filtros
- Raches Cuadrante de ½” y 3/8”
- Volvedor cuadrante de ½” y 3/8”
- Copas de 15/16” - 13/16” - 11/16” - 9/16” - 7/16” - 7/8” - 5/8” - ½” -1”
- Cuadrante de ½” y 3/8”
- Juego de llaves milimétricas mixtas de 10 mm a 22 mm.
- Llave de expansión de 10” y 12”
- Llave para tubos de 10”
- Marco para segueta.
- Martillo de bola

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Revisar el kilometraje del vehículo	Supervisor de área	1. Revisar kilometraje existente en el hodómetro del vehículo para comparar con el último servicio prestado. 2. Consultar el programa a realizar para verificar la fecha y el kilometraje del último L3 realizado al vehículo; con el fin de determinar cuantos kilómetros a recorrido después del último cambio de aceite realizado y comprobar que realmente el servicio que se le debe efectuar es, mantenimiento preventivo de

		lubricación L3.
Ubicar el vehículo en el gato electrohidráulico	Mecánico y supervisor de área	1. Ubicar el vehículo de tal manera que quede centrado en el gato electro hidráulico. Las llantas deben estar centradas en las cunetas, dispuestas para tal fin, para que el eje del troque trasero y el eje delantero estén centrados en el gato electro hidráulico. 2. Situar la estructura frontal del gato electro hidráulico debajo del eje delantero del vehículo moviendo hacia delante o hacia atrás utilizando la palanca del rachet que esta ubicada en los controles del gato.
Operar el gato electrohidráulico	Mecánico	1. Observar el gato electro hidráulico, sus válvulas de control y estructura en general para familiarizarse con el gato y todos sus componentes antes de empezar a operarlo. 2. Observar el motor de la bomba antes de encenderlo y verificar que las válvulas estén cerradas y la válvula de retorno de aceite hacia el tanque de almacenamiento este abierta. 3. Observar que el nivel de aceite del tanque de almacenamiento del gato se encuentre normal y proceder a encender el motor de la bomba.
Elevar el vehículo en el gato	Mecánico	1. Abrir las válvulas una por una uniformemente hasta que los adaptadores del gato electrohidráulico trasero y delantero hagan contacto con el vehículo y luego cerrar las válvulas. 2. Verificar mediante la observación, que los soportes de anclaje y/o adaptadores del gato estén en la posición correcta, en los ejes Trasero y delantero del vehículo. 3. Abrir las válvulas y si uno de los gatos sube mas rápido que el otro, cerrar lentamente la válvula del gato que sube mas

		rápido hasta que ambos suban uniformemente. 4. Instalar el seguro de cada uno de los gatos cuando haya tomado su altura deseada y cerrar la válvula de retorno del aceite; ubicada junto y en la parte inferior del tanque de almacenamiento de aceite del gato que este en operación. 5. Apagar el motor de la bomba del aceite inmediatamente para evitar recalentamientos en el sistema.
Realizar inspección de posibles fallas del vehículo	Mecánico y supervisor	Realizar inspección en la suspensión delantera, trasera, dirección, eje de mando, soporte de motor y caja de velocidades, chasis y demás partes mecánicas vistas por debajo del vehículo. **NOTA:** Si se detectan fallas se procede a informar al supervisor para elaborar el respectivo evento.
Revisar los fules de caja de velocidades y diferencial	Mecánico	1. Revisar los fules de la caja de cambios y transmisión del vehículo y agregar lubricante, de ser necesario. 2. Engrasar las partes de la suspensión, embrague, frenos y dirección que tienen sus respectivas graseras. 3. Revisar presión de inflado (aire), de las llantas y agregar de ser necesario. 4. Retirar el tapón del carter para evacuar todo el aceite del motor. 5. Instalar y torquear el tapón del carter. 6. Cambiar filtros de aceite y gasolina. **NOTA:** Para los vehículos con winche, se les debe revisar el nivel y estado de la válvulina; además se debe engrasar las partes de los rodillos de la plataforma de la carrocería y mecanismos del winche.
Descenso del vehículo con el	Mecánico	1. Retirar el seguro del gato

gato electrohidráulico		electrohidráulico y abrir la válvula de retorno de aceite. 2. Proceder a descender el vehículo abriendo las válvulas de los gatos electro hidráulico uniformemente, hasta que estén completamente abajo. 3. Verificar que los soportes de anclaje y/o adaptadores de los gatos electro hidráulicos en cada uno de los ejes; delantero y trasero del vehículo, este completamente abajo, separados de ellos.
Levantar capón del vehículo	Mecánico y supervisor	1. Agregar el full de aceite al motor. 2. Revisar agua de batería, aceite hidráulico si lo hay, agua del radiador, componentes del motor y nivel del líquido para frenos. 3. Inspeccionar que no se presenten posibles fugas de aceite por el motor y agua por los conductores de refrigeración del vehículo. 4. Revisar el liquido de frenos del vehículo y se le adiciona si es necesario. 5. Cambiar filtro de aire y el filtro del compresor si es un vehículo con compresor de aire. 6. Verificar mediante el método de observación y comprobación que todos los componentes intervenidos dentro del motor estén en la posición y funcionamiento normal. **NOTA No.1:** En caso de que los niveles de aceite de motor, agua del radiador, agua de la batería y/o líquido de frenos estén por debajo de su nivel normal, se le debe adicionar hasta obtener su máximo nivel. **NOTA No.2:** Si se detectan posibles fugas de aceite por el motor, agua por los conductos de refrigeración y/o liquido de frenos, Funcionamiento anormal

		de alguno de sus componentes, se debe informa al supervisor y de ser necesario se elabora el evento y se envía el vehículo para mantenimiento mecánico.
Entrega del vehículo al usuario	Mecánico y supervisor	Entregar el vehículo al usuario en caso de no resultar con anomalías, de lo contrario se envía a la puerta de control para su respectivo inventario y llevarlo al taller para su reparación.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio; como descargas eléctricas atrapamientos o electrocución.

PIES: Botas de seguridad.
CABEZA: Casco de seguridad
OTROS: Ropa de dotación personal.

Nota: Cuando se requiera ajustar partes mecánicas del vehículo y sea indispensable utilizar el martillo para golpear, se deben utilizar los guantes, tapones auditivos y protección visual.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: Aceites, grasas, filtros, trapo, tornillos, arandelas, papeles, cartones, deben ser depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales y que se encuentran ubicadas en la unidad de lubricación.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre en el área de trabajo, se debe recurrir al coordinador de turno en el Dpto. de Mantenimiento.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	N°. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Oct. 24 -05	2	1	1	Actualización de formatos

1 OBJETO

Se estandariza el metalizado de las tapas para motores eléctricos.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento de metalistería de la Dirección de Mantenimiento, para el metalizado de tapas de motores eléctricos y alojamientos de rodamientos en las cajas reductoras, el cual deben tener conocimiento el supervisor y técnicos

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **GRAMIL:** Herramienta utilizada para verificar el centrado aproximado de la pieza a trabajar.
- **INDICADOR DE CARÁTULA:** Con esta herramienta se verifica el centrado perfecto de la pieza.
- **METALIZADO:** Es la acción o el proceso de aplicar el material metálico pulverizado para recuperar las medidas originales de la pieza.
- **MECANIZADO:** Es la acción de rectificar el metalizado para determinar exactamente la medida necesitada con su respectivo ajuste o tolerancia.
- **BURIL:** Herramienta de corte para el material que se va ha trabajar.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el metalizado de tapas para motores eléctricos y alojamientos de rodamientos en las cajas reductoras se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Torno
- Indicador de carátula
- Barra porta buril
- Equipo de Metalizado
- Micrómetro Interior y exterior
- Cepillo de alambre
- Chispero
- Buril
- Gramil
- Porta-buril
- Tiza térmica

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Recibir las partes a metalizar	Técnico	1. Solicitar referencia o diámetro de las balineras que trabajan en el motor. 2. Verificar que las medidas o balineras corresponden a las tapas y al eje.

Montaje de la tapa en el torno		1. Centrar con el gramil y un indicador de carátula la tapa del motor eléctrico. 2. Instalar la barra portátil del buril. 3. Tomar medida con un calibre de interiores para la aplicación del metalizado. 4. Preparar área de alojamiento de la balinera. 5. Calentar la pieza a una temperatura de 200° F con la pistola de metalizado. 6. Verificar con la tiza térmica la temperatura necesaria para el metalizado.
Metalizado de la tapa	Técnico	1. Aplicar con pistola la base para el metalizado y simultáneamente con el cepillo de acero se procede a limpiar las partículas de metalizado que no se adhirieron bien a la pieza. 2. Aplicar con la pistola el metalizado apropiado para el trabajo de las balineras. **NOTA:** Este proceso se realizara hasta obtener la medida necesaria indicada por el calibrador de interiores o compás de interiores. 3. Disminuir la velocidad del torno. 4. Esperar el tiempo necesario hasta que la tapa del motor eléctrico se enfrié a temperatura ambiente.
Mecanizado de la tapa	Técnico	1. Maquinar con el buril para dar diámetro de 0,001” más que el diámetro de la balinera. **NOTA:** Se debe dejar una tolerancia de 0,001” en los alojamientos de las balineras. 2. Verificar medidas de la tapa del motor eléctrico empleando el micrómetro interior y exterior.
Bajar pieza del torno	Técnico	Bajar la tapa del motor eléctrico para hacer su

		entrega. **NOTA:** Dependiendo del tamaño y peso de la tapa del motor eléctrico se emplea herramientas como el monorriel.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación, tapaboca

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: partículas metálicas son depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales en la Unidad de Metalmecánica.

7 CONTINGENCIAS

No aplica

8 ANEXO(S)

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	N°. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Jul - 10 - 06	2	1	Formato	Actualización de formatos

1 OBJETO

Se estandariza la elaboración de pines en el torno.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento de Metalistería de la Dirección de Mantenimiento, para la elaboración de pines en el torno, deben tener conocimiento el supervisor y los técnicos.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **TORNO:** Equipo utilizado para la fabricación de piezas.
- **COPA:** Parte del torno donde se sujeta el material que se va a trabajar.
- **BURIL:** Herramienta de corte que se emplea para el maquinado de las diferentes piezas este puede ser de acero rápido o de tungsteno.
- **MICRÓMETRO:** Herramienta utilizada para medir.
- **TALADRO:** Equipo utilizado para realizar perforaciones requiriendo el uso de la broca.
- **BROCA:** Herramienta utilizada para realizar los orificios para chaveteado.
- **FRESADORA:** Equipo utilizada para la elaboración de cuñeros.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo la elaboración de pines en el torno, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Torno
- Fresadora
- Taladro
- Buriles
- Micrómetro
- Calibradores
- Pie de rey
- Broca centro
- Mandril para brocas
- Brocas de 3/8” ¼”
- Porta buril
- Punto giratorio
- Perro de arrastre
- Peine de roscas

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Observar la muestra del pin	Técnico	1. Comparar la muestra con los planos existentes en la Unidad. 2. Seleccionar el material con que se va ha realizar el pin. 3. Tomar las medidas respectivas para el corte del acero donde se realizara el pin. 4. Cortar el perfil del acero.
Instalar la pieza al torno	Técnico	1. Centrar la pieza en el torno. 2. Dar la longitud total a la pieza. 3. Hacer centro en ambos extremos del perfil de la pieza.
Maquinar la pieza	Técnico	1. Tomar la pieza entre copa y punto giratorio. 2. Desbastar o aproximar la pieza a las medidas finales. 3. Dar las respectivas longitudes.
Fabricar rosca de acuerdo a la muestra	Técnico	1. Ubicar la pieza entre puntos con el perro de arrastre. 2. Verificar el número de hilos de la rosca. 3. Instalar el buril de acero rápido para la fabricación de la rosca. 4. Sincronizar la maquina para obtener el número de hilos de la rosca. 5. Picar la rosca de acuerdo a la muestra.
Finalizar el maquinado	Técnico	1. Dar las medidas finales y el acabado requerido. 2. Perforar los extremos para el alojamiento de los pasadores de seguridad.

6. DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, en la Unidad de Metalmecánica son depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

7 CONTINGENCIAS

No aplica

8 ANEXO(S)

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	N°. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Oct. 26 -05	2	1	1	Actualización de formatos

1 OBJETO

Se estandariza el cambio de aceite a compresores superiores.

2 ALCANCE

Este procedimiento aplica al Departamento de Mecánica de la Dirección de Mantenimiento, para el cambio de aceite a compresores superiores, la cual deben tener conocimiento el supervisor y los mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **ACEITE:** Lubricante utilizado por el equipo
- **FULL:** Cantidad de aceite que requiere la maquina
- **ORING:** Sello secundario que evita la salida de aceite.
- **MANOMETRO:** instrumento que mide la presión de los fluidos

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar para el cambio de aceite en un compresor a gas se requieren las siguientes herramientas:

- Vehículos en buen estado
- Llaves mixtas de ½";9/16"; ¾"; 7/8"
- Destornilladores de pala
- Rachee
- Copa de ¾".
- Lave de boca de ½" x 9/16"

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Generar permiso de trabajo	Supervisor y /o operador de la planta	1. A solicitud de Mantenimiento el supervisor encargado debe generar el permiso de trabajo del área donde se va a realizar el cambio de aceite 2. Hacer seguimiento minucioso

		de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Inspeccionar el equipo para garantizar las condiciones óptimas de la tarea.
Inspección del lugar del trabajo	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Observar que el área de trabajo este limpia y libre de obstáculos, para llevar a cabo la labor.
Drenar el aceite del carter y del intercambiador	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Abrir la válvula de desalojo de aceite, drenándolo a tanques vacíos para después vertirlos a la trampa. 2.-retirar tapón del intercambiador y retirar aceite drenándolo en tanques vacíos
Limpieza del carter	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. retirar tapas de inspección del carter. 2. hacer limpieza con productos biodegradables del carter y secar
Cambiar filtros de aceite	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Retirar líneas y tapas de los porta elementos, soltar tuerca que aprieta los filtros y retirarlos. 2. hacer limpieza a los porta elementos.
Instalar filtros	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Instalar los filtros de aceite colocando las tapas y líneas de lubricación. 2. colocar tapón del intercambiador de aceite
Colocar tapas de inspección del carter	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. hacer limpieza de las tapas y cambiar empaque.

		2. colocar tapas de inspección
Agregar el aceite al carter	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1.- Con la bomba de relubricación, se agrega el aceite de los tambores, verificando su nivel
Verificación de funcionamiento	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Con la bomba de prelubricaciòn hacer purgado del sistema de lubricación 2. verificar que el ultimo punto de lubricación que son los balancines el aceite fluya normalmente
Probar equipo	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Realizar la inspección final para asegurarse que todo el equipo quede en condiciones normales de operación y estar pendiente del arranque del mismo
Puesta en marcha del equipo	operador	Verificar que la presión en el manómetro de la bomba principal de aceite este en el rango operacional (38 – 45 psi)
Cerrar permiso de trabajo	Operador y Mecánico	Cerrar permiso de trabajo
Limpieza del área de trabajo	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Recoger residuos y todo tipo de desechos que produzcan contaminación en el sitio.
Realizar informe de actividades	Mecánico 1A	Diligenciar el formato de actividades, describiendo las actividades realizadas.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul 25 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul 27- 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul 28- 06

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OIDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: tortillería, trapos, silicona, teflón, empaquetadura, residuos de aceite y grasa son trasladados y depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al mecánico 1A que tenga más experiencia en el cargo.
Si en el sitio de trabajo existe la caneca para depositar los residuos generados, el material no se trasladará, sino que se dejarán en las canecas respectivas.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul 25 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul 27- 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul 28- 06

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº. REVISIÓN	Nº. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Jul 25 - 06	2	1	Formato	Actualización de formatos

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Jul 25 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Jul 27- 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Jul 28- 06

1 OBJETO

Se estandariza el desmonte, reparación y montaje de la bomba centrifuga GM7-7A marca Worthington.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento de Mecánica de la Dirección de Mantenimiento, para el desmonte, desarme, arreglo, arme y montaje de bomba centrifuga marca Worthington, la cual deben tener conocimiento el supervisor y los mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **SUCCIÓN:** Entrada de fluido despresurizado.
- **DESCARGA:** Salida de fluido despresurizado.
- **CIEGOS:** Platina ubicada en la entrada y salida de la bomba cuya función es evitar descargas inesperadas.
- **VOLUTA:** Compartimiento del alojamiento del liquido como gasolina natural.
- **FUELLE:** La parte del sello que permite desplazamientos axiales del interior del sello.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo el desmonte, desarme, arreglo, arme y montaje de la bomba centrifuga GM7-7A Worthington se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Llave mixta de 9/16”
- Llave mixta de 1 1/16”
- Llave mixta de 1 1/4”
- Llave mixta de 1 1/8”
- Llave mixta de 15/16”
- Rachee
- Volvedor
- Extensión de 10”
- Cuadrante de 1/2”
- Copa de 9/16”
- Copa de 1/4”

- Llave para tubo 18”
- Llave para tubo 14”
- Martillo de bronce
- Diferencial 1/2 toneladas
- Estrobo

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Coordinar la parada del equipo con el técnico de operación de la planta	Supervisor y/o operador de planta	Acordar con la Dirección de producción y el operador de turno la parada del equipo.
Valorar la actividad de acuerdo a la matriz RAM	Mecánicos y supervisor frente ejecutor	1. Realizar la respectiva valoración del trabajo usando la matriz RAM. 2. Efectuar los debidos comentarios y cuidados con respecto a la actividad que se va ha ejecutar.
Generar permiso de trabajo	Supervisor y/o operador de planta	1. A solicitud de Mantenimiento el supervisor encargado debe generar el permiso de trabajo del área donde se va a realizar el desmonte de la bomba GM 7-7ª. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Inspeccionar el equipo para garantizar las condiciones óptimas de la tarea.
Verificar que el control eléctrico este fuera de servicio	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Con el operador, mecánico y electricista instalar el candado asignado de SAS en el cuarto de control (CCM). 2. Ir al equipo donde se encuentra el interruptor local y colocarlo en posición de OFF y retirar la llave.
Despresurizar o drenar la bomba	Operador de la planta de proceso	1. Cierra la succión y descarga, después se drena a vació. 2. Verificando que los indicadores de

		succión y descarga estén en cero.
Instalar ciegos en la succión y descarga de la bomba	Personal de Servicios de planta	Aflojar las bridas e instalar platinas ciegas utilizando llaves de 1 1/16” y abre bridas.
Soltar guarda Motor - Bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave mixta de 9/16” soltamos los tornillos de fijación en el patín.
Drenar aceite de caja de rodamientos de la bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se suelta tapón utilizando llave de 1/2”. 2. Se utiliza recipiente para recoger el aceite y luego se lleva a la trampa de recolección de residuos de la planta.
Desacoplar Motor-Bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Empleando Rachet y copa de 9/16” larga se retira brida del acople y se retira el carretel.
Soltar manzana del acople de la bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave allen 5/32” se afloja prisionero y se retira manzana y tapa del acople.
Soltar líneas de enfriamiento	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Emplear llave para tubo 18” y 14” martillo de bronce, llave de 9/16” mixta aflojamos las universales de 1” y soltamos la línea de enfriamiento del sello mecánico.
Soltar tapa frontal de la bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave de1 1/4” soltamos tuercas de la tapa y con los tornillos retractores extraemos la tapa.
Soltar el impulsor de baja	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Empleando copa de 1 1/4” extensión y volvedor aflojamos el tornillo de fijación del impulsor y se retira impulsor y cuña.
Soltar soporte lado acople de la bomba	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave de 1 1/8”, 15/16” se retira los tornillos para retirar soporte.
Soltar la bomba de la voluta	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Usando copa 1 1/16” y volvedor se retiran las tuercas, luego con los tornillos retractores extraemos la bomba.
Desmontar el impulsor de alta	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Retirar el impulsor de alta del eje de la bomba.
Soltar brida del sello mecánico	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave de 15/16” se suelta la brida del sello mecánico de la bomba.
Soltar carcaza porta	Mecánico 1A y/o	Usando llave de 1 1/16” soltamos la

sello mecánico	ayudantes técnicos	carcasa porta sello mecánico y la brida del sello mecánico.
Izada porta caja de rodamientos	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Empleando diferencial de 1/2 toneladas se iza porta caja de rodamientos para retirar la caja porta sello mecánico.
Desmonte de sello mecánico	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave allen 1/8" soltamos el sello mecánico del eje de la bomba.
Retirar el fuelle o/u componente del sello mecánico	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Se retira el fuelle o/u componente del sello mecánico.
Retirar la brida o/u componente sello estacionario	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Se retira la brida la cual contiene la parte estacionaria del sello mecánico.
Retirar la manga del eje	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Se retira la manga del eje soltando los tornillos prisioneros con la llave allen de 1/8".
Prueba del sello mecánico	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Con agua jabonada y presión de aire se verifica el estado del sello mecánico.
Desmonte de tapa interior y exterior de la caja porta rodamientos	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	Utilizando llave 9/16" se retiran los tornillos de la tapa interior y exterior de la caja porta rodamientos.
Retirada del eje o conjunto de rodamientos	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se retira el eje o conjunto de rodamientos para su verificación de estado de deflexión (máximo 2 milésimas). 2. Verificación de estado de rodamientos y retenedores.
Retirar rodamientos sujetos al eje	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se retiran rodamientos, sujetamos el conjunto en una prensa de tal forma no se gire. 2. Con un destornillador se levanta el seguro de la arandela de seguridad que se fija a la tuerca. 3. Se lleva el conjunto hacia la prensa hidráulica donde se extraen los rodamientos.

Estado de los impulsores	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se miden los impulsores que estén en buen estado. 2. Se mide el hombro de los impulsores con su respectivo anillo. 3. Para constatar su tolerancia u holgura (micrómetros interiores y exteriores).
Armado del eje con sus rodamientos	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Con el calentador de rodamientos se le da una temperatura de 80 a 90 °C y se instalan en el eje. 2. Se aprieta el conjunto del eje y rodamientos en una prensa para apretar la tuerca que sujeta el rodamiento constatando que quede sujeta con la arandela de seguridad.
Instalación del eje en la caja de rodamientos	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se introduce el eje con sus rodamientos en su caja. 2. Luego se monta la tapa del lado interno. 3. Se calibran el juego axial el cual no debe ser mayor de 2 milésimas. 4. Se instala la tapa del lado exterior con sus retenedores y empaques en buen estado.
Instalación del sello mecánico	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se instala la manga verificando que lleve el oring. 2. Se instala la brida con su oring y con el sello estacionario. 3. Seguido se instala el fuelle con sus respectivos orings, este fuelle se sujeta a la manga. 4. La manga se sujeta al eje con dos tornillos prisioneros. 5. Se iza la caja de rodamientos donde se instala en la caja porta sellos. 6. Se aprieta las tuercas que ajustan estas dos partes constatando que el lado

		superior y inferior queden en su sitio. 7. Se sueltan los prisioneros de la manga al eje, y se aprieta la brida.
Montaje de la bomba en la planta de proceso	Mecánico 1A y/o ayudantes técnicos	1. Se monta la bomba y se ajusta a la voluta utilizando llave de 1/16". 2. Se monta el soporte de la bomba empleando llave de 1 1/8" y 15/16". 3. Se instala el impulsor de baja usando copa de 1 1/4" y volvedor. 4. Se monta la tapa frontal de la bomba y se aprieta utilizando llave de 1 1/4". 5. Se tensiona el sello mecánico de la bomba se abre las válvulas de succión y descarga para probar el sello mecánico que no presenta fugas de liquido. 6. Se instalan líneas de enfriamiento utilizando llave para tubo de 9/16. 7. Agregar full de aceite en la caja de rodamientos de la bomba. 8. Se instalan manzanas de los acoples para alinear utilizando llave allen 5/32. 9. Se monta indicador de carátula y se alinean respecto al motor (lateral 0.00 milésimas, altura 0.00 milésimas). 10. Se quita el indicador de carátula, se agrega grasa para alta temperatura y se procede a acoplar utilizando rachet y copa de 9/16". 11. Se abren válvulas de líneas de enfriamiento y se procede a darle arranque al equipo para hacer entrega al operador de la planta. 12. Se cierra permiso de trabajo con el operador de la planta.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Ago-1 -06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Ago- 3-06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Ago-4 -06

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de operador
CABEZA: Casco de seguridad
PIES: Botas de seguridad
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la realización de la actividad, tales como: tornillería, trapos, silicona, teflón, empaquetadura, son trasladados al Departamento de Mecánica y depositados en las respectivas canecas identificadas por colores y nombres de acuerdo con las normas ambientales.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al mecánico 1A que tenga más experiencia en el cargo.
Si en el sitio de trabajo existe la caneca para depositar los residuos generados, el material no se trasladará, sino que se dejarán en las canecas respectivas.

8 ANEXO(S)

No Aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº. REVISIÓN	Nº. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Ago-1 -06	0	0	N.A.	Elaboración de Instructivos

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Ago-1 -06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Ago- 3-06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Ago-4 -06

1 OBJETO

Se estandariza la revisión foto celdas infrarrojas.

2 ALCANCE

Este procedimiento aplica al Departamento de Instrumentos de la Dirección de Mantenimiento, Para la revisión de foto celdas infrarrojas, debe ser aplicado por el supervisor y el instrumentista.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

SOCKET: Conector donde se instala el sensor óptico infrarrojo.
FOTO CELDA: Sensor encargado de detectar la presencia de rayos infrarrojos.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo la revisión de foto celdas infrarrojas se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Destornillador de pala.
- Destornillador de estrella.
- Llave corona 9/16” por ½”.
- Llave de boca fija 9/16” por ½”.
- Llave para tubo 10” y 12”.
- Llave de expansión 8” y 6”.

5 DESARROLLO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVECIONES
Solicitar permiso de trabajo	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1. Solicitar permiso de trabajo al supervisor encargado del área. 2. Hacer seguimiento minucioso de cada uno de los ítems que conforman el

		permiso de trabajo por cada uno de los integrantes de la cuadrilla. 3. Realizar la respectiva valoración del trabajo usando la matriz RAM
Revisar la foto celda	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1 Retirar el conjunto que contiene la foto celda del quemador. 2 Desarmar el conjunto y limpiar el lente protector de la foto celda. 3 Retirar la foto celda y verificar que los contactos no estén sulfatados. 4 Instalar la foto celda en el socket y armar el conjunto de porta foto celda.
Realizar prueba de funcionamiento	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1 Elevar la foto celda buscando la acción de los rayos solares para que ésta detecte el espectro de rayos infrarrojos. 2 Verificar en el controlador que la señal de presencia de llama se active; si esto no ocurre hay que cambiar la foto celda. 3 Instalar el conjunto de foto celda en el quemador correspondiente.
Cerrar permiso de trabajo	Instrumentista o técnico encargado de ejecutar la labor.	1 Entregar el trabajo al operador o técnico encargado del área. 2 Solicitar firma de cierre del permiso de trabajo.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	ABRIL 4 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	ABRIL 6 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	ABRIL 8 - 06

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

CABEZA: Casco
MANOS: Guantes de operador
OJOS: Gafas
PIES: Botas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en esta actividad tales como trapos losas o cerámicas deben ser colocados en recipientes identificados con colores para tal fin.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiere la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre, se debe recurrir al técnico encargado.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Abril 4 - 06	0	0	No Aplica	Elaboración de Documento

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	ABRIL 4 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	ABRIL 6 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	ABRIL 8 - 06

1 OBJETO

Se estandariza la medición de aislamiento en motores eléctricos.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento Eléctrico de la Dirección de Mantenimiento, para la medición de aislamiento en motores eléctricos, debe ser aplicado por el supervisor, y los electricistas involucrados.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Aislamiento Eléctrico:** Es la medida de la resistencia eléctrica que presenta un material ante el paso de la corriente eléctrica.
- **Índice de polarización:** Relación entre el valor de resistencia de aislamiento a los diez minutos y al minuto.
- **Relación de adsorción:** Relación entre el valor de resistencia de aislamiento al minuto y a los 30 segundos.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Para llevar a cabo la medición de aislamiento en motores eléctricos, se requiere el uso de las siguientes herramientas:

- Medidor de Aislamiento.
- Herramienta menor de electricista.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Preparación	Supervisor Electricistas	1. Verificar que el equipo al que se le realizará la medición corresponde al programado en el trabajo. 2. Efectuar el corte visible de la fuente de tensión. En aquellos aparatos donde el

		corte no pueda ser visible, debe existir un aparato que garantice que el corte sea efectivo. Desconéctelo de otros equipos y circuitos, incluidas las conexiones de tierra del neutro y la protección. 3. Condenar o bloquear, si es posible, el aparato de corte. Señalizar en el mando de los aparatos indicando "No Energizar" o "Prohibido Maniobrar". 4. Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión el cual debe probarse antes y después de cada utilización.
Medición de aislamiento	Electricistas	1. Realizar la prueba de corto tiempo o lectura puntual al conjunto acometida motor eléctrico. En este método, se conecta el instrumento a través del aislamiento que se va a probar, asegurando el contacto eléctrico entre las sondas y el punto de medida, y lo opera por un periodo de 60 segundos, momento en el que se toma la lectura. La guía IEEE, "Prácticas recomendadas para probar la resistencia de aislamiento de maquinaria rotatoria", recomienda el cálculo de la resistencia mínima de aislamiento utilizando la siguiente fórmula: Rm = KV + 1, donde Rm corresponde a la resistencia mínima de aislamiento y KV son los Kilovoltios de operación de la máquina entre terminales. 2. En caso de un resultado menor se procede a desconectar la acometida eléctrica del motor. Se repite el procedimiento de medición para el motor y para la acometida y se determina cual de los dos componentes presenta el problema de aislamiento.

		3. Registrar los valores obtenidos. 4. Descargar la capacitancia Es muy importante que se descargue la capacitancia, tanto antes como después de una prueba de resistencia de aislamiento.
Medición de aislamiento de motores de más de 100 hp. y motores de media tensión	Electricistas	1. Método de Tiempo-Resistencia. Para motores eléctricos dentro de esta categoría se debe emplear el método consistente en medir durante un período de 10 minutos, y tomar lectura a los 30 segundos, y cada minuto hasta finalizar la medición. 2. Elaborar la curva de Polarización y determinar la relación de adsorción y el índice de polarización para determinar el estado del aislamiento. Esta medición debe realizarse en los terminales del motor. 3. Descargar la capacitancia Es muy importante que se descargue la capacitancia, tanto antes como después de una prueba de resistencia de aislamiento.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de protección personal para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de media tensión
CABEZA: Casco dieléctrico
PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación.

Nota:
Aplicar las cinco reglas de oro de electricista.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 02 – 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 03 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 04 - 06

6.2 AMBIENTAL

No aplica.

7 CONTINGENCIAS

No aplica

8 ANEXO(S)

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mar. 02 - 06	0	0	NA	Elaboración de Instructivo

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 02 – 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 03 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 04 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el cambio o instalación de breaker o DPS en controles de motores eléctricos.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica al Departamento Eléctrico de la Dirección de Mantenimiento, para la instalación o cambio de breaker o DPS en controles de motores eléctricos, debe ser aplicado por el supervisor, y los electricistas involucrados.

3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **BREAKER:** Interruptor de corriente, protege al circuito contra cortocircuitos y sirve como medio de desconexión.
- **DPS:** Dispositivo de Protección contra Sobretensiones**.**

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Detector de tensión.
- Multímetro.
- Herramienta menor de electricista.
- Palo de manita. (pértiga de desconexión).

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Desconexión control eléctrico	Supervisor Electricistas	1. Identificar a que planta de proceso pertenece el control sobre el cual se realizará la tarea. Verificar si corresponde al programado. 2. Apagar los motores pertenecientes a la planta de proceso utilizando los correspondientes switches ON-OFF. 3. Efectuar el corte visible de la fuente de tensión. Abrir la subestación eléctrica. 4. Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión el cual debe probarse antes y después de cada utilización.

		5. Desconectar el control eléctrico a través de las grapas de conexión en caliente utilizando la pértiga de desconexión y guantes de media tensión. 6. Cerrar la subestación eléctrica para permitir el trabajo. 7. Energizar a través de los respectivos switches ON-OFF.
Instalación o cambio del breaker o DPS	Electricistas	1. Desconectar el breaker/DPS, si es un DPS el último cable a desconectar es el de tierra. 2. Cambiar/instalar el breaker/DPS. 3. Conectar el breaker/DPS. Si es un DPS el primer cable a conectar es el de tierra. Si es breaker debe dejarse en la posición de abierto.
Conexión del control eléctrico	Electricistas	3.1 Apagar los motores de los pozos pertenecientes a la subestación eléctrica utilizando los correspondientes switches ON-OFF. 3.2 Efectuar el corte visible de la fuente de tensión. Abrir la subestación eléctrica. 3.3 Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión el cual debe probarse antes y después de cada utilización. 3.4 Conectar el control eléctrico a través de las grapas de conexión en caliente utilizando la pértiga de desconexión y guantes de media tensión. 3.5 Cerrar la subestación eléctrica. 3.6 Energizar los pozos de la subestación a través de los respectivos switches ON-OFF.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de protección personal para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

MANOS: Guantes de media tensión
CABEZA: Casco dieléctrico

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 02 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 03 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 04 - 06

PIES: Botas dieléctricas
OJOS: Gafas de seguridad
OÍDOS: Protector Auditivo
OTROS: Ropa de dotación

Nota:
Utilizar el Palo de Manita (pértiga de desconexión) para desconectar y conectar el control eléctrico.
Aplicar las cinco reglas de oro de electricista.

6.2 AMBIENTAL

Los residuos generados en la actividad tales como componentes eléctricos de control son almacenados en la bodega y posteriormente llevados a excedentes.

7 CONTINGENCIAS

No aplica

8 ANEXO(S)

No aplica

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	No REVISIÓN	No. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Mar. 02 - 06	0	0	NA	Elaboración de Instructivo

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 02 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 03 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 04 - 06

1 OBJETIVO

El objeto del presente instructivo es describir una secuencia lógica, ordenada y segura para la instalación de un equipo de corto circuito y puesta a tierra provisional, en las líneas eléctricas, como protección para realizar trabajos en estas.

2 ALCANCE

Aplica a las actividades de construcción y mantenimiento de redes eléctricas de la Dirección de Mantenimiento.

3 DESCRIPCION DEL EQUIPO

- Equipo de Puesta a tierra para Líneas de M. T. hasta 34.5 KV.
- Probador de tensión sonoro.
- Pértiga en fibra de vidrio.
- Extensión en fibra de vidrio para asir grapas (“manita”)
- Pretales para linieros.
- Llaves de expansión.

4 DESARROLLO

ACTIVIDADES (DIA-FLUJO)	RESPONSABLE
4.1 INSTALACION DE LA PUESTA A TIERRA	
4.1.1 Verificar que el estado de la estructura permite subir y trabajar sobre esta. Si es metálica, inspeccionar la base, si no tiene pedestal, golpear con un martillo, para revisar corrosión y estado general. Si es anclada revisar pernos.	Electricista Redes
4.1.2 Subir a la estructura hasta la altura segura para verificar ausencia de tensión. (Mínimo 3 m por debajo de las líneas).	Electricista Redes
4.1.3 Usar el cinturón de seguridad para mantener la posición y	Electricista Redes

asegurarse a la estructura.	
4.1.4 Verificar ausencia de tensión con el probador sonoro en el extremo de la pértiga. Hacerlo en las tres fases de forma individual.	Electricista Redes
4.1.5 Revisar y garantizar el buen estado del equipo, en cables, grapas y extensión en fibra de vidrio (“manita”)	Electricista Redes
4.1.6 Conectar firmemente la grapa terminal de tierra del equipo al bajante o varilla de puesta a tierra de la estructura.	Electricista Redes
4.1.7 Si la estructura no posee puesta a tierra, enterrar firmemente una varilla copperweld de 5/8” X 1.80 m, dejando sólo 0.4 m sobre el terreno.	Electricista Redes
4.1.8 Izar el equipo de puesta a tierra con la manila de servicio.	Electricista Redes
4.1.9 Con la “manita”, conectar la grapa central o principal del equipo a la línea eléctrica del medio.	Electricista Redes
4.1.10 Conectar grapas de los puentes de la puesta a tierra a las dos líneas eléctricas de los extremos para cerrar el cortocircuito y a tierra de las tres líneas, usando siempre la “manita”.	Electricista Redes
4.1.11 Iniciar labores en la estructura.	Electricista Redes
4.2 RETIRO DE LA PUESTA A TIERRA	
4.2.1 Verificar personal fuera de línea	Electricista Redes

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 22 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 23 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 24 - 06

4.2.2 Ubicarse a 3 m por debajo de las líneas.	Electricista Redes
4.2.3 Retirar grapas y puentes de las líneas laterales.	Electricista Redes
4.2.4 Retirar grapa principal de la línea central.	Electricista Redes
4.2.5 Bajar el equipo de puesta a tierra con la manila de servicio.	Electricista Redes
4.2.6 Desconectar puesta a tierra de la varilla de aterrizamiento.	Electricista Redes
4.2.7 Bajar de la estructura.	Electricista Redes

5 DISPOSICIONES DE HSE

5.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

- Casco dieléctrico de seguridad.
- Overol
- Guantes de vaqueta.
- Botas dieléctricas de seguridad
- Gafas de seguridad

5.2 MEDIO AMBIENTE

No aplican disposiciones de medio ambiente debido a que es una labor netamente operativa.

6 CONTINGENCIAS

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 22 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 23 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 24 - 06

- En condiciones ambientales adversas, como lluvia o descargas atmosféricas, no se deben iniciar o continuar los trabajos de instalación de puestas a tierra en líneas aéreas.

- Se debe disponer en el sitio de trabajo, de un radio o medio de comunicación adecuado en caso de presentarse un accidente.

RELACION DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº REVISION	Nº ACTUALIZACION	CAMBIO	MOTIVO
Mar. 22 - 06	0	0	NA	Elaboración del documento

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 22 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar. 23 - 06	Ing. DARIO THORRENS Director de Mantenimiento	Mar. 24 - 06

1 OBJETIVO

El objeto del presente instructivo es describir una secuencia lógica, ordenada y segura para el transporte de transformadores de distribución.

2 ALCANCE

Aplica a todas las actividades de mantenimiento de redes eléctricas, de la Dirección de Mantenimiento.

3 DESCRIPCION DEL EQUIPO

- Vehiculo con grua hidráulica
- Vehiculo tipo zorra
- Manilas
- Eslingas o estrobos de acero
- Herramientas menores

4 DESARROLLO

ACTIVIDADES (DIA-FLUJO)	RESPONSABLE
4.1 TRANSPORTAR EL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION.	
4.1.1 Ubicar el transformador que se va a transportar en la bodega de transformadores.	Electricista Redes
4.1.2 Colocar los estrobos sobre las orejas o ganchos del transformador y utilizando el puente grúa de la bodega, izar el transformador, trasladarlo hacia la parte exterior de la bodega y depositarlo en el piso.	Electricista Redes

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Elaboró:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 29 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar.30 - 06	Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar.31 - 06

4.1.3 Si el transformador se va a transportar en el vehiculo grúa, utilizando la grúa hidráulica del vehiculo, izar el transformador y ubicarlo sobre la plataforma del vehiculo.	Electricista Redes
4.1.4 Asegurar el transformador a las barandas del vehiculo por medio de manilas.	Electricista Redes
4.1.5 Si el transformador se va a transportar en un camión winche, utilizando el puente grúa de la bodega, izar el transformador y ubicarlo sobre la plataforma del camión.	Electricista Redes
4.1.6 Asegurar el transformador a las barandas del camión por medio de manilas.	Electricista Redes
4.1.7 Transportar el transformador hasta la subestación o sitio de trabajo.	Electricista Redes
4.1.8 Si el transformador se transportó en el vehiculo grúa, utilizando la grúa hidráulica del vehiculo, izar el transformador y colocarlo sobre la base o estructura destinada para tal fin.	Electricista Redes
4.1.9 Si el transformador se transportó en el camión winche, utilizando el winche del vehiculo, izar el transformador y ubicarlo sobre la base o estructura destinada para tal fin.	Electricista Redes

5 DISPOSICIONES DE HSE

5.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Elaboró:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 29 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar.30 - 06	Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar.31 - 06

- Casco dieléctrico de seguridad.
- Overol
- Guantes de vaqueta.
- Botas dieléctricas de seguridad
- Elementos y señales de parqueo
- Delimitación de área de trabajo

5.2 MEDIO AMBIENTE

No aplican las disposiciones ambientales debido a que es una labor netamente operativa.

6 CONTINGENCIAS

- En condiciones ambientales adversas, como lluvia, no se debe realizar o continuar este trabajo.

- Se debe disponer en el sitio de trabajo, de un radio o medio de comunicación adecuado en caso de presentarse un accidente.

RELACION DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	Nº REVISION	Nº ACTUALIZACION	CAMBIO	MOTIVO
Mar. 29 - 06	0	0	NA	Elaboración del documento

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Elaboró:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar. 29 - 06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeaciòn	Mar.30 - 06	Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Mar.31 - 06

1 OBJETO

Se estandariza el Mantenimiento de 120000 KM vehículo Chevrolet Luv 2300

2 ALCANCE

Este instructivo aplica a la sección de Automotores de la Dirección de Mantenimiento, para el Mantenimiento de 120000 KM vehículo Chevrolet Luv 2300, debe tener conocimiento el Supervisor y los mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **TROQUE:** Eje trasero o delantero del vehículo.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

No aplica.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Sincronización general de motor.	Supervisor de área	1. Cambiar bujías 2. Revisar cables de alta del distribuidor. 3. Revisar distribuidor y suavizar. 4. verificar pachas y censores del distribuidor y sistema eléctrico. 5. Calibrar válvulas de motor y cambiar empaque de tapa de válvulas. 6. Limpieza de inyectores, desmontar el riel de inyectores, y llevarlos al banco de lavado. 7. Cambiar filtro de combustible. 8. Cambiar el filtro de aire. 9. Revisar correas de mando, ajustarlas y/o cambiarlas si están en mal estado. 10. Cambiar correa y/o cadena distribución. 11. Revisar presión de bomba de combustible, debe ser superior a 42 psi, de lo contrario proceder a cambiarla.
Revisar sistema de enfriamiento.	Mecánico y supervisor de área	1. Revisar y/o cambiar termostato. 2. Revisar mangueras de motor y radiador, si se encuentran cristalizadas proceder a cambiarlas. 3. revisar bomba de agua. 4. Revisar radiador y corregir fugas si las hay. 5. Cambio de agua por refrigerante al radiador. 6. Revisar y/o cambiar correa del ventilador.
Revisión general de frenos	Mecánico	1. Revisar bandas traseras y empastar si se encuentran sobre el desgaste mínimo. 2. Revisar cilindros traseros, si hay fugas repararlos y/o cambiarlos.

		3. Revisar campanas traseras y realizarles limpieza. 4. Cambiar pastillas delanteras. 5. Revisar caliper, verificar fugas, si las hay cambiar empaquetadura. 6. Revisar mangueras de freno, si están deterioradas proceder a cambiarlas. 7. Cambio liquido de frenos al sistema. 8. Revisar válvulas compensadoras, si hay fugas repararlas o cambiarlas. 9. Revisar bomba principal de freno y corregir fugas si las hay. 10. Revisar discos de ruedas delanteras.
Revisar sistema de dirección	Mecánico	1. Revisar caja de dirección y darle ajuste si es el caso. 2. Revisar terminales interiores y cambiarlos si se encuentran con juego. 3. Revisar terminales exteriores y cambiarlos si se encuentran con juego. 4. Revisar brazo pitman y cambiarlo si se encuentra con juego. 5. Revisar brazo lever y/o caja articulada, cambiarlo si se encuentra con juego 6. Revisar caña de dirección y darles los ajustes necesarios. 7. Alinear y balancear ruedas delanteras. 8. Revisar correa de la bomba hidráulica, tensionarla y/o cambiarla si esta deteriorada.
Revisar suspensión delantera y trasera.	Mecánico y supervisor	1. Revisar esféricas inferiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 2. Revisar terminales interiores y cambiarlos si se encuentran con juego. 3. Revisar terminales exteriores y cambiarlos si se encuentran con juego. 4. Revisar brazo pitman y cambiarlo si se encuentra con juego. 5. Revisar brazo lever y/o caja articulada, cambiarlo si se encuentra con juego 6. Revisar caña de dirección y darles los ajustes necesarios. 7. Alinear y balancear ruedas delanteras. 8. Revisar correa de la bomba hidráulica, tensionarla y/o cambiarla si esta deteriorada
Revisar suspensión delantera y trasera.	Mecánico	1. Revisar esféricas inferiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 2. Revisar esféricas superiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 3. Revisar barra estabilizadora y cambiarle los cauchos.

		4. Revisar espirales. 5. Revisar bujes de tijera inferior y cambiarlos si presentan juego. 6. Revisar bujes de tijera superior y cambiarlos si presentan juego. 7. Cambiar bujes de muelles traseros. 8. Revisar amortiguadores delanteros y cambiar cauchos si están deteriorados. 9. Revisar amortiguadores traseros y cambiar cauchos si están deteriorados. 10. Engrasar rodamientos delanteros. 11. Engrasar y/o cambiar rodamientos traseros.
Revisar eje cardan (Mando).	Mecánico	1. Revisar cruceta delantera. 2. Revisar cruceta intermedia. 3. Revisar cruceta trasera. 4 Revisar balinera de centro.
Revisión general de motor de arranque.	Mecánico y supervisor	1. Revisión general de motor de arranque. 2. Revisar y/o cambiar rodamiento No 2. 3. Revisar carbones (escobillas) 4. Revisar inducido. 5. Revisar embobinado. 6. Revisar piñón de engranaje (bendix).
Revisión general del alternador	Mecánico y supervisor	1. Revisar rodamientos tapa frontal y cambiar si es necesario. 2. Revisar rodamientos tapa trasera y cambiar si es necesario. 3. Revisar regulador. 4. Revisar tridiodos. 5. Revisar inducido. 6. Revisar embobinado. 7. Revisar rectificador. 8. Revisar escobillas.
Revisión general sistema eléctrico.		1. Revisión y/o cambio de stop traseros. 2. Revisión y/o cambio direccional del LH. 3. Revisión y/o cambio direccional RH. 4. Revisión y/o cambio unidad sellada o bombillos de halógeno. 5. Revisión y/o cambio lámpara luz media LH. 6. Revisión y/o cambio lámpara luz media RH. 7. Revisión del nivel del electrolito de la batería y probar carga.

Revisar sistema del embrague		1. Revisar prensa. 2. Revisar disco. 3. Revisar balinera. 4. Revisar bomba auxiliar del embrague, si hay fugas repararla y/o cambiarla. 5. Revisar bomba principal del embrague, si hay fugas repararla y/o cambiarla 6. Cambiar líquido al sistema del embrague.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

PIES: Botas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación.
CABEZA: Casco.

6.2 AMBIENTAL

No aplica.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre en el área de trabajo, se debe recurrir al coordinador de turno en el Dpto. de Mantenimiento.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	N°. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Ago – 16 - 06	2	1	1	Actualización de formatos

1 OBJETO

Se estandariza el Mantenimiento de 40000 KM vehículo Toyota Land Rut.

2 ALCANCE

Este instructivo aplica a la sección de Automotores de la Dirección de Mantenimiento, para el Mantenimiento de 40000 KM vehículo Toyota Land Rut, debe tener conocimiento el Supervisor y los mecánicos.

3 GLOSARIO DE TÈRMINOS

- **TROQUE:** Eje trasero o delantero del vehículo.

4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

No aplica.

5 DESARROLLO

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	OBSERVACIONES
Sincronización general de motor.	Supervisor de área	1. Cambiar bujías 2. Revisar cables de alta del distribuidor. 3. Revisar distribuidor y suavizar. 4. verificar pachas y censores del distribuidor y sistema eléctrico. 5. Calibrar válvulas de motor y cambiar empaque de tapa de válvulas. 6. Limpieza de inyectores, desmontar el riel de inyectores, inyectores y llevarlos al banco de lavado. 7. Cambiar filtro de combustible. 8. Cambiar el filtro de aire. 9. Revisar correas de mando, ajustarlas y/o cambiarlas si están en mal estado. 10. Cambiar correa y/o cadena distribución. 11. Revisar presión de bomba de combustible, debe ser superior a 42 psi, de lo contrario proceder a cambiarla.
Revisar sistema de enfriamiento.	Mecánico y supervisor de área	1. Revisar y/o cambiar termostato. 2. Revisar mangueras de motor y radiador, si se encuentran cristalizadas proceder a cambiarlas. 3. revisar bomba de agua. 4. Revisar radiador y corregir fugas si las hay. 5. Cambio de agua por refrigerante al

		radiador. 6. Revisar y/o cambiar correa del ventilador.
Revisión general de frenos	Mecánico	1. Revisar bandas traseras y empastar si se encuentran sobre el desgaste mínimo. 2. Revisar cilindros traseros, si hay fugas repararlos y/o cambiarlos. 3. Revisar campanas traseras y realizarles limpieza. 4. Cambiar pastillas delanteras. 5. Revisar caliper, verificar fugas, si las hay cambiar empaquetadura. 6. Revisar mangueras de freno, si están deterioradas proceder a cambiarlas. 7. Cambio liquido de frenos al sistema. 8. Revisar válvulas compensadoras, si hay fugas repararlas o cambiarlas. 9. Revisar bomba principal de freno y corregir fugas si las hay. 10. Revisar discos de ruedas delanteras.
Revisar sistema de dirección	Mecánico	1. Revisar caja de dirección y darle ajuste si es el caso. 2. Revisar terminales interiores y cambiarlos si se encuentran con juego. 3. Revisar terminales exteriores y cambiarlos si se encuentran con juego. 4. Revisar brazo pitman y cambiarlo si se encuentra con juego. 5. Revisar brazo lever y/o caja articulada, cambiarlo si se encuentra con juego 6. Revisar caña de dirección y darles los ajustes necesarios. 7. Alinear y balancear ruedas delanteras. 8. Revisar correa de la bomba hidráulica, tensionarla y/o cambiarla si esta deteriorada.
Revisar suspensión delantera y trasera.	Mecánico y supervisor	1. Revisar esféricas inferiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 2. Revisar terminales interiores y cambiarlos si se encuentran con juego. 3. Revisar terminales exteriores y cambiarlos si se encuentran con juego. 4. Revisar brazo pitman y cambiarlo si se encuentra con juego. 5. Revisar brazo lever y/o caja articulada, cambiarlo si se encuentra con juego 6. Revisar caña de dirección y darles los ajustes necesarios.

		7. Alinear y balancear ruedas delanteras. 8. Revisar correa de la bomba hidráulica, tensionarla y/o cambiarla si esta deteriorada
Revisar suspensión delantera y trasera.	Mecánico	1. Revisar esféricas inferiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 2. Revisar esféricas superiores y cambiarlas si se encuentran con juego. 3. Revisar barra estabilizadora y cambiarle los cauchos. 4. Revisar espirales. 5. Revisar bujes de tijera inferior y cambiarlos si presentan juego. 6. Revisar bujes de tijera superior y cambiarlos si presentan juego. 7. Cambiar bujes de muelles traseros. 8. Revisar amortiguadores delanteros y cambiar cauchos si están deteriorados. 9. Revisar amortiguadores traseros y cambiar cauchos si están deteriorados. 10. Engrasar rodamientos delanteros. 11. Engrasar y/o cambiar rodamientos traseros.
Revisar eje cardan (Mando).	Mecánico	1. Revisar cruceta delantera. 2. Revisar cruceta intermedia. 3. Revisar cruceta trasera. 4 Revisar balinera de centro.
Revisión general de motor de arranque.	Mecánico y supervisor	1. Revisión general de motor de arranque. 2. Revisar y/o cambiar rodamiento No 2. 3. Revisar carbones (escobillas) 4. Revisar inducido. 5. Revisar embobinado. 6. Revisar piñón de engranaje (bendix).
Revisión general del alternador	Mecánico y supervisor	1. Revisar rodamientos tapa frontal y cambiar si es necesario. 2. Revisar rodamientos tapa trasera y cambiar si es necesario. 3. Revisar regulador. 4. Revisar tridiodos. 5. Revisar inducido. 6. Revisar embobinado. 7. Revisar rectificador. 8. Revisar escobillas.

Revisión general sistema eléctrico.		1. Revisión y/o cambio de stop traseros. 2. Revisión y/o cambio direccional del LH. 3. Revisión y/o cambio direccional RH. 4. Revisión y/o cambio unidad sellada o bombillos de halógeno. 5. Revisión y/o cambio lampara luz media LH. 6. Revisión y/o cambio lampara luz media RH. 7. Revision del nivel del electrolito de la batería y probar carga.
Revisar sistema del embrague		1. Revisar prensa. 2. Revisar disco. 3. Revisar balinera. 4. Revisar bomba auxiliar del embrague, si hay fugas repararla y/o cambiarla. 5. Revisar bomba principal del embrague, si hay fugas repararla y/o cambiarla 6. Cambiar liquido al sistema del embrague.

6 DISPOSICIONES HSE

6.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Asegúrese de tener puestos los elementos de seguridad personal esenciales para evitar accidentes de trabajo durante el servicio.

PIES: Botas de seguridad
OTROS: Ropa de dotación.
CABEZA: Casco.

6.2 AMBIENTAL

No aplica.

7 CONTINGENCIAS

Cuando se requiera la solicitud de permiso de trabajo y el supervisor no se encuentre en el área de trabajo, se debe recurrir al coordinador de turno en el Dpto. de Mantenimiento.

8 ANEXO(S)

No. Aplica.

Elaboró:	Fecha:	Revisó:	Fecha:	Aprobó:	Fecha:
Ing. LUIS EDUARDO NAVARRO Planeador	Ago. 18-06	VICTOR MONCADA Coordinador de Planeación	Ago. 22-06	Ing. DARIO THORRENS Director Mantenimiento	Ago. 24-06

RELACIÓN DE NOVEDADES Y CAMBIOS

FECHA	N°. REVISIÓN	N°. ACTUALIZACIÓN	CAMBIO	MOTIVO
Ago – 18 - 06	2	1	1	Actualización de formatos