PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS

OCTUBRE 2004

SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

CFE Comisión Federal de Electricidad	SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN SUBGERENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS	CLAVE : PE-D1100-001

HOJA DE FORMALIZACIÓN

CLAVE DEL ÁREA: D1100			SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN
DÍA	MES	AÑO	SUBGERENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
20	09	04	

AMBITO DE APLICACIÓN: Institucional

AUTORIZACIÓN

Ing. José Abel Valdez Campoy
Subdirector de Distribución

Ing. José de Jesús Arce Salas
Gerente de Distribución

REVISIÓN

Ing. Egon Schtulmann Haushalter
Subgerente de Operación y Mantenimiento

Lic. Margarita Rajme Haje
Jefa de la Unidad de Desarrollo Organizacional y Evaluación

VIGENCIA: El presente documento entra en vigor a partir de la fecha de su autorización

OBSERVACIONES: Nuevo Procedimiento

CRÉDITOS:

Ing. Armando García Martínez	-	Subgerencia de Operación y Mantenimiento
Ing. Ulises Celaya Pino	-	División Baja California
Ing. Gerardo Martínez Machado	-	División Golfo Norte
Ing. Rafael Torres Abrego	-	División Golfo Centro
Ing. Gonzalo Ortiz Alarcón	-	División Oriente
Dr. Diego Navarro Ordaz	-	Subgcia. de Seguridad e Higiene

I N D I C E

1. PRÓLOGO 2

2. MARCO JURÍDICO 3

3. OBJETIVO 4

4. ALCANCE 5

5. POLÍTICAS 6

6. NORMAS 7

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 12

8. DIAGRAMA DE FLUJO 26

9. MECANISMOS DE CONTROL 27

10. FORMATOS 29

11. HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS 32

12. GLOSARIO 33

13. HOJA DE DISTRIBUCIÓN 36

14. ANEXOS 37

1. PRÓLOGO

Entre las causas que provocan la salida y falla de los sistemas eléctricos de distribución, son las ocasionadas por la contaminación de aislamiento, provocada por agentes externos como son: polvos, humos y, sobre todo, por ambientes salinos en áreas industriales o agrícolas o bien cercanas al mar o desérticas, cuyo aislamiento se encuentra expuesto a la contaminación.

Aún cuando ya existe aislamiento para zonas de contaminación que prácticamente no requiere de lavado (Aisladores tipo PCSL y PC), el aislamiento actualmente instalado en la red de distribución requiere de acciones de mantenimiento preventivo, para eliminar los agentes contaminantes y restituir sus características físico-eléctricas adecuadas al nivel de tensión en que se aplica y a la situación ambiental que predomina en donde está instalado.

Con base en la experiencia se ha observado que las fallas de aislamiento inciden con mayor frecuencia y severidad, cuando coincide una situación ambiental de alta humedad y específicamente cuando ésta no es derivada de una fuente de precipitación pluvial, sino de aquellas que están asociadas a condiciones como niebla, rocío o lloviznas, cuando esta situación se presenta existe alta posibilidad para propiciar la falla de aislamiento.

En la región costera del Golfo de México se registran los llamados “Nortes”, fenómenos que aceleran los depósitos contaminantes; estos fenómenos se presentan generalmente en la época de estiaje, por lo que son más peligrosos, ya que no es temporada de lluvias y no existe el lavado natural de los aislamientos.

Los depósitos contaminantes en los aisladores, ya sea por depósito natural o por los “Nortes”, al producirse la niebla a cualquier hora del día en tiempos de estiaje, o bien la presencia de un rocío, se produce en el aislamiento los efluvios, el contorneo, el flameo y finalmente el arqueo, lo que trae como consecuencia el daño parcial o permanente de los aislamientos, ya sea de porcelana o de vidrio.

Por lo anterior, es importante llevar a cabo los trabajos de mantenimiento preventivo consistentes en el lavado de aislamiento, para la eliminación de los contaminantes y evitar las fallas en el suministro de energía eléctrica a los usuarios del servicio.

2. MARCO JURÍDICO

LEYES

Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
DOF. 27-XII-1983, última reforma DOF 22-XII-1993

REGLAMENTOS

Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
DOF. 31-V-1983, última reforma DOF 25-VII-1997

Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en Materia de Aportaciones.
DOF. 18-XI-1998

Reglamento de Seguridad e Higiene – Distribución.
Edición – IV-1999.

Reglamento denominado “Reglas del Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional”
Dirección de Operación, Edición – X- 2001.

NORMAS

Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993. Sistema General de Unidades de Medida.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Instalaciones Eléctricas.
DOF. 27-IX-1999.

Normas de Distribución Construcción- Líneas Aéreas.
Edición 2000

OTROS

IEEE Guide for Clearing Insulator
ANSI/IEEE 957-1995

NOTA. En caso que los documentos anteriores sean revisados o modificados, se debe tomar en cuenta la última edición en el momento de atender los trabajos de mantenimiento preventivo.

3. OBJETIVO

? Proporcionar a los responsables de atender los trabajos de mantenimiento preventivo, para el Lavado de Aislamiento de Líneas Energizadas en Comisión Federal de Electricidad, de la metodología para su realización bajo los lineamientos establecidos de seguridad.

4. ALCANCE

El empleo de este Procedimiento aplica a las Divisiones de Distribución, Zonas y Áreas de Distribución de Comisión Federal de Electricidad, para atender las actividades de mantenimiento preventivo para el Lavado de Aislamiento de Líneas Energizadas.

5. POLÍTICAS

- Los responsables del Proceso de Distribución, integran los programas de mantenimiento preventivo para atender los problemas de contaminación que se registran en el ámbito de cada División, como una medida para mejorar la calidad y continuidad del servicio que ofrece la Institución.

- En los trabajos de líneas energizadas participarán únicamente trabajadores que cuenten con su constancia de habilidades laborables. Se permitirá la participación de personal sin constancia de aptitud únicamente para fines de entrenamiento y bajo la supervisión permanente de otro trabajador calificado.

6. NORMAS DE SEGURIDAD

6.1 De carácter general

- El lavado de aislamiento de líneas o equipos energizados, se hará conforme al presente procedimiento de Distribución, que prevee la seguridad de los trabajadores y del público en general, así como la integridad de las instalaciones de CFE y de los particulares.

- Las maniobras en líneas energizadas se deben planear muy cuidadosamente, haciendo notar a todos los integrantes de la cuadrilla los riesgos que pueden presentarse y sus correspondientes medidas correctivas.

- El jefe de cuadrilla o encargado del trabajo, debe tener especial atención de supervisar permanentemente los métodos de trabajo, del buen estado de los equipos y herramientas, que se cuente con el material adecuado y necesario para el desarrollo del trabajo, así como respetar las Reglas de Seguridad vigentes.

- Antes de iniciar los trabajos se debe revisar cuidadosamente la sección de la estructura, poste o bahía de subestaciones que se trabajará.

- Se debe trabajar siempre sobre una misma fase a la vez, nunca se trabajará en dos o más fases simultáneamente.

- En los casos de circuitos en postes o estructuras de madera, debe considerarse que todas las partes de madera se encuentren al potencial de tierra.

6.2 Sobre condiciones climatológicas

- Cuando esté lloviendo no se realizará ningún trabajo con líneas energizadas.

- No se iniciarán trabajos en líneas energizadas cuando la humedad relativa sea mayor del 75%.

- Si durante el desarrollo de los trabajos de líneas energizadas con canastillas o plataforma empezara a llover, el trabajo se suspenderá.

- En caso de tolvaneras o vientos fuertes deben suspenderse los trabajos.

6.3 Sobre las licencias

- Se evitará el desarrollo de los trabajos con líneas energizadas sin la correspondiente Licencia, en los términos del Reglamento Interno "Reglas del Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional ".

- Cuando existan circuitos muy próximos al circuito en trámites de Licencia, debe analizarse cuidadosamente si puede o no afectar al circuito aledaño, para que en su caso se gestione también la Licencia correspondiente al circuito en proximidad.

- En el caso de interruptores o restauradores instalados en la vía pública, además de bloquear sus recierres, en la estructura de soporte, a una altura conveniente, se colocará un aviso con la leyenda: "**PELIGRO NO ENERGIZAR".**

6.4 Sobre control de tráfico

- Antes de iniciar cualquier trabajo que pueda poner en peligro a los trabajadores o al público, se debe delimitar el área con avisos preventivos, barreras normalizadas o conos fosforescentes, de tal manera que sean perfectamente visibles al tráfico que se acerca al lugar de trabajo, localizados éstos a una distancia adecuada, considerando la topografía y configuración de las vías de circulación en el área de trabajo, así como de la velocidad de circulación.

- Los trabajadores de piso usarán chalecos de color fosforescente y se deben poner en funcionamiento los faros centellantes del vehículo.

- Durante la noche se deben usar señales luminosas o reflejantes.

- Cuando la naturaleza del trabajo y las condiciones del tráfico lo justifiquen, debe dedicarse un trabajador exclusivamente a advertir al tráfico sobre los riesgos existentes, utilizando banderolas rojas o señales luminosas, según sea de día o de noche.

- Cuando la naturaleza del trabajo y las condiciones del trabajo lo justifiquen, se debe solicitar el auxilio de las autoridades de tránsito competentes, para advertir al tráfico sobre los riesgos existentes.

6.5 Sobre los trabajos de limpieza

- Cuando por razón de los trabajadores se expongan partes energizadas o en movimiento, deben colocarse avisos preventivos y guardas, para advertir a los trabajadores en el área.

- Cuando se trabaje en áreas con secciones múltiples semejantes, como es el caso de una sección de una subestación, la sección de trabajo se delimitará en forma notoria, acordonándola o usando barreras con avisos preventivos, a fin de evitar contactos accidentales con partes energizadas tanto de la propia sección de trabajo como de secciones adyacentes; así mismo no debe atenderse más de un área de trabajo en forma simultanea, para prevenir maniobras accidentales por errores de coordinación entre grupos, o bien errores de operación.

6.6 Sobre la ropa de trabajo y equipo de protección

- En los trabajos con líneas energizadas el liniero debe utilizar la ropa y calzado proporcionados por CFE, debe cuidarse que la ropa interior sea de algodón, asimismo no debe portar joyas u objetos conductores en los bolsillos.

- Debe usar casco con barbiquejo, gafas de seguridad, ropa de trabajo y botas de seguridad. En los trabajos desde canastillas o plataformas, debe portar guantes y mangas aislantes de hule en todo momento, de la clase adecuada al nivel de aislamiento de la instalación; podrá quitarse los guantes y mangas de hule únicamente cuando sea indispensable y ajustando su distancia de seguridad a esta condición, previa autorización expresa del jefe de cuadrilla o encargado del trabajo.

6.7 Sobre la inspección del equipo

- Antes de iniciar cada trabajo, todo el equipo y herramienta que vaya a ser utilizado se debe inspeccionar cuidadosamente, asegurándose de la integridad de su aislamiento, de las buenas condiciones mecánicas y de que estén secos y limpios.

- Antes de iniciar los trabajos con brazos hidráulicos articulados y canastillas, se deben verificar los niveles de los fluidos hidráulicos y se debe efectuar un ciclo completo de operación con cada uno de los controles. (Ver Formato No. 1).

6.8 Distancias de seguridad

- En los trabajos con canastillas o plataforma, el liniero respetará las distancias de seguridad correspondientes, con respecto a las fases sobre las que no estén trabajando en ese preciso momento y con respecto a las partes referidas a tierra. (Ver Anexo No. 1).

- Cuando por las condiciones de la instalación no puedan guardarse las distancias de seguridad, se cubrirán dichas partes con cubiertas aislantes de la clase adecuada.

- Las distancias de seguridad se mantendrán también para la canastilla, su brazo aislado y las plataformas aisladas, con respecto a las fases sobre las que no estén trabajando en ese preciso momento y con respecto a las partes a tierra.

- Las distancias podrán acortarse, previa colocación de cubiertas aislantes de la clase adecuada. En este caso, la canastilla, el brazo o la plataforma no deben tocarse y menos recargarse voluntariamente sobre las cubiertas aislantes.

LAVADO DE AISLAMIENTO DE LÍNEAS ENERGIZADAS DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD

Tensión nominal (kV)	Distancia mínima de trabajo (m)
13.8	2.8
16	2.8
24-34.5	2.8
69	3.7
115	4
230	4.6

6.9 Sobre el proceso de lavado

- La calidad requerida del agua para el lavado de aislamiento con líneas energizadas, debe tener como características básicas alta resistividad y baja conductividad, aspectos que pueden encontrarse en el agua destilada de las plantas de vapor, aunque cabe señalar que su resistividad puede fácilmente cambiar con la temperatura del medio ambiente. Las características ideales para atender los trabajos de mantenimiento preventivo en el lavado de aislamiento con líneas energizadas son:

  - Resistividad 750 a 1000Ocm (295 - 394Opg)

- Sin embargo, como ese tipo de agua no es fácil de conseguir, por lo que se han establecido unos valores mínimos de resistividad de 1300 a 1500Ocm (512 a 591Opg). (Ver Anexo No. 2).

- Es necesario localizar fuentes alternas de abastecimiento de agua que se localicen preferentemente lo más cerca posible del área de trabajo, para evitar demoras durante el trabajo de mantenimiento.

- Antes del llenado del depósito de agua, éste debe revisarse regularmente en su interior con la ayuda de una lámpara, para comprobar que esté limpio y no contenga sustancias que modifiquen las características básicas del agua.

- Antes de efectuar el lavado, el equipo se debe probar, verificando los niveles de aceite y combustible, arranque y paro del motor, que la presión del agua sea entre 28.123 y 70.153 kg/cm² (400 y 1000 lb/pg²), para una presión media de trabajo entre 21.092 y 28.123 kg/cm² (300 y 400 lb/pg²). La presión debe ajustarse con la válvula de alivio correspondiente, asimismo, se revisará que la manguera no presente fugas y que el alcance del chorro de agua sea aproximadamente de 6 metros. (Ver Formato No. 2).

- Durante el lavado de aislamiento se respetarán las distancias mínimas de seguridad, entre la pistola de descarga del agua y los aisladores, lo que se relaciona con los diámetros de los orificios de los discos de las boquillas. (Ver Anexo No. 1).

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Las instalaciones que involucra el presente procedimiento para efectos de lavado de aislamiento son las siguientes:

Subestaciones
Líneas de alta tensión
Líneas de media tensión
Equipo eléctrico en general

7.1 Aspectos generales

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de iniciar los trabajos, se debe revisar que el equipo de lavado se encuentre en perfectas condiciones. Referencia **6.9 Sobre el proceso de lavado,** de este procedimiento.
2		Verificar que la pistola de descarga esté en buenas condiciones. La pistola debe disponer de un flujo de agua compacto hasta de por lo menos 6 m, más allá de esta distancia el flujo se convertirá en rocío.
3		Traslado del equipo de lavado al lugar de utilización, remolcándolo con un vehículo equipado con brazo hidráulico articulado, colocándolo en posición, a la distancia requerida para el lavado de aislamiento, aterrizando el chasis y carrocería del vehículo y del propio equipo de lavado, mediante un electrodo de tierra o bien aprovechando alguna referencia de tierra disponible de la red de distribución, procediendo a acordonando el área de trabajo instalando conos o cintas de señalamiento.
4		Aterrizar firmemente la pistola de descarga, mediante un conectador de cobre, por la parte mas cercana al chorro de agua y de este punto se debe conectar un conductor flexible para darle movimiento.
5		Usar el equipo de seguridad personal. Referencia **6.6 Ropa de trabajo y equipo de protección,** de este procedimiento.
6		Conocer la dirección del aire para identificar el punto de inicio de lavado y evitar que el flujo de agua se revierta al operador o bien se contamine más el aislamiento sucio o lo que ya esté lavado.

7.2 Lavado de Subestaciones Eléctricas

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de Cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con el mantenimiento preventivo de lavado de aislamiento, se deben tener presente los conceptos señalados en la referencia **7.1 Aspectos generales,** de este procedimiento**.**
2		Cuando la flexibilidad de las subestaciones eléctricas lo permita, es de recomendarse librar los equipos y efectuar el lavado de aisladores desenergizados, reduciendo de esta amanera las posibilidades de falla de los mismos.
3		Los aislamientos localizados en los buses o cuchillas seccionadoras, se deben lavar energizados buscando evitar problemas que puedan ocasionar la falla de los mismos.
4		Para el lavado del aislamiento de las subestaciones eléctricas, debe tomarse en consideración los diferentes equipos instalados en ella, como son: interruptores, transformadores de potencia e instrumentos, apartarrayos, etc., dado que los aisladores de estos equipos deben lavarse preferentemente con dos pistolas de descarga, aplicando flujos de agua en sentidos opuestos, logrando que el torbellino que se forma con el agua a presión envuelva totalmente al aislador, obteniéndose una limpieza uniforme del mismo, evitando que se provoquen flameos, que se produzcan descargas a tierra y dañen el aislamiento.
5		Lavar primeramente los aisladores que se encuentren en los niveles más bajos, iniciando este lavado desde la parte inferior del aislador hacia la parte superior del mismo; esto con el propósito de evitar flameos que se provoquen por los escurrimientos de agua contaminada.
6		Lavar los aisladores energizados con la máxima seguridad, la pistola de descarga debe estar a la distancia de seguridad de acuerdo a lo establecido en la referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento**.**
7		Use el disco más pequeño en la boquilla de la pistola de descarga, con la finalidad de ahorrar agua de lavado, ya que es función del diámetro del disco, el gasto de agua. El orificio influye en la presión y está relacionado con distancia, presión y resistividad del agua.

8	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Usar el dispositivo con orificio de 3.2 mm (1,8 pg), para lograr una presión de trabajo de acuerdo a lo establecido en la referencia no. **6.9.Sobre el proceso de lavado,** de este procedimiento**.** Presiones menores disminuyen el alcance del flujo del agua, así como la efectividad del lavado, así mismo presiones mayores proporcionan un ligero aumento en el alcance, disminuyendo la habilidad del operador por la alta presión, perdiéndose inclusive el blanco.
9		Mantener un flujo de agua compacto. Hará un mejor trabajo de limpieza, más que un flujo en forma de rocío, puesto que este último podría mojar a los aisladores sucios adyacentes y causar flameos o descargas.
10		Mantenerse dentro de los parámetros de seguridad de distancia de lavado y de resistividad del agua; permitirá que la corriente que se presenta entre los aisladores y la boquilla de la pistola de descarga, a través del flujo de agua, sea menor de 1 miliamper. La corriente que se induce al sistema de lavado será peligrosa cuando se presente por encima de los 30 miliamperes, la reacción muscular que se produce en el operador, hace que este suelte el gatillo y se interrumpa el flujo de agua y por consiguiente el de la corriente.
11		Si la magnitud de la corriente es suficiente para sentir una sensación desagradable, significa que el operador tiene la pistola de descarga a una distancia menor que la permitida, en ese caso el operador debe retirarse a las distancias de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento*.*
12		Al lavar una cadena de aisladores de remate o aisladores soportando conductores, debe lavarse de abajo hacia arriba, empezando con la unidad más cercana al conductor y siguiendo progresivamente hacia arriba hasta el soporte.
13		Al lavar los aisladores tipo columna que soportan conductores, se empieza lavando de abajo hacia arriba, empezando por la unidad más alejada y siguiendo sucesivamente hacia el conductor.

14	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Al lavar aisladores horizontales, deben lavarse desde la abrazadera o brazo metálico hacia el conductor.
15		Durante el lavado del aislamiento debe observarse cuidadosamente la formación de nata o escoria sobre los aisladores, llamada *"scum"* y tratar de evitarla; esta nata es normalmente un depósito de partículas atmosféricas más residuos del agua de lavado, que puede causar un aumento de la corriente de fuga del aislador y el posible daño del aislamiento.
16		En ocasiones se formará una corona azul junto a los aisladores durante el lavado y esta corona continuará hasta que se evapore el agua, también se presentará un zumbido considerable, ambos fenómenos son inofensivos; sin embargo, si el zumbido continua por más de un minuto después del lavado, el aislador se seguirá limpiándose pero desde otra dirección.
17		Si durante el lavado del aislamiento una flama o llama amarilla se inicia, un arco se está formando, el cual debe eliminarse con el flujo de agua antes de que se convierta en flameo, después de esto, será necesario volver a lavar el aislador, sobre el lado donde se inició la flama amarilla.
18		Evitar dirigir el flujo de agua en forma transversal a los conductores, éste debe ser longitudinal a los mismos.
19		Al terminar el lavado del aislamiento en los niveles superiores, debe lavar nuevamente los aislamientos de los niveles inferiores, por la contaminación que les haya caído al lavar los aisladores de los niveles superiores.
20		Tener presente que la selección del primer equipo a lavarse, se determina de acuerdo con la dirección del viento; si lo hay, debe iniciarse el lavado por el lado opuesto a la dirección del viento.

7.3 Lavado de líneas de alta tensión

7.3.1 Lavado de aislamiento de estructuras de paso

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento**.**
2		Iniciar el lavado en este tipo de estructuras con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando el lavado desde la parte inferior del aislador y continuando hacia la parte superior del mismo; es decir se debe lavar en forma diagramada de abajo hacia arriba, posteriormente se lavará de arriba hacia abajo para reafirmar el lavado; el iniciar de esta manera el lavado tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior.
3		En los casos de aisladores tipo pedestal se lavará de un solo paso, puesto que el área del chorro de agua, es a veces más grande que el mismo aislador.
4		En general se debe adoptar una distancia mayor a la mínima establecida de seguridad, a fin de guardar una seguridad extrema para el personal, si llegara a romperse o estallar dicho aislamiento, referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento**.**
5		Los aislamientos de estas estructuras deben lavarse a una presión entre 42.18 y 56.25 kg/cm^2 (600 y 800 lb/pg^2) buscando la tovera adecuada, para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
6		De observarse durante los trabajos de lavado algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar.

En el lavado de aislamiento se recomienda emplear vehículos con brazo hidráulico articulado con canastillas, debiendo cuidar que cuando se eleve la canastilla la manguera que suspende no golpee con algún conductor energizado.

7.3.2 Lavado de aislamiento de estructuras de remate

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento.
2		Iniciar el lavado en este tipo de estructuras con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando el lavado de la parte que no está energizada hasta lo energizado, de acuerdo a la dirección del viento, posteriormente se enjuagará de izquierda a derecha y viceversa, para reafirmar el lavado; el iniciar de esta manera el lavado tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior, (ver anexo no.5).
3		En los casos de aisladores tipo pedestal se lavará de un solo paso, puesto que el área del chorro de agua, es a veces más grande que el mismo aislador, (ver anexo no.5) .
4		En general se debe adoptar una distancia mayor a la mínima establecida de seguridad, a fin de guardar una seguridad extrema para el personal si llegara a romperse o estallar dicho aislamiento, referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento.
5		Los aislamientos de estas estructuras deben lavarse a una presión entre 42.18 y 56.25 kg/cm^2 (600 y 800 lb/pg^2) buscando la tovera adecuada, para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
6		De observarse durante los trabajos de lavado algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar

En el lavado de aislamiento se recomienda emplear vehículos con brazo hidráulico articulado con canastillas, debiendo cuidar que cuando se eleve la canastilla la manguera que suspende no golpee con algún conductor energizado.

7.3.3 Lavado de aislamiento de estructuras de paso (Torres)

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia no. **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento*.*
2		El lavado de aislamiento en este tipo de estructuras debe iniciarse con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando este lavado desde la parte inferior del aislador y continuando hacia la parte superior del mismo, es decir se debe lavar en forma diagramada de abajo hacia arriba, posteriormente se lavará de arriba hacia abajo para reafirmar el lavado; el iniciar el lavado de esta manera tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior.
3		En general se debe adoptar una distancia de lavado, mayor a la mínima establecida de seguridad, a fin de incrementar la seguridad del personal, si llegara a romperse o estallar el aislamiento, referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento*.*
4		Los aislamientos de estas estructuras deben lavarse a una presión entre 42.18 y 56.25 kg/cm^2 (600 y 800 lb/pg^2), buscando la tovera adecuada para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
5		De observarse durante los trabajos de lavado algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar y dañar al personal.
6		Es importante lavar por dentro de la estructura y cuando el liniero inicie el ascenso por la torre éste se subirá sin la manguera, para verificar los puntos de lavado, que no haya aisladores flameados o agrietados, llevando consigo una mandadera de propileno seca y en buen estado y posterior a la inspección se subirá la manguera, también por dentro de la estructura.

Para mayor seguridad del personal, se recomienda emplear vehículos con brazos hidráulicos articulados equipados con canastillas, con la altura de trabajo necesaria para alcanzar las partes extremas de este tipo de estructuras. En el proceso de lavado con estos equipos hidráulicos, se debe cuidar que cuando se eleve la canastilla, la manguera que suspende no golpee con algún conductor energizado, de los niveles inferiores de la estructura.

7.3.4 Lavado de aislamiento de estructuras de remate (Torres)

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia no. **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento*.*
2		El lavado de aislamiento en este tipo de estructuras debe iniciarse con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando este lavado de la parte de sujeción del aislamiento que no esta energizada hasta lo energizado, teniendo presente la dirección del viento; posteriormente se enjuagará de izquierda a derecha y viceversa para reafirmar el lavado; el iniciar el lavado de esta manera tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior.
3		En general se debe adoptar una distancia de lavado, mayor a la mínima establecida de seguridad, a fin de incrementar la seguridad del personal, si llegara a romperse o estallar el aislamiento, referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento*.*
4		Los aislamientos de estas estructuras deben lavarse a una presión entre 42.184 y 56.246 kg/cm^2 (600 y 800 lb/pg^2), buscando la tovera adecuada para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
5		De observarse durante los trabajos de lavado, algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar y dañar al personal.
6		Es importante lavar por dentro de la estructura y cuando el liniero inicie el ascenso por la torre, éste se subirá sin la manguera para verificar los puntos de lavado, que no haya aisladores flameados o agrietados, llevando consigo una mandadera de propileno seca y en buen estado y posterior a la inspección se subirá la manguera, también por dentro de la estructura.

Para mayor seguridad del personal se recomienda emplear vehículos con brazos hidráulicos articulados equipados con canastillas, con la altura de trabajo necesaria para alcanzar las partes extremas de este tipo de estructuras. En el proceso de lavado con estos equipos hidráulicos, se debe cuidar que cuando se eleve la canastilla, la manguera que suspende, no golpee con algún conductor energizado, de los niveles inferiores de la estructura.

7.3.5 Lavado de aislamiento de estructuras de paso y de remate (con postes de acero troncocónico).

En estructuras de paso y de remate con postes de acero troncocónico, se deben considerar los mismos conceptos señalados en los puntos **7.1. Aspectos generales**, **7.3.1 Lavado de aislamiento de estructuras de paso, 7.3.3 Lavado de aislamiento de estructuras de paso (Torres) y 7.3.4 Lavado de aislamiento de estructuras de remate (Torres).**

7.4 Lavado de líneas de media tensión

7.4.1 Lavado de aislamiento de estructuras de paso

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia no. **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento*.*
2		En este tipo de estructuras debe lavarse iniciando con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando este lavado desde la parte inferior del aislador y continuando hacia la parte superior del mismo; es decir, se debe lavar en forma diagramada de abajo hacia arriba, posteriormente se lavará de arriba hacia abajo para reafirmar el lavado; el iniciar de esta manera el lavado tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior, (ver anexo no. 4).
3		En los casos de aisladores tipo pedestal se debe lavar de un solo paso, puesto que el área del chorro, es a veces más grande que el mismo aislador, (ver anexo no. 5).
4		En general se debe adoptar una distancia mayor a la mínima a la establecida de seguridad, a fin de guardar una seguridad extrema para el personal si llegara a romperse o estallar dicho aislamiento, referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento*.*
5		Los aislamientos de estas estructuras se deben lavar a una presión entre 21.09 y 28.12 kg/cm^2 (300 y 400 lb/pg^2), buscando la tovera adecuada para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
6		De observarse durante los trabajos de lavado algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar y dañar al personal.

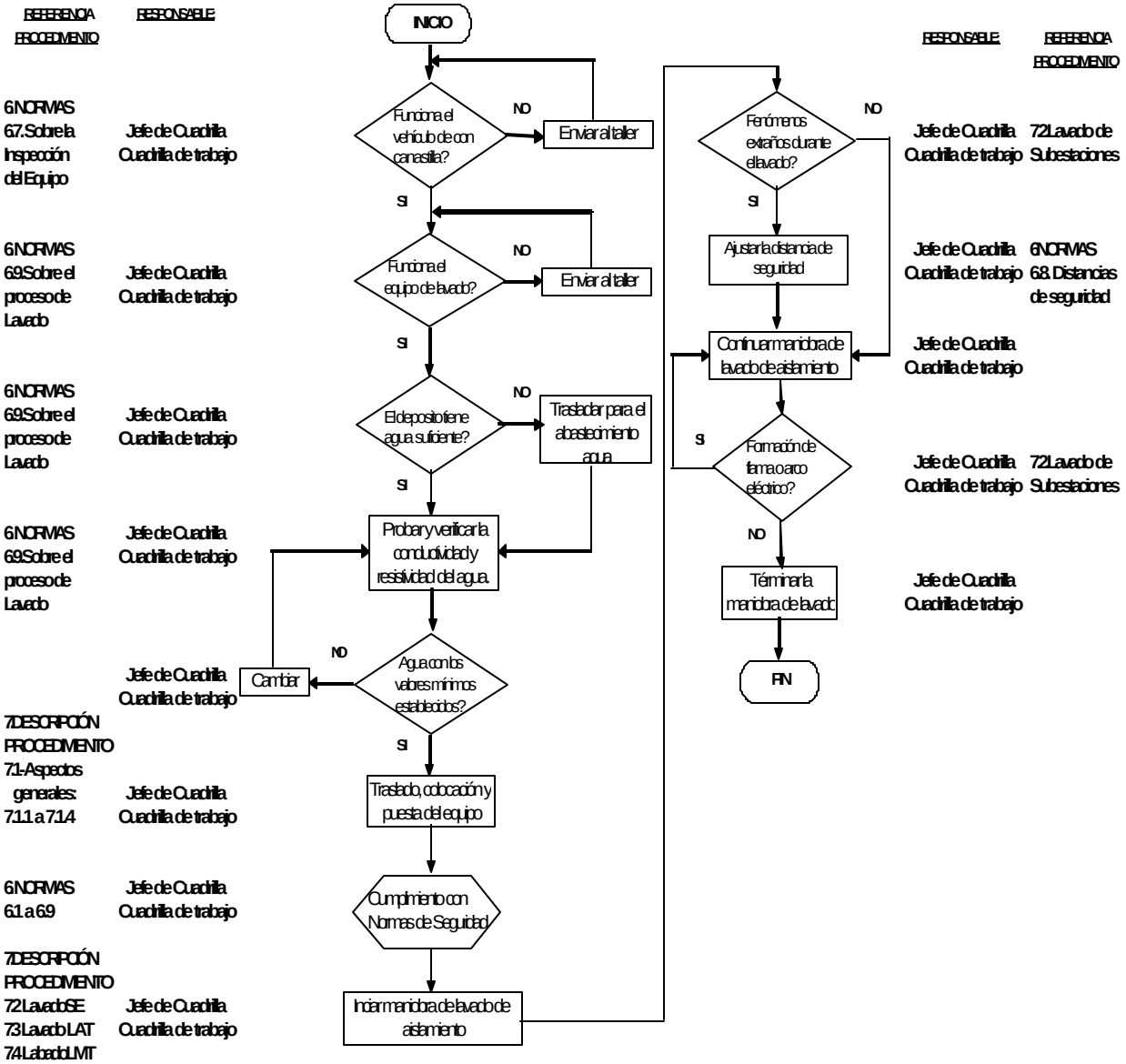
Para mayor seguridad del personal se recomienda emplear vehículos con brazos hidráulicos articulados equipados con canastillas, con la altura de trabajo necesaria para alcanzar las partes extremas de este tipo de estructuras. En el proceso de lavado con estos equipos hidráulicos, se debe cuidar que cuando se eleve la canastilla, la manguera que suspende, no golpee con algún conductor energizado, de los niveles inferiores de la estructura.

7.4.2 Lavado de aislamiento de estructuras de remate

PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO EN LINEAS ENERGIZADAS		
No.	**RESPONSABLE**	**DESCRIPCIÓN**
1	Jefe de cuadrilla y cuadrilla de trabajo	Antes de proceder con los trabajos de lavado de aislamiento, deben tener presente los conceptos señalados en la referencia no **7.1. Aspectos generales,** de este procedimiento*.*
2		En este tipo de estructuras debe lavarse iniciando con los aisladores que se encuentran en los niveles más bajos, comenzando de la parte de sujeción de la cadena de aisladores que no está energizada hasta lo energizado teniendo presente la dirección del viento, posteriormente se enjuagará de izquierda a derecha y viceversa para reafirmar el lavado; el iniciar de esta manera el lavado tiene como finalidad evitar una doble contaminación de los aislamientos de este nivel y una posible falla de los mismos por flameo, por el escurrimiento del agua contaminada al lavar los aislamientos del nivel superior, (ver anexo no. 5) .
3		En los casos de aisladores tipo pedestal se debe lavar de un solo paso, puesto que el área del chorro, es a veces más grande que el mismo aislador, (ver anexo no. 5).
4		En general se debe adoptar una distancia mayor a la mínima establecida de seguridad, a fin de guardar una seguridad extrema para el personal si llegara a romperse o estallar dicho aislamiento. Referencia no. **6.8. Distancias de seguridad,** de este procedimiento*.*
5		Los aislamientos de estas estructuras se deben lavar a una presión entre 21.09 y 28.12 kg/cm^2 (300 y 400 lb/pg^2), buscando la tovera adecuada para disminuir o aumentar el diámetro del orificio por donde saldrá el flujo de agua.
6		De observarse durante los trabajos de lavado algún aislador flameado o figurado, se recomienda no lavarlo, podría explotar y dañar al personal.

Para mayor seguridad del personal se recomienda emplear vehículos con brazos hidráulicos articulados equipados con canastillas, con la altura de trabajo necesaria para alcanzar las partes extremas de este tipo de estructuras. En el proceso de lavado con estos equipos hidráulicos, se debe cuidar que cuando se eleve la canastilla, la manguera que suspende no golpee con algún conductor energizado de los niveles inferiores de la estructura.

8.- DIAGRAMA DE FLUJO



9. MECANISMOS DE CONTROL

ACTIVIDAD DE CONTROL	INSTRUMENTO DE CONTROL	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD
Planeación de actividades de Mantenimiento preventivo: **Lavado de aislamiento de líneas energizadas.**	Programa de Mantenimiento	Jefe Dpto. de Distribución Jefe de Área
Solicitud de Licencia: **Subestaciones** **Líneas de alta tensión** **Líneas de media tensión** **Líneas de baja tensión**	 Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación	 Jefe Dpto. de Distribución Jefe Dpto. de Distribución Jefe de Cuadrilla Jefe de Cuadrilla
Concesión de Licencia: (*) **Subestaciones** **Líneas de alta tensión** **Líneas de media tensión** **Líneas de BT**	 Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación	 Operación Subárea de Control Operación Subárea de Control Operación Control Supervisorio Operación Control Supervisorio
Verificación del funcionamiento del vehículo equipado con brazo y canastilla aislada	Procedimiento: GOM-1533	Jefe de Cuadrilla Cuadrilla de trabajo
Verficación del funcionamiento del equipo de lavado	Procedimiento: GOM-1533	Jefe de Cuadrilla Cuadrilla de trabajo
Verificación de las condiciones físicas de accesorios y herramientas de trabajo	Lista de verificación	Jefe de Cuadrilla o encargado de trabajo
Verificación de las condiciones del equipo de protección personal	Lista de verificación	Jefe de Cuadrilla o encargado de trabajo

Abastecimiento de agua	Solicitud programada a Planta termoeléctrica	Jefe Dpto. de Distribución Jefe de Área
Ejecución de maniobras de lavado: **Subestaciones** **Líneas de alta tensión** **Líneas de media tensión** **Líneas de baja tensión**	Orden de Trabajo	Cuadrilla de trabajo
Devolución de Licencia. **Subestaciones** **Líneas de alta tensión** **Líneas de media tensión** **Líneas de BT**	 Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación Radio: Relatorio de Operación	 Jefe Dpto. de Distribución Jefe Dpto. de Distribución Jefe de Cuadrilla Jefe de Cuadrilla

Notas:

GOM 1533: Procedimiento para la inspección y mantenimiento de equipo y grúas hidráulicas.

(*) Algunas áreas tienen establecido el sistema SIRELI (Sistema de Reporte de Libranzas)

10. FORMATOS

Se han preparado dos formatos que se utilizarán periódicamente para el registro y evidencia de las condiciones operativas de los equipos empleados para el lavado de aislamiento de líneas energizadas; correspondiendo éstos al equipo de lavado y al vehículo equipado con brazo hidráulico articulado con canastilla.

Formato No. 1

FORMATO DE INSPECCIÓN VISUAL DEL VEHÍCULO Y EQUIPO HIDRÁULICO

DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL VEHÍCULO

MARCA: MODELO: AÑO: KILOMETRAJE: PLACAS:

GASOLINA
V ☐☐☐☐ LL
ACEITE
B N A

CLAVES ACEITE:	
B	BAJO
N	NORMAL
A	ALTO

CLAVES VEHICULO:	
✓	CORRECTO
X	DAÑADO
N	NO TIENE
	NO. DE PIEZAS

CARROCERÍA	☐		LUCES LATERALES	☐	☐	TAPÓN RADIADOR	☐
PINTURA	☐		LUZ INTERIOR	☐		TAPÓN GASOLINA	☐
VESTIDURA	☐		LIMPIADORES	☐	☐	TAPÓN ACEITE	☐
TABLERO	☐		BATERÍA	☐		LLANTAS	☐
TOLDO INTERIOR	☐		ALTERNADOR	☐		LLANTA DE REFACCIÓN	☐
ESPEJOS LATERALES	☐	☐	ENCENDIDO MOTOR	☐		EXTINTOR	☐
ESPEJO RETROVISOR	☐		CLAXON	☐		GATO	☐
LUCES DELANTERAS	☐	☐	RADIO	☐		BARRA DEL GATO	☐
LUCES DIRECCIONALES	☐	☐	BOCINAS	☐		LLAVE DE BIRLOS	☐
LUCES TRASERAS	☐	☐	VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN	☐		LLAVES DE ENCENDIDO	☐

OBSERVACIONES: _____

DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL EQUIPO HIDRÁULICO:

EQUIPO:_____ TIPO:_____ MARCA_____ MODELO:_____

ACEITE
B N A

CLAVES ACEITE:	
B	BAJO
N	NORMAL
A	ALTO

CLAVES EQUIPO:	
✓	CORRECTO
X	DAÑADO
N	NO TIENE
	NO. DE PIEZAS

BARRA DE TORSIÓN	☐		SOPORTE DE CANASTILLA	☐		CONTROLES SUPERIORES	☐
ESTABILIZADOR DELANTERO	☐	☐	CANASTILLA	☐		CONTROLES INFERIORES	☐
ESTABILIZADOR TRASERO	☐	☐	LINER	☐		CONTROLES ESTABILIZADORES	☐
TANQUE DE ACEITE	☐		PISO CANASTILLA	☐		ESTRIBO CARROCERÍA	☐
PEDESTAL	☐		SUCCIÓN/RETORNO/PRESIÓN	☐		CUBRE CABINA	☐
TÓRNAMESA	☐		CILINDRO ESTABILIZADORES	☐	☐	ACCESORIOS	☐
BRAZO INFERIOR	☐		CILINDRO DE ELEVACIÓN	☐		ESTADO DEL ACEITE	☐
BRAZO SUPERIOR	☐		CILINDRO DE ARTICULACIÓN	☐			

OBSERVACIONES: _____

Formato No. 2

FORMATO DE INSPECCIÓN VISUAL DEL EQUIPO DE LAVADO PARA LINEAS ENERGIZADAS

DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL EQUIPO

CLAVES:	
✓	CORRECTO
X	DAÑADO
N	NO TIENE
	NO. DE PIEZAS

TANQUE DE AGUA
- ESCOTILLA SUPERIOR ☐
- MAMPARAS INTERNAS ☐
- SENSOR INTERIOR DE NIVEL ☐
- NIVEL VISUAL EXTERIOR ☐
- VÁLVULA DE DRENAJE ☐

CONTROL DE NIVEL DE AGUA
- ALARMA ☐

BOMBA DE AGUA
- CAPACIDAD DE DESCARGA ☐
- DESAJUSTES ☐
- DAÑOS SIST. ACOPLAMIENTO ☐
- PRESIÓN DE TRABAJO ☐
- CONTROL DE ACELERACIÓN ☐

PLOMERÍA Y MANGUERAS
- CONDICIONES DE MANGUERAS ☐
- DESAJUSTES EN CONEXIONES ☐

VÁLVULA DE ALIVIO PRESIÓN
- CONDICIONES DE LA VÁLVULA ☐

CONTROL DE PRESIÓN
- ACCIÓN AUTOMÁTICA ☐

PISTOLA DE ASPERSIÓN
- INTERRUPTOR ☐
- BOQUILLAS ☐
- COPLES ☐
- REFERENCIA A TIERRA ☐

MEDIDOR RESISTIVIDAD AGUA
- SENSOR DE RESISTIVIDAD ☐
- ALARMA SONORA ☐
- SEÑAL LUMINOSA ALARMA ☐

MANÓMETRO PRESIÓN AGUA
- CONDICIONES MANÓMETRO ☐

CARRETE PORTAMANGUERAS ☐
- SISTEMA RETRÁCTIL ☐
- CONDICIONES DE LA MANGUERA ☐
- ADAPTADORES Y CONECTADORES ☐

FUENTE DE PODER
- MOTOR ELÉCTRICO ☐
- TANQUE DE COMBUSTIBLE ☐
- MEDIDOR DE NIVEL ☐
- SISTEMA ELÉCTRICO ☐
- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN ☐

CONTROL DE ACELERACIÓN
- SELECTOR MANUAL ☐
- REÓSTATO CONTROL VELOCIDADES ☐

PANEL DE CONTROL PRINCIPAL
- INDICADORES DE PRESIÓN ACEITE ☐
- TEMPERATURA AGUA MOTOR ☐
- NIVEL DE COMBUSTIBLE ☐
- AMPERÍMETRO ☐
- CONTROL AUTOMÁTICO/ MANUAL ☐
- INTERRUPTOR DE ENCENDIDO ☐
- MONITOR DE RESISTIVIDAD ☐

TABLERO SECUNDARIO
- SEÑAL LUMINOSA BAJO NIVEL AGUA ☐
- APAGADO POR BAJO NIVEL DE AGUA ☐
- PRESIÓN BAJA DE ACEITE ☐
- TEMPERATURA ALTA DE AGUA ☐
- APAGADOR DE EMERGENCIA ☐
- PRESIÓN DE AGUA ☐
- TACÓMETRO/HORÓMETRO ☐

SISTEMAS DE SEGURIDAD ☐
- MONITOR DE SEGURIDAD ☐
- PARADO DE MOTOR ☐
- FILTROS ☐
- VALVULA DE RELEVO ☐
- SIST. PUESTA A TIERRA REMOLQUE ☐
- SIST. PUESTA TIERRA PISTOLA ASPERSIÓN. ☐

OBSERVACIONES:_____

11. HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

PROCEDIMIENTO: "PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LÍNEAS ENERGIZADAS".

CLAVE: PE-D1100-001

REVISIÓN No.	FECHA	MOTIVO O CAUSA	HOJA No.	DESCRIPCIÓN
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

ELABORÓ

AUTORIZÓ

12. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Para efectos de este procedimiento se ha respetado al máximo posible, el lenguaje de uso común, sin embargo, existe una terminología especializada que se consigna en las siguientes definiciones convencionales.

Área de Control. Es la entidad que tiene a su cargo el control y la operación de un conjunto de centrales generadoras, subestaciones y líneas de transmisión dentro de un área geográfica determinada por el grupo director del CENACE.

Centro de Distribución. Es la entidad constituida para la operación de un grupo definido de subestaciones y circuitos de distribución, con tensiones menores de 69 kV.

Centro de Control. Es la entidad constituida para la operación de la parte del Sistema Eléctrico que se le asigna para ese fin.

Centro Nacional de Control de Energía. Es la entidad creada por la Comisión para: la planificación, dirección, coordinación, supervisión, control del despacho y operación del SEN.

Confiabilidad. Es la habilidad del Sistema Eléctrico para mantenerse integrado y suministrar los requerimientos de energía eléctrica en cantidad y estándares de calidad, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia de la contingencia sencilla más severa.

Continuidad. Es el suministro ininterrumpido del servicio de energía a los usuarios, de acuerdo a las normas y reglamentos aplicables.

Distribución. Es la conducción de energía eléctrica desde los puntos de entrega de la transmisión hasta los puntos de suministro a los usuarios.

Disturbio. Es la alteración de las condiciones normales del SEN originada por caso fortuito o fuerza mayor, generalmente breve y peligrosa, de las condiciones normales del Sistema Eléctrico Nacional o de una de sus partes y que produce una interrupción en el servicio de energía eléctrica o disminuye la confiabilidad de la operación.

Emergencia. Condición operativa de algún elemento del SEN considerada de alto riesgo y que pudiera generar un accidente o disturbio.

Energizar. Significa permitir que el equipo adquiera potencial eléctrico.

Equipo. Dispositivo que realiza una función específica utilizando como una parte de o en conexión con una instalación eléctrica, para la operación.

Equipo vivo. Es el que está energizado.

Equipo muerto. Es el que no está energizado.

Falla. Es una alteración o un daño permanente o temporal en cualquier parte del equipo, que varía sus condiciones normales de operación y que generalmente causa un disturbio.

Interrupción. Es la suspensión del suministro de energía eléctrica debido a causas de fuerza mayor, caso fortuito, a la realización de trabajos de mantenimiento, ampliación o modificación de las instalaciones, a defectos en las instalaciones del usuario, negligencia o culpa del mismo, a la falla de pago oportuno, al uso de energía eléctrica a través de instalaciones que impidan el funcionamiento normal de los instrumentos de control o de medida, a que las instalaciones del usuario no cumplan con las normas técnicas reglamentarias, el uso de energía eléctrica en condiciones que violen lo establecido en el contrato respectivo, cuando no se haya celebrado contrato respectivo; y cuando se haya conectado un servicio sin la autorización de la Comisión.

Librar. Es dejar un equipo sin potencial eléctrico, vapor, agua a presión y sin otros fluidos peligrosos para el personal, aislando completamente el resto del equipo mediante interruptores, cuchillas, fusibles, válvulas y otros dispositivos, asegurándose además contra la posibilidad de que accidental o equivocadamente pueda quedar energizado o a presión, valiéndose para ello de bloqueos y colocación de tarjetas auxiliares.

Libranza. Es la acción de librar.

Licencia. Es la autorización especial que se concede a un trabajador para que este y/o el personal a sus órdenes se protejan, observen o ejecuten un trabajo en relación con un equipo o parte de él, o en sus equipos cercanos, en estos casos se dice que el equipo estará en “licencia”.

Licencia de Emergencia. Es toda licencia que se solicita para realizar trabajos inmediatos en elementos, dispositivos o equipos que se encuentran en condiciones críticas de operación.

Licencia programada. Es toda licencia que se solicita para realizar trabajos de mantenimiento preventivo en elementos, dispositivos o equipos que se encuentran en condiciones normales de operación.

Licencia en vivo. Es la autorización que se concede a un trabajador para que éste y/o el personal a sus órdenes, ejecute un trabajo en equipo energizado.

Licencia en muerto. Es una autorización que se concede a un trabajador para que éste y/o el personal a sus órdenes, ejecute algún trabajo en equipo desenergizado.

Licencia para casos especiales. Es la autorización que se concede a un trabajador sobre un conjunto de equipos de una estación o grupo de estaciones para que éste pueda ordenar directamente en el lugar de trabajo a los Operadores de estación, una serie de maniobras o de eventos a ejecutarse en dicha estación, bajo un programa previo y aprobado por la autoridad correspondiente de los Centros de Control, según corresponda.

Maniobra. Se entenderá como lo hecho por un Operador, directamente o a control remoto, para accionar algún elemento que pueda o no cambiar el estado y/o el funcionamiento de un sistema, sea eléctrico, neumático, hidráulico o de cualquier otra índole.

Mantenimiento. Es el conjunto de actividades para conservar las obras e instalaciones en adecuado estado de funcionamiento.

Número de registro. Es el número que se le otorga al solicitante de una licencia para su pronta referencia, antes de que se dé autorización de la misma.

Sistema de información y despacho. Son los sistemas de cómputo y comunicaciones y equipos que proporcionan a los Centros de Operación, información visual, audible o impresa de las condiciones del Sistema Eléctrico Nacional para controlar, supervisar, analizar y planificar la operación del mismo.

Subárea de Control. Es la entidad que tiene a su cargo el control y la operación de un conjunto de Centrales Generadoras, Subestaciones y Líneas de Transmisión dentro de un área geográfica y que corresponde a un Área de Control.

Subárea de Transmisión. Es la dependencia subalterna de un Área de Transmisión y Transformación responsable del cumplimiento de las funciones encomendadas a ésta en un área geográfica determinada.

Subestación. Es la estación que recibe, transforma y/o distribuye energía eléctrica.

Usuario. Persona física o moral que hace uso de la energía eléctrica proporcionada por el suministrador, previo contrato celebrado por las partes.

13. HOJA DE DISTRIBUCIÓN

Para asegurar la difusión del presente Procedimiento, se ha previsto hacerlo a través del "Sistema de Información de Normalización en Distribución" SINODIS, sistema que nos posibilita el control, la guarda, la conservación y la opción de seguridad que permite, de manera confiable, el ingreso a los archivos correspondientes; así mismo, posibilita el envió electrónico del documento al personal de campo directamente involucrado, que aplicará los lineamientos establecidos por el Procedimiento.

El control y difusión a través del sistema SINODIS, nos posibilitará la retroalimentación del personal directamente involucrado en la aplicación del Procedimiento, para procurar su actualización y mantenerlo vigente.

14. ANEXOS

ANEXO No. 1

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LÍNEAS ENERGIZADAS

TENSIÓN NOMINAL	DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD (m)		
	DIAMETRO DE LOS ORIFICIOS DE LOS DISCOS DE LAS BOQUILLAS (mm)		
kV	3.17– 4.76	5.56 - 6.35	7.93
4 -12	2.80	2.15	7.10
13 - 23	2.80	3.10	4.00
24 - 70	2.80	3.70	4.60
71 -115	4.00	4.60	5.50
Mayor a 115	4.60	4.60	6.10

ANEXO No. 2

PARAMETROS Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LINEAS ENERGIZADAS

Tensión Nominal	Distancia mínima de trabajo	Resistividad mínima del agua		Presión mínima de lavado	
kV	m	? cm	? pg	kPa	kg/cm^2
13.8	2.80	1300	512	2758	28.123
16	2.80	1300	512	2758	28.123
24 – 34.5	2.80	1300	512	2758	28.123
69	3.70	1300	512	2758	28.123
115	4.00	1300	512	2758	28.123
230	4.60	1300	512	2758	28.123

ANEXO No. 3

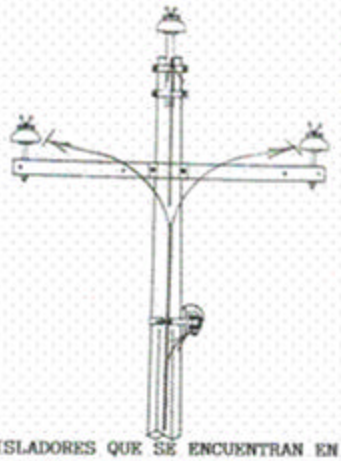
CONSUMO APROXIMADO DE AGUA EN EL LAVADO DE AISLAMIENTO DE LÍNEAS ENERGIZADAS

TIEMPO DE DESCARGA CONSTANTE	DIÁMETRO DE LOS ORIFICIOS DE LOS DISCOS DE LAS BOQUILLA		DESCARGA DE AGUA	
Minutos	mm	pg	Litros / Minutos	Galones /Minutos
56	3.17	1/8	34	9
45	3.97	5/32	43	11.4
29	4.76	3/16	64	17
19	5.56	7/32	98	25.8
13	6.35	1/4	148	39
9	7.93	5/16	163	43

PROCESO DE LAVADO DE AISLAMIENTO

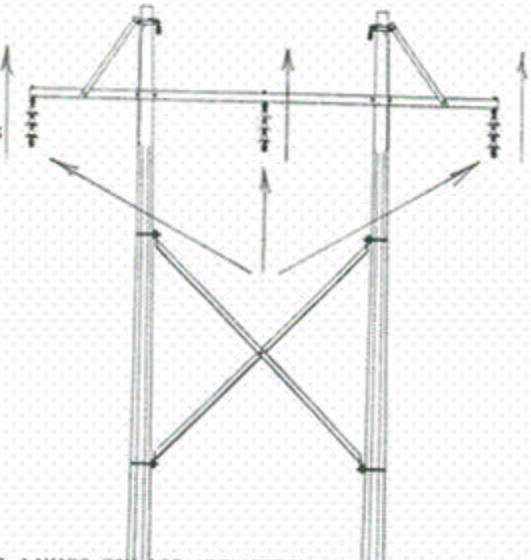
ANEXO No. 4 CON LINEAS ENERGIZADAS

ESTRUCTURAS PS3O



- INICIAR CON LOS AISLADORES QUE SE ENCUENTRAN EN LOS NIVELES MAS BAJOS.
- INICIAR EL LAVADO DESDE LA PARTE INFERIOR DEL AISLADOR, CONTINUANDO HACIA LA PARTE SUPERIOR.
- FINALMENTE DE ARRIBA HACIA ABAJO PARA REAFIRMAR EL LAVADO.

ESTRUCTURAS HS3G



- INICIAR EL LAVADO CON LOS AISLADORES QUE SE ENCUENTRAN EN LOS NIVELES MAS BAJOS.
- INICIAR EL LAVADO DESDE LA PARTE INFERIOR DEL AISLADOR QUE ESTA ENERGIZADO HASTA LA CRUCETA.
- POSTERIORMENTE SE LAVARA DE ARRIBA HACIA ABAJO PARA REAFIRMAR EL LAVADO.

ANEXO No. 5

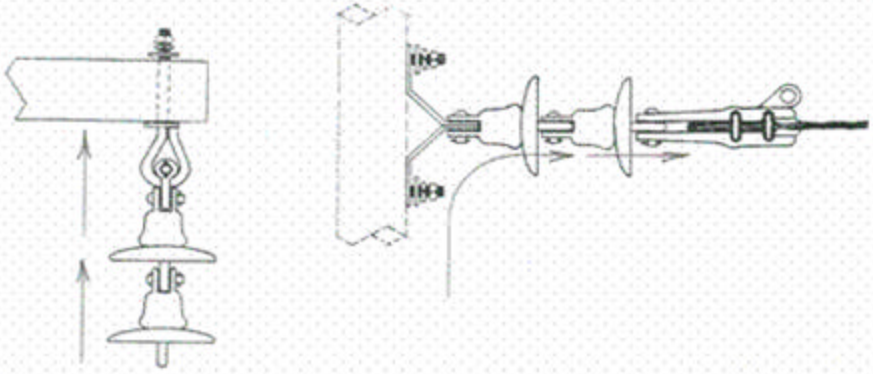
PROCESO DE LAVADO DE AISLAMIENTO
CON LINEAS ENERGIZADAS

AISLADORES CON ALFILER



- EL LAVADO DEBE INICIARSE DESDE LA PARTE INFERIOR DEL AISLADOR, CONTINUANDO HACIA LA PARTE SUPERIOR.
- POSTERIORMENTE SE LAVARA DE ARRIBA HACIA ABAJO PARA REAFIRMAR EL LAVADO.

AISLADORES DE SUSPENSION Y REMATE



INICIAR EL LAVADO DESDE LA PARTE INFERIOR DEL AISLADOR CONTINUANDO HACIA LA PARTE SUPERIOR DEL MISMO Y VICEVERSA PARA REAFIRMAR EL - - LAVADO.

INICIAR EL LAVADO DESDE LA PARTE QUE NO ESTA ENERGIZADA HASTA LA ENERGIZADA Y VICEVERSA PARA - - REAFIRMAR EL LAVADO.