

# CICLO VIDEOCONFERENCIAS

## LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN EL MARCO DEL RETIE

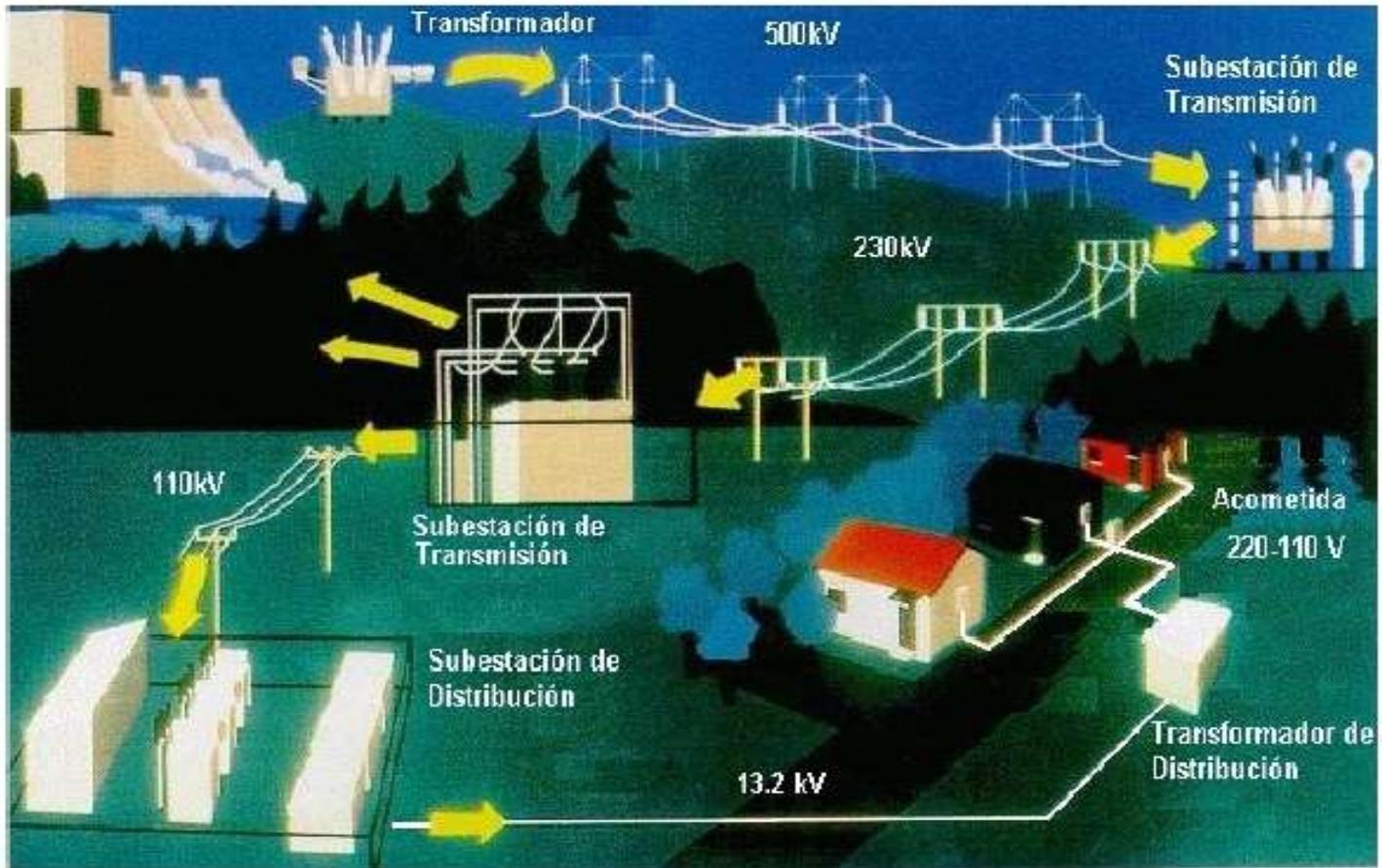


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# LOS PRODUCTOS SEGÚN EL RETIE



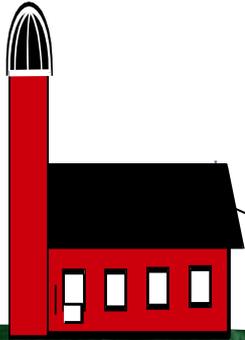
Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía

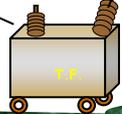


# LOS PRODUCTOS SEGÚN EL RETIE

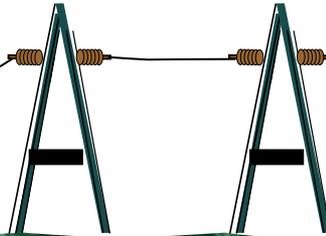
Generación



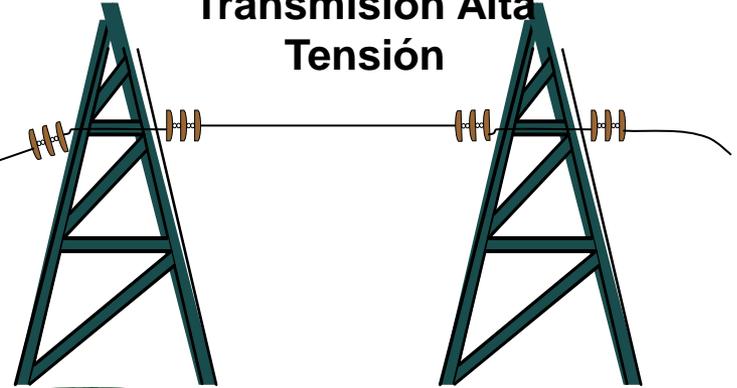
Central Eléctrica



Subestación de Elevación



Transmisión Alta Tensión



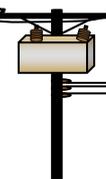
Red de Transmisión (230 - 500 kV.)

STN

Redes de Media y Baja Tensión de Distribución



Transformación



# CONTENIDO

1. Marco conceptual de la certificación de productos
2. Proceso de certificación de un producto
3. Marco legal y reglamentario de la certificación de productos en Colombia.
4. Productos cubiertos por el RETIE.
5. Requisitos específicos, Pruebas de laboratorio



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# QUE ES LA CERTIFICACION DE UN PRODUCTO ?

Procedimiento mediante el cual una entidad independiente emite una constancia por escrito que un producto o un servicio cumple un documento normativo específico - Reglamento Técnico (RETIE), Norma Técnica Colombiana (NTC), Norma técnica internacional (IEC) o una norma de empresa

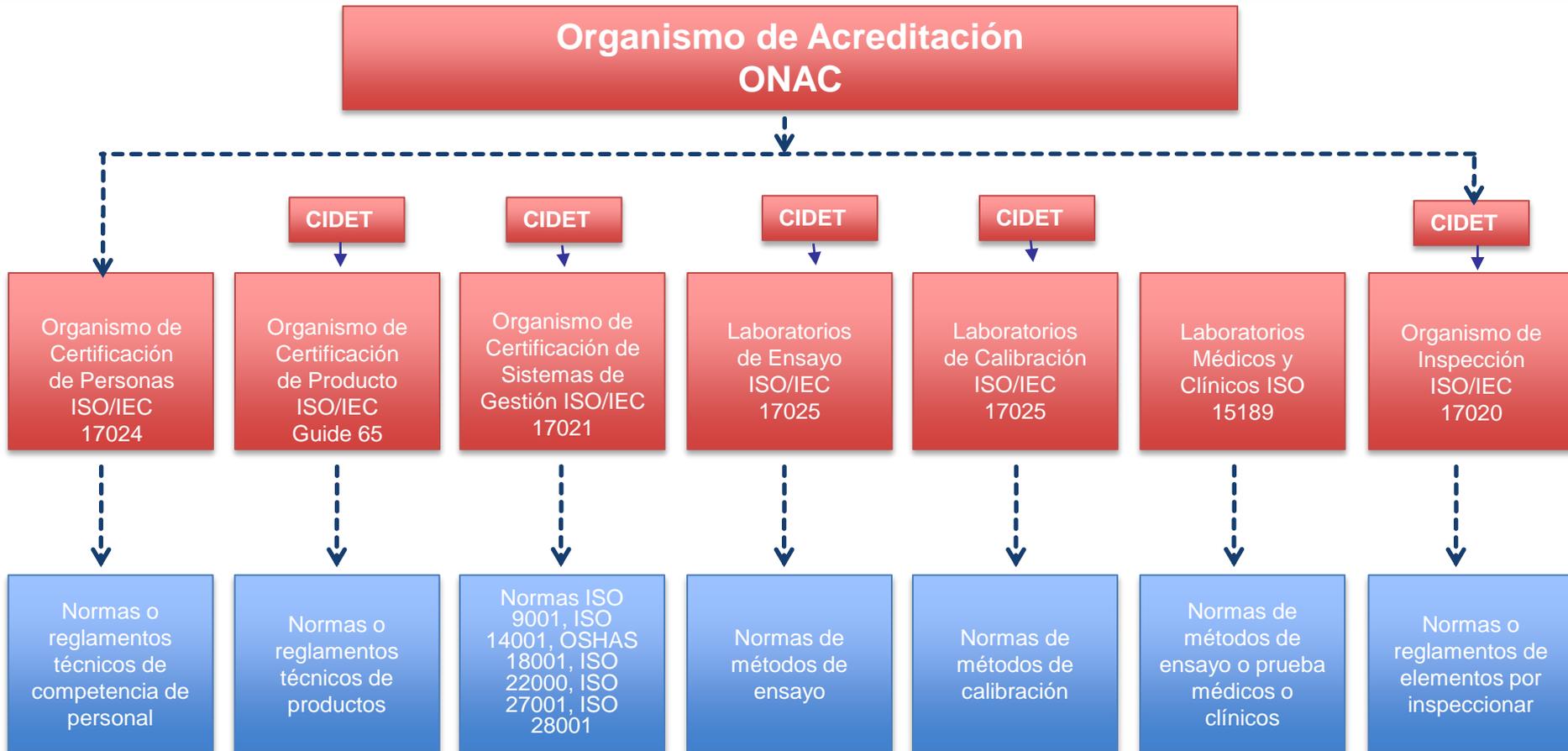


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# Evaluación de la Conformidad



MERCADO en el campo voluntario o reglamentario

# ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA – ONAC



Es la entidad encargada de **acreditar** y supervisar los organismos de **certificación**, laboratorios de pruebas, ensayo y de metrología que hagan parte del sistema y organismos de inspección.

La acreditación indica la adecuada idoneidad de un organismo, para realizar las actividades indicadas por la acreditación.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# ORGANISMOS CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS



Estos organismos, deben estar acreditados para ejercer sus funciones como organismos de certificación de productos.

Los organismos de certificación de productos, están encargados de evaluar los productos, tomando como referencia una Norma Técnica Nacional (NTC), una norma internacional (IEC) o un Reglamento Técnico de un país (RETIE, RETILAP).

Para poder evaluar los productos, el organismo de certificación somete estos productos a las pruebas y verificaciones que determine la norma o reglamento aplicable



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# LABORATORIOS DE ENSAYOS Y METROLOGÍA



Para realizar los ensayos a los productos, hay laboratorios para hacer pruebas mecánicas, eléctricas, físicas y químicas; Algunos laboratorios acreditados para estas actividades son:

- ✦ Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá
- ✦ Empresas Públicas de Medellín E.S.P. EEPPM
- ✦ Universidad del Valle
- ✦ Concrelab Ltda, etc

Los laboratorios de metrología son los encargados de la calibración de los instrumentos de medición utilizados por los laboratorios de ensayos, para garantizar que las medidas sean confiables. Algunos laboratorios de metrología acreditados son:

- ✦ Siemens S.A.
- ✦ Fuerza Aérea Colombiana - Comando Aéreo de Mantenimiento
- ✦ Universidad Tecnológica de Pereira
- ✦ Empresas Públicas de Medellín S.A. E.S.P. - Laboratorio EATIC



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# MARCO LEGAL Y REGLAMENTARIO DE LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS

**Es un requisito obligatorio establecido por el Gobierno**

- ✦ El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, establece que los productos deben ser certificados por un organismo de certificación
- ✦ La resolución CREG 070 expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) establece que los operadores de red en Colombia deben asegurarse de que los materiales a utilizar en las redes aéreas y subterráneas cumplan con las normas técnicas nacionales expedidas por las autoridades competentes.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# ETAPAS DE LA CERTIFICACIÓN DE UN PRODUCTO

## SOLICITUD

El fabricante o su representante diligencia el formato de solicitud que puede encontrar en nuestra Página Web.

## EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DEL PROCESO PRODUCTIVO

No la realizamos si el fabricante tiene certificado ISO 9001.

## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Realizamos las pruebas técnicas de laboratorio que le apliquen al producto.

## DECISIÓN DE CERTIFICACIÓN

Si hay cumplimiento de los requisitos, autorizamos certificar el producto.

## SEGUIMIENTO DE CERTIFICACIÓN

Durante la vigencia del certificado, hacemos auditorias de seguimiento para verificar que el producto siga cumpliendo las normas que le aplican.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICACIÓN DE PRODUCTO

## EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO

### ***Algunos aspectos que impactan la calidad del producto:***

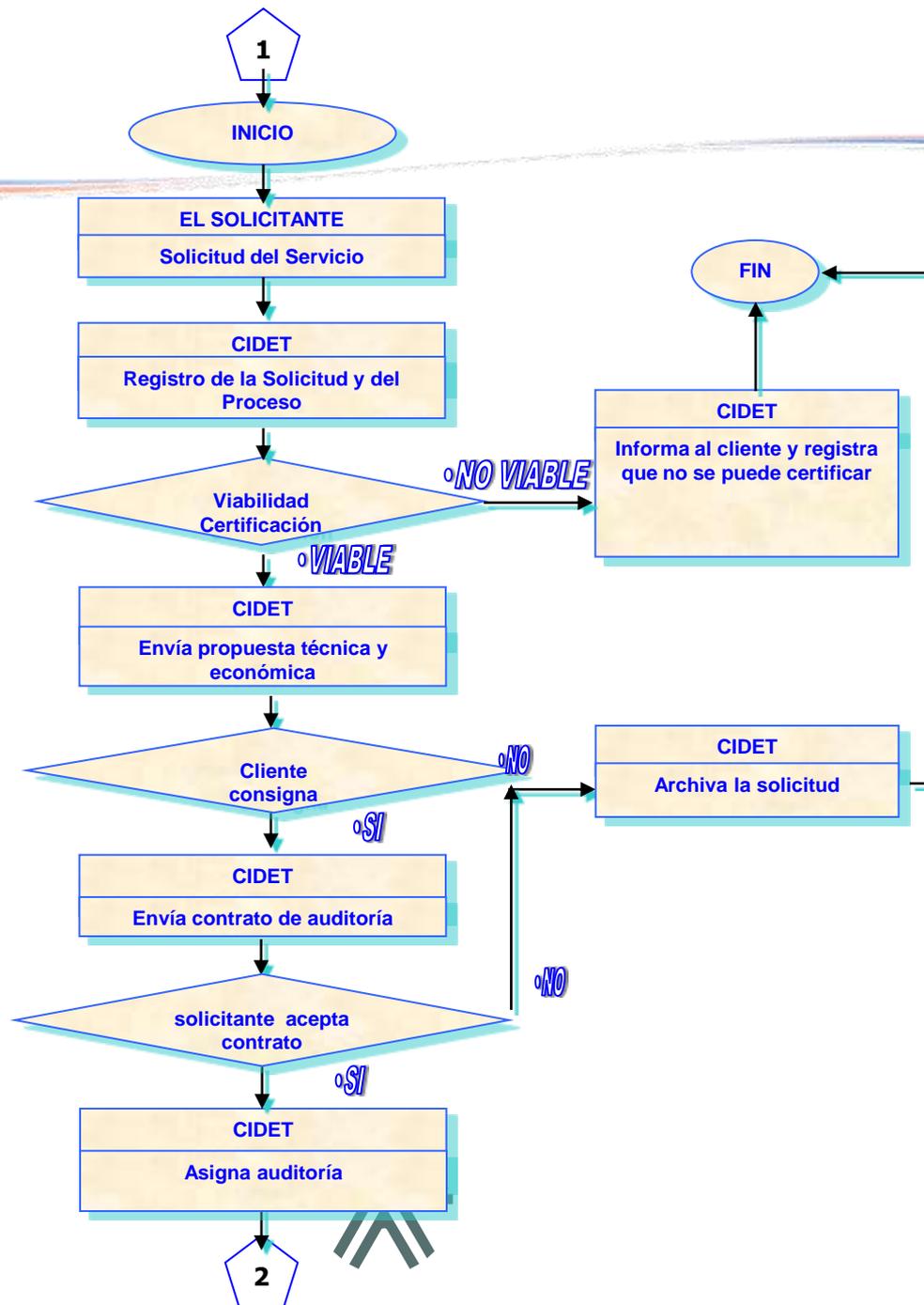
- Materias primas
- Identificación y trazabilidad
- Infraestructura, equipos de medición y ensayo
- Trazabilidad de las medidas
- Control de producto no conforme
- Tratamiento de no conformidades
- Tratamiento de quejas y reclamos del mercado



Publicidad de la certificación, registros

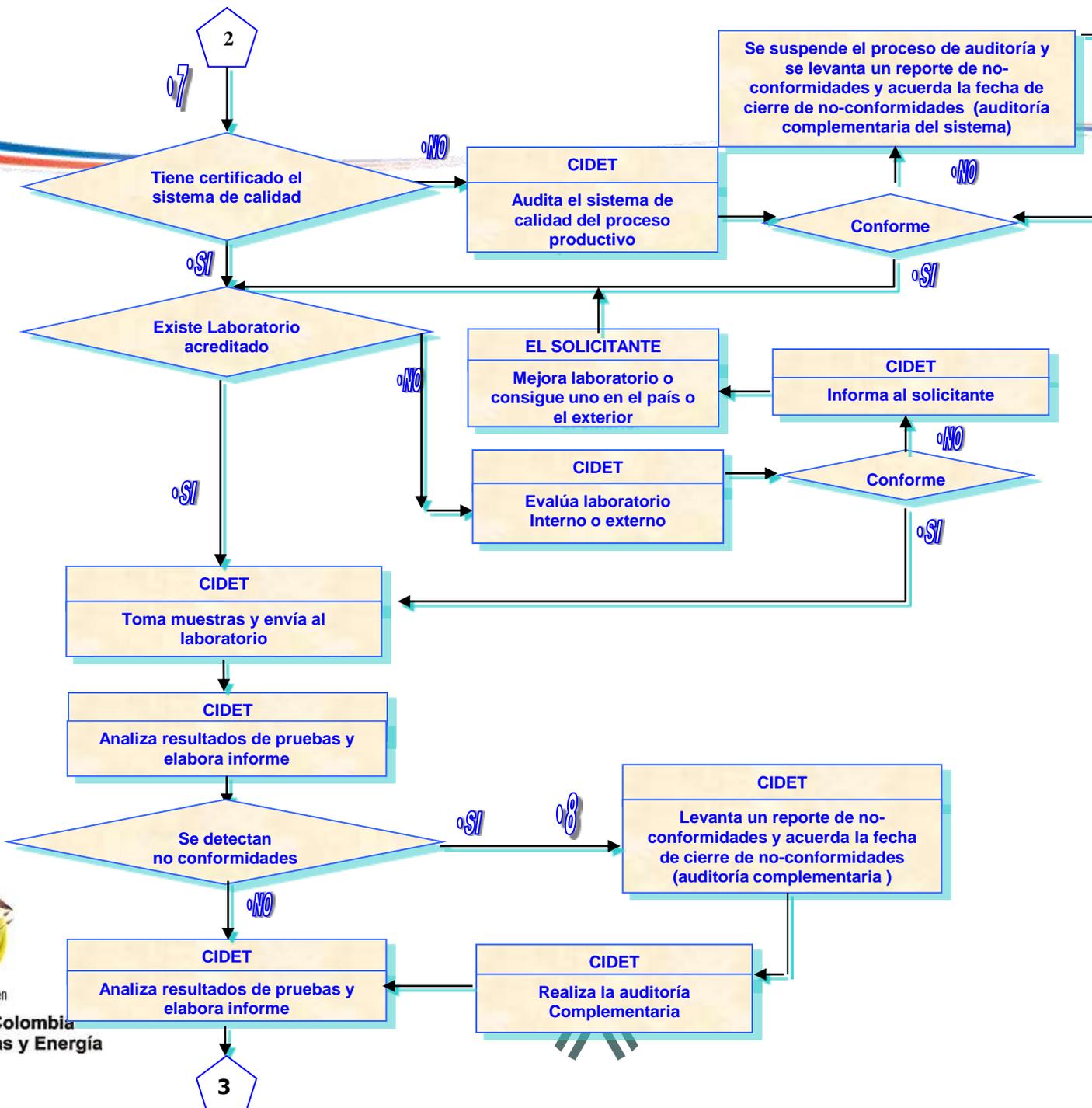
Información sobre instalación, uso y manejo del producto





Libertad y Orden

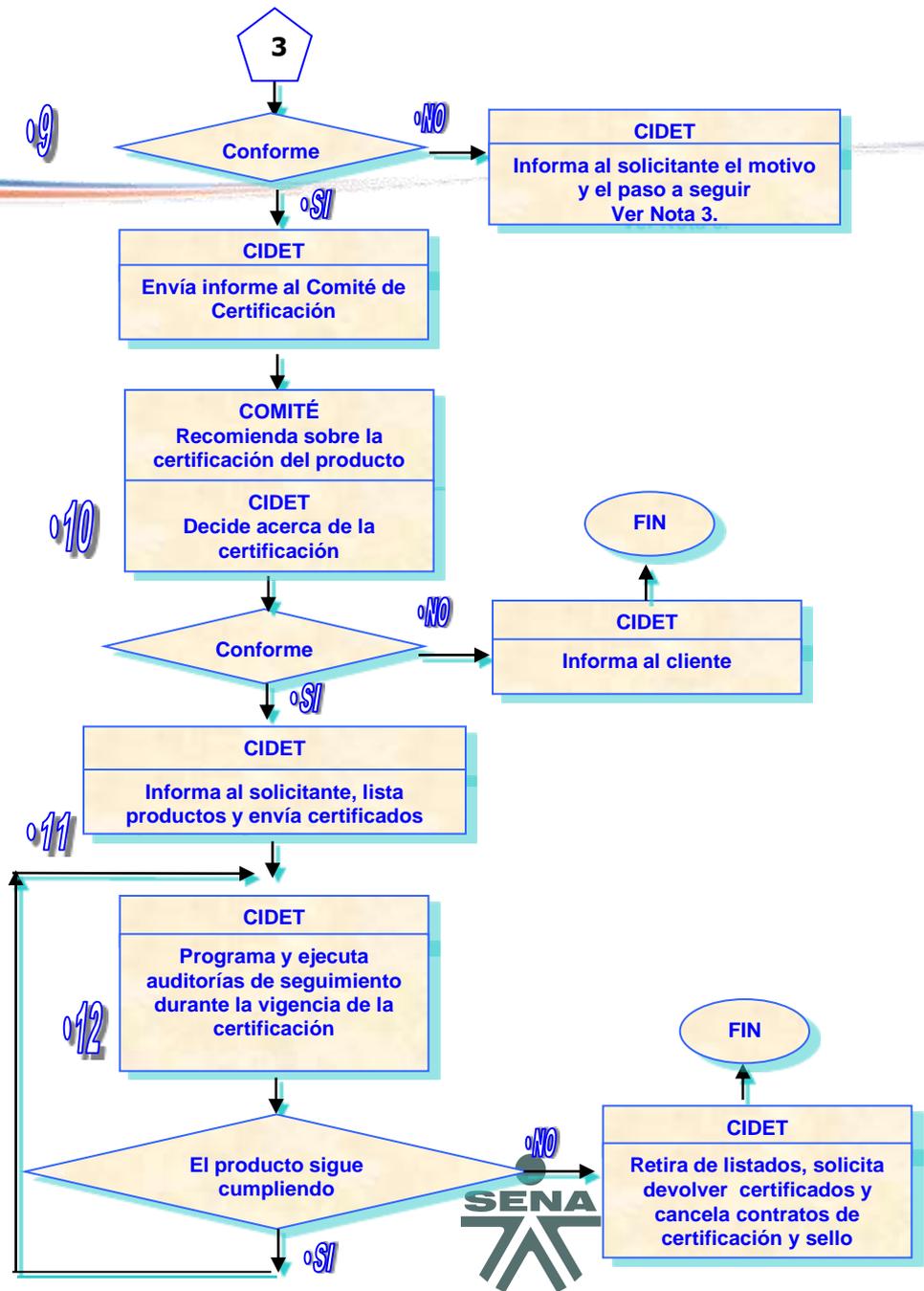




Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía





Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICADO DE PRODUCTO

- ⊕ [Certificado 00917](#)
- ⊕ [Anexo 00917](#)
- ⊕ [Certificado 02212](#)
- ⊕ [Anexo 02212](#)



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO

Modelo de Certificación: Tipo marca de conformidad  
De acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

El CIDET certifica que el producto:

PRODUCTO	TIPO	REFERENCIA
CONDUCTORES ELÉCTRICOS, MARCA PIRELLI	COBRE AISLADOS EN EPR 90°C, 0.6/1 KV	CONDUCTORES DE COBRE CABLEADO CONCÉNTRICO, CALIBRES 1.5 mm <sup>2</sup> A 240 mm <sup>2</sup> , EPROTENAX GSETTE

Fabricado por la empresa PRYSMIAN ENERGIA CABOS E SISTEMAS DO BRASIL S.A, planta de SANTO ANDRÉ – SP, BRASIL; ha sido evaluado por el CIDET y se verificó que está fabricado y probado CONFORME con la RESOLUCIÓN 18 0498 de 2005 del MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – RETIE.

Esta Certificación está sujeta a que el producto cumpla permanentemente las condiciones con las cuales fue evaluado respecto a las normas descritas, para lo cual el CIDET le hace verificación y seguimiento respectivos y publica las novedades y vigencia del presente CERTIFICADO en la página [www.cidet.com.co](http://www.cidet.com.co).

Todas las características e identificación de este producto se describen en un documento anexo que contiene una (1) página y hace parte integral del presente CERTIFICADO, el cual puede ser consultado por los usuarios ante el CIDET.

**CERTIFICADO No. 02833**

Fecha de Certificación: 28 DE SEPTIEMBRE DE 2007

ACREDITADO



Industria y Comercio  
SUPERINTENDENCIA  
en 2004 febrero 4 de 2007

Rafael Jairo Ríos Cardona  
DIRECTOR EJECUTIVO

# CERTIFICACIÓN DE PRODUCTO, CALIDAD Y SEGURIDAD

Cuando un producto es certificado, es evaluado a través de pruebas tipo y pruebas de rutina, en ocasiones productos no certificados, no cumplen con los requisitos mínimos de seguridad y pueden no estar aptos para operar en las condiciones nominales de operación

Un ejemplo sencillo, es un conductor eléctrico, que no soporta la corriente nominal, y su aislamiento es inflamable, esto puede tener resultados indeseables en una instalación.



Si se utiliza materiales y proporciones inadecuadas, se puede sacrificar la seguridad del producto y de las instalaciones eléctricas.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRODUCTOS QUE REQUIEREN CERTIFICADO CON EL RETIE

- ✦ Aisladores
- ✦ Armarios
- ✦ Balizas
- ✦ Bandejas portacables
- ✦ Bombillas (Tungsteno y compactas)
- ✦ Cables y conductores
- ✦ Cajas de conexión
- ✦ Cajas de medidores
- ✦ Cajas de paso
- ✦ Cajas para derivación de acometidas
- ✦ Canaletas y Canalizaciones
- ✦ Cintas aislantes
- ✦ Clavijas
- ✦ Conectores (para V.P.T.)
- ✦ D.P.S. (B.T., M.T -pararrayos)
- ✦ Extensiones Eléctricas
- ✦ D.P.S. (B.T., M.T -pararrayos)
- ✦ Extensiones Eléctricas
- ✦ Herrajes
- ✦ Impulsores para cercas eléctricas.
- ✦ Interruptores manuales
- ✦ Interruptores termomagnéticos(CB)
- ✦ Mininterruptores (MCB)
- ✦ Generadores y grupos electrógenos
- ✦ Portalámparas
- ✦ Postes de concreto
- ✦ Postes de madera
- ✦ Postes de fibra de vidrio
- ✦ Postes metálicos
- ✦ Puestas a tierra temporales
- ✦ Puertas cortafuego
- ✦ Tableros
- ✦ Tomacorrientes y multitomas
- ✦ Torrecillas
- ✦ Transformadores
- ✦ Tubería para usos eléctricos
- ✦ Metálica y no metálica
- ✦ Varillas para puesta a tierra



# PRODUCTOS OBJETO DE CERTIFICACIÓN

**CELDAS DE MEDIA  
TENSIÓN**

**SECCIONADORES  
DE MEDIA Y BAJA  
TENSIÓN**

**REGULADORES DE  
TENSIÓN**

**INTERRUPTORES  
DE MEDIA  
TENSIÓN**

**FUSIBLES**

**CONDENSADORES  
(>3 kVAR)**

**CORTACIRCUITOS**

**CONTACTORES  
ELÉCTRICOS**

**PULSADORES**

**UPS**

**PRODUCTOS PARA  
INSTALACIONES  
ESPECIALES**

**CONECTOR PARA  
ELECTRODOS DE  
PUESTA A TIERRA**

**BLINDOBARRAS**



# OTROS PRODUCTOS QUE REQUIEREN CERTIFICADO CON EL RETIE

- **ARTÍCULO 2 CAMPO DE APLICACIÓN:**

Para el caso de los productos:

“ Para las instalaciones de aplicaciones especiales, tales como áreas clasificadas, áreas donde se presente alta concentración de personas, instalaciones de sistemas contra incendios, instalaciones de atención médica, instalaciones de minas; y para los productos que el RETIE exige el cumplimiento de una norma técnica.”



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# QUE PRODUCTOS NO REQUIEREN CERTIFICACIÓN CON RETIE ?

Se exceptúa el cumplimiento del RETIE en las instalaciones propias de vehículos (automotores, trenes, aviones), en las instalaciones que tengan una tensión menor a 24 V, en instalaciones propias de electrodomésticos o maquinarias, al no ser que este clasificada como instalación especial en la NTC 2050.

•“Productos que aún teniendo la misma partida arancelaria pero que no tengan requisitos en el RETIE, ó estén destinados a instalaciones excluidas de este reglamento, no requieren certificación de conformidad con RETIE”.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# QUE PRODUCTOS NO REQUIEREN CERTIFICACIÓN DE TERCERA PARTE CON RETIE ?

- ❖ Los motores y generadores de potencia superior a 800 kVA.
- ❖ Las puntas o terminales de captación del rayo, las bayonetas y cuernos de arco
- ❖ Aisladores para tensión nominal superior a 66 kV.

***DECLARACIÓN:***  
***Artículo 44.1 del RETIE***



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# MECANISMOS PARA DEMOSTRAR CUMPLIMIENTO DEL RETIE EN LOS PRODUCTOS

## PRODUCTOS CON REQUISITOS ESPECIFICOS EN EL RETIE

1. Certificado RETIE emitido por un Organismo de Certificación acreditado
2. Certificado del país de origen validado por la SIC y acompañado del concepto de equivalencia expedido por el Ministerio de Minas y Energía.



Libertad y Orden



# RETIE – Actualización 2008

## MECANISMOS PARA DEMOSTRAR CUMPLIMIENTO DEL RETIE EN LOS PRODUCTOS

### PRODUCTOS USADOS EN INSTALACIONES ESPECIALES Y PRODUCTOS A CERTIFICAR CON UNA NORMA TÉCNICA.

La conformidad se da con el certificado bajo la norma Internacional, de reconocimiento internacional ó NTC que le aplique.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RETIE – Actualización 2008

## AUTODECLARACIÓN PARA PRODUCTOS

### Artículo 44.1

Cuando aplique la declaración de proveedor, debe cumplir lo establecido por la ISO 17050



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICADO DE PRODUCTO

## RETIE ARTÍCULO 44.2

### 44.2 Certificación de productos de uso directo y exclusivo del importador.

Los certificados de conformidad se emiten de acuerdo con la Resolución 6050 de 1999 para importar productos sujetos a reglamentos técnicos, los cuales serán única y exclusivamente para uso directo del solicitante.

El usuario solicita por escrito la certificación. La entidad evalúa, verifica y emite el certificado correspondiente.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# REQUISITOS ESPECIFICOS

REQUISITO	OBJETIVO
Condiciones generales	Claridad en el usuario al utilizar el equipo, al instalarlo y para hacer mantenimiento
Dimensiones	Intercambialidad, complementariedad (Ej. Tomacorriente-clavija; portalámpara – bombilla)
Aislamiento	Seguridad para el usuario- evitar descargas, evitar contacto con partes energizadas.
Resistencia mecánica	Evitar accidentes al soportar las cargas mecánicas especificadas. Ej. Postes – estructuras
Resistencia al fuego	Evitar incendios
Protección contra choque eléctrico	Evitar al usuario contacto con partes energizadas.
Rotulado	Evitar error en los usuarios: Conexión correcta y uso adecuado. Ej. Uso interior, uso exterior, etc). La información del rotulo debe ser demostrada en el proceso de certificación: Artículo 47.7
Corrosión	Evitar deterioro por corrosión, lo que pone en riesgo la seguridad. Ej. Herrajes y estructuras



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICACIÓN RETIE VS CERTIFICACIÓN CON NORMAS TÉCNICAS

<b><i>NORMAS TÉCNICAS</i></b>	<b><i>RETIE</i></b>
<p>Se verifica el cumplimiento de requisitos de la norma aplicable al producto. Éstos generalmente son de calidad y desempeño, algunos de seguridad.</p> <p>Las normas se hacen por consenso entre las partes interesadas: Proveedores – usuarios: El mercado</p>	<p>Se verifica sólo el cumplimiento de los requisitos del RETIE. Éstos son de seguridad.</p> <p>El RETIE tiene diferencias muy importantes VS las Normas técnicas aplicables.</p> <p>Los reglamentos técnicos los expide el gobierno para defender interés legítimo. Ej. la seguridad</p>



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICACIÓN RETIE VS CERTIFICACIÓN CON NORMAS TÉCNICAS

## Reglamento vs. Norma

<i>PARÁMETRO</i>	<i>REGLAMENTO</i>	<i>NORMA</i>
<b>Competencia:</b>	Estado – Entidades públicas.	Institución de normalización.
<b>Motivación:</b>	Objetivos legítimos del país.	Calidad, seguridad, competitividad.
<b>Necesidades:</b>	Básicas (Uso, empleo, desempeño).	Atributos (Técnico, tecnológico, diseños).
<b>Elaboración:</b>	Consultado/Obligatorio. Creación ágil-Riesgo inminente.	Consensuada/ Voluntario. Creación prolongada.



# COMPARACIÓN

## RETIE

**CINTA AISLANTE**

**Rigidez dieléctrica, ancho de la cinta, rotulado, adherencia, que sea autoextinguible.**

## NORMAS

**CINTA AISLANTE**

**Espesor, Ancho, Longitud, Resistencia a la rotura y Elongación, Rigidez dieléctrica, Adherencia, Resistencia la humedad y al frío, Debilitamiento promedio máximo, Resistencia a la propagación del fuego (inflamabilidad), Rotulado, entre otros**



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# COMPARACIÓN

## RETIE

### CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Resistencia dieléctrica, pruebas de envejecimiento, autoextinguibilidad el aislamiento, área mínima, Carga de rotura, Espesor y resistencia de aislamiento y Rotulado

## NORMAS

### CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Resistencia eléctrica, Área mínima, Carga de rotura, Espesor y resistencia de aislamiento, Rotulado, Envejecimiento del aislamiento, Resistencia de aislamiento en aire y en agua, Resistencia a la propagación del fuego (inflamabilidad), inspección dimensional, entre otros



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD: CON NORMAS TECNICAS VS RETIE

## CUAL EXIGIR AL PROVEEDOR?

<b>NORMAS TÉCNICAS: NTC, IEC, ANSI</b>	<b>RETIE</b>
<b>Calidad, confiabilidad, pérdidas y desempeño del sistema eléctrico, Requisito CREG 070/98</b>	<b>Seguridad del sistema y de las personas, Requisito del RETIE MME/2008</b>

**Valor agregado, Respaldo, CONFIANZA**



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# NORMAS TÉCNICAS

**Normas internacionales:** Son las elaboradas entre varios países. Las normas técnicas internacionales de la electrotecnia son las normas IEC.

**Normas nacionales:** Estas normas son las elaboradas por un solo país, Ejemplo NTC, ANSI, NEMA, ASTM, UL, entre otras.

**Normas de reconocimiento internacional:** Algunas normas nacionales son aplicadas en muchos países y por ello se dice que estas normas son de conocimiento internacional, ejemplo ASTM, UL, NEMA, ANSI.

**Normas de empresa:** Estas normas son elaboradas por una empresa, generalmente para estandarizar sus instalaciones (normas del O`R como CODENSA, EPM). Generalmente son recopilaciones de normas internacionales o nacionales.

Descargar normas: <http://www.nema.org/stds/>



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# ¿POR QUÉ EL RETIE ES OBLIGATORIO?

Algunas normas técnicas eran de obligatorio cumplimiento, pero la OMC, emitió directrices para eliminar su obligatoriedad, para evitar barreras comerciales.

En estas condiciones los países, solo pueden crear reglamentos técnicos de obligatorio cumplimiento, que busquen proteger la seguridad nacional, y que no establezca barreras comerciales.

Con base en lo anterior, el ministerio de minas y energía expidió el RETIE para las instalaciones eléctricas y el RETILAP para iluminación y alumbrado público.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CERCAS ELÉCTRICAS

## Funcionamiento:

La cerca eléctrica funciona con un controlador que hace circular pulsos de voltaje a través de un circuito de alambre, causando descargas eléctricas a quien tenga contacto con este circuito. Se debe garantizar que estas descargas de voltaje no sean letales, solo debe causar una contracción muscular, y la molestia que esto significa.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# CONTROLADOR DE LA CERCA

## Requisitos según el RETIE:

- ⊕ La tensión máxima de alimentación no debe ser mayor a 250V
- ⊕ La frecuencia del pulso no debe ser mayor a 1Hz.
- ⊕ La duración del pulso no debe exceder los 10ms para la carga nominal.
- ⊕ La energía por pulso no debe superar los 5J para una resistencia de 500Ω

## Objetivos:

- ⊕ Prevenir la muerte por la sobretensión.
- ⊕ Dar oportunidad de salir de la cerca
- ⊕ Dar oportunidad de salir de la cerca, y prevenir la muerte.
- ⊕ Prevenir la muerte al recibir una gran descarga de energía.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE LA CERCA

- ❖ Se debe evitar el uso de las cercas eléctricas en lugares de almacenamiento de materiales combustibles, para evitar incendios.
- ❖ No se debe energizar con controlador, cuando las cercas son de alambrados cortantes o con púas.
- ❖ Todo controlador debe tener un buen sistema de puesta a tierra.
- ❖ Los controladores deben resistir sobretensiones transitorias, que provengan de la cerca, tales como las sobretensiones atmosféricas.
- ❖ El alambrado de la cerca eléctrica debe montarse sobre material aislante.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



CIDET

# POSTES DE POLIESTER CON REFUERZO EN FIBRA DE VIDRIO

- ✦ El peso es mucho menor
- ✦ Las características de carga de rotura son similares a los postes de concreto y a los postes metálicos
- ✦ Algunas pruebas de laboratorio para estos postes son diferentes, dado que son de diferente material.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# USOS DE ESTOS POSTES



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



2006 8 29

# SEGURIDAD AEREA DE LAS LINEAS DE TRANSMISION

- Las líneas de transmisión deben tener señales luminosas (balizas), en sitios cercanos a los aeropuertos, para evitar accidentes aéreos.



El tamaño de la baliza depende del nivel de tensión.

# PUERTAS CORTAFUEGO

- ❖ Son usadas principalmente en áreas clasificadas y bóvedas para transformador.
- ❖ El RETIE establece las características de temperatura, hermeticidad, tiempo y aislamiento térmico de la puerta, para garantizar un buen nivel de seguridad.
- ❖ Esta puerta debe tener un sistema de apertura sencillo y fiable (cerradura antipánico).
- ❖ Durante un incendio, no debe emitir gases peligrosos, ni dejarlos escapar del interior del área clasificada.

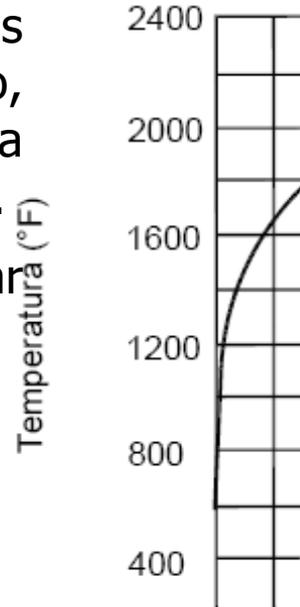


República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBAS DE LAS PUERTAS CORTAFUEGO

- EL RETIE establece que estas puertas deben resistir mínimo 3 horas de fuego, mas sin embargo, la norma da una curva para probar la puerta hasta por 8 horas.
- Durante las pruebas se debe presentar un buen aislamiento térmico.
- La puerta no debe deteriorarse.



TEMPERATURA	TIEMPO (min)
1000°F (538°C)	5
1300°F (704°C)	10
1550°F (843°C)	30
1700°F (927°C)	60
1850°F (1010°C)	120
1925°F (1052°C)	180
2000°F (1093°C)	240
2300°F (1260°C)	480

Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



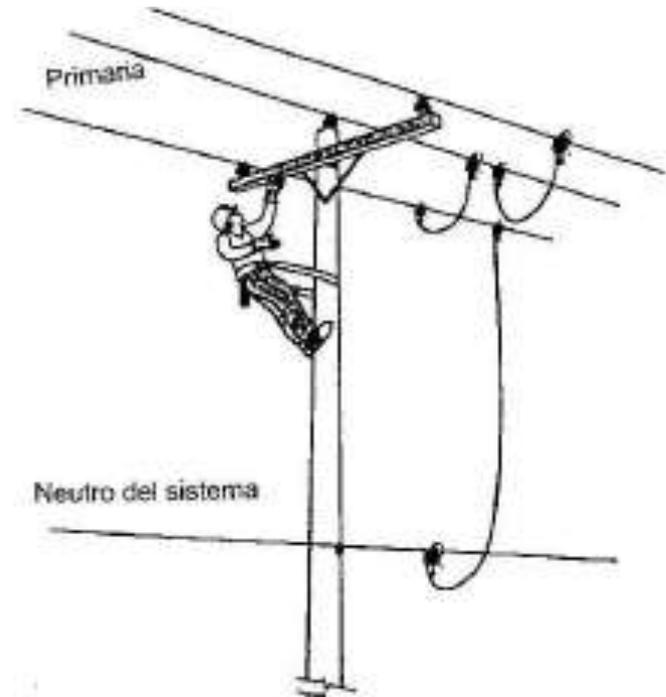
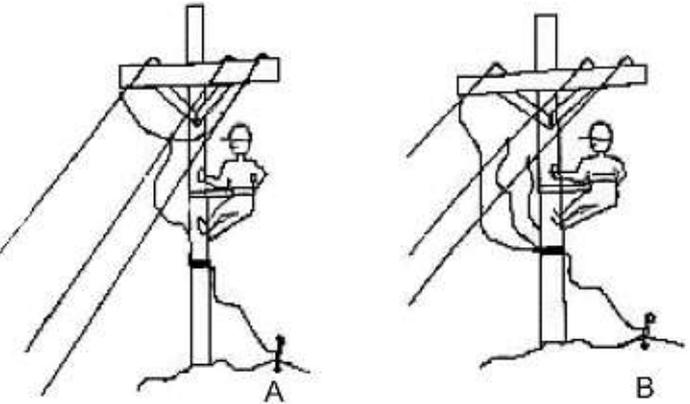
# PUESTAS A TIERRA TEMPORALES

El objetivo de los sistemas de puesta a tierra temporal, es limitar la corriente que pueda pasar por el liniero. Este montaje se hace de tal manera que los pies del liniero queden al potencial de la tierra.

- Las grapas deben ser de aleación de aluminio o de bronce.
- El cable debe ser mínimo 4AWG, muy flexible.
- El electrodo debe medir mínimo 1.5 m.
- La corriente de falla que debe resistir el equipo depende del nivel de tensión, como lo vemos en la siguiente tabla, para una temperatura final de 700°C.

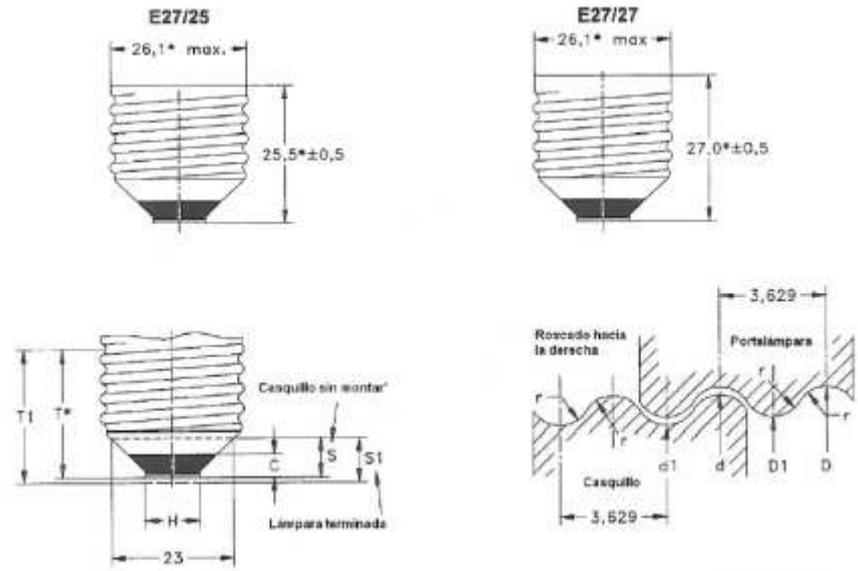
Nivel de tensión	$I_{\text{falla}}$
57.5kV – 230kV	40kA
1000V – 57.5 kV	8kA y 3kA

La secuencia de montaje debe ser: Primero se conecta la tierra y luego las fases, y para desconectar, primero se desconectan las fases y por ultimo se desconecta la tierra



# BOMBILLAS Y PORTÁLAMPARAS

- Las partes conductoras de corriente deben ser de material no ferroso, y resistente a la corrosión.
- El casquillo no debe desprenderse del bulbo al aplicarle una torsión menor o igual a 3 N.m.
- Los portalámparas deben soportar mínimo una torsión de 2.26 N.m.
- También se exige que el casquillo de la bombilla, tenga unas dimensiones estándar



# BOMBILLAS INCANDESCENTES

Las bombillas deben certificar su flujo y su eficacia lumínica y los parámetros tales como el factor de potencia, la distorsión total de armónicos y la vida útil mínima debe estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Potencia en W de la bombilla ó lámpara fluorescente compacta con balasto integrado	Eficacia media mínima [Lúmenes por W]		Mínimo factor de Potencia	Máxima distorsión total de armónicos	Mínima vida útil en horas
Menor o igual a 8	43	40	0.5	150 %	3.000
Mayor a 8 y menor o igual a 15	50	40	0.5	150 %	3.000
Mayor a 15 y menor o igual a 25	55	44	0.5	150 %	3.000
Mayor a 25 y menor o igual a 45	57	45	0.5	150 %	6.000
Mayor de 45	65	55	0.8	120 %	8.000



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# LABORATORIO DE FOTOMETRIA



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# AISLADORES

El RETIE para este caso solo aplica para los aisladores que están instalados con una tensión superior a 100 V.

• Deben resistir las condiciones de la in

• De su a

• El te pa fu



# LABORATORIOS DE ALTA TENSIÓN



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía

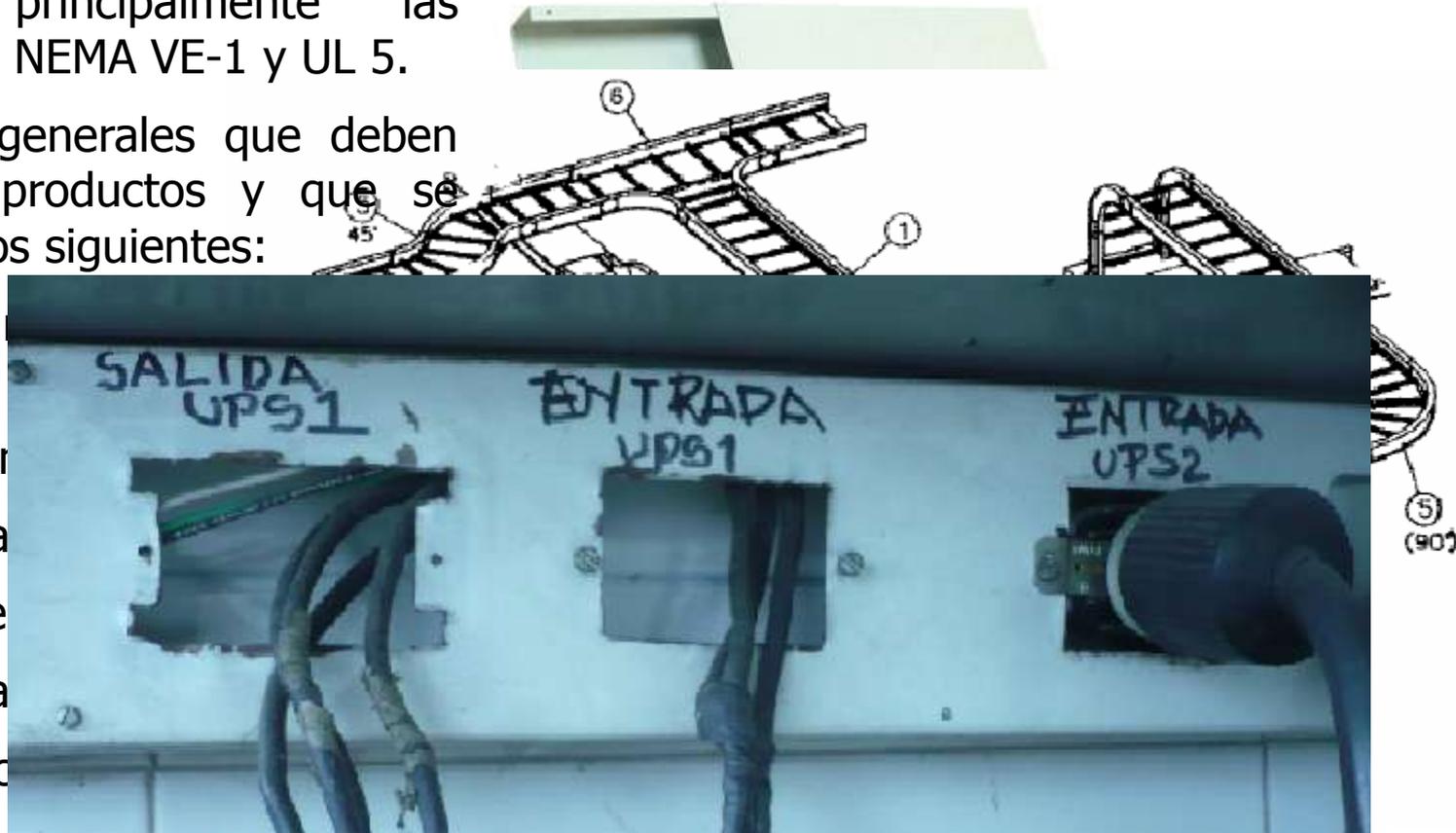


# CANALIZACIONES Y CANALETAS

El RETIE remite a varias normas de fabricación dependiendo del tipo de canalización, principalmente las normas UL 870, NEMA VE-1 y UL 5.

Los requisitos generales que deben cumplir estos productos y que se chequean son los siguientes:

- La pintura o metálica)
- Espesor de la lámina
- Capacidad de carga
- Inspección dimensional
- Prueba de flama
- Continuidad eléctrica
- Propiedades dieléctricas (pruebas de calentamiento)



# TABLEROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

Para los tableros eléctricos de media tensión, el RETIE nos exige varios aspectos importantes, tales como el tipo de construcción y el acabado, para que este tablero sea apto en las diferentes condiciones en las que se instale. Algunos de los requisitos son:

- ✦ El mínimo grado de protección es IK 05, IP 2XC.
- ✦ Las partes conductoras de corriente debe ser en plata, aleación de plata, cobre, aleación de cobre, aluminio que ya halla sido comprobado para este uso.
- ✦ Todos los barrajes deben ir sobre aisladores, incluyendo el de neutro y tierra.
- ✦ La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la proyectada por los conductores alimentadores.
- ✦ Para los equipos que estén instalados en lugares peligrosos, se les exige además otros requisitos, entre ellos que tenga una resistencia a la explosión.

✦ Todos los tableros deben tener su diagrama unifilar actualizado.

✦ El tablero debe tener barreras, o señales de advertencia que protejan contra el contacto directo.



Libertad y Orden



# PRUEBAS PARA TABLEROS ELÉCTRICOS DE B.T. Y CELDAS

En el proceso de certificación de las celdas y de los tableros de baja tensión se deben verificar mediante pruebas mínimo los siguientes requisitos:

- ✦ Debe resistir mínimo 400 horas en cámara salina.
- ✦ Incremento de temperatura.
- ✦ Propiedades dieléctricas.
- ✦ Distancia de aislamiento y de fuga
- ✦ Valores de cortocircuito
- ✦ Efectividad del circuito de protección
- ✦ Comprobación del funcionamiento mecánico de sistemas de bloqueo, puertas, cerraduras u otros elementos destinados a ser operados durante el uso normal del tablero.
- ✦ Resistencia a la corrosión del encerramiento
- ✦ Resistencia al calor anormal y al fuego de los elementos aislantes.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBAS DE CORTOCIRCUITO

El RETIE establece que se debe hacer la prueba de cortocircuito para los tablero y celdas de media tensión, según la norma IEC 62271-1, esta prueba se debe hacer a frecuencia nominal con una tolerancia del 10 %, y a una tensión adecuada, no especificado por la norma.

Estas pruebas se deben hacer en todos los barrajes (fases, tierra y en el barraje de neutro).

Después de hacer esta prueba, no deben de haber daños en los componentes o conductores que están en el tablero o celda.

Sin duda alguna, esta es una de las pruebas mas exigentes y costosas que tienen el RETIE, para la certificación de tablero y celdas de media tensión.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y RECONECTADORES DE M.T.

El requisito del RETIE para estos productos es cumplir con una norma técnica nacional, internacional, o una norma técnica de reconocimiento internacional, tales como la IEC 62265-1, IEC62271-1, IEC 62271-102, IEC 62271-105, ANSI/IEEE C37.60

***Para la certificación se pide algunos de los requisitos de la norma.***



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# INTERRUPTORES DE M.T.

## Funcionamiento:

El interruptor esta encargado de abrir o cerrar los circuitos en condiciones nominales de carga, y en ocasiones debe abrir y/o cerrar corrientes de cortocircuito, esto ocurre cuando hay recierres del interruptor (cuando no se cuenta con el reconectador, o el diseño de la subestación así lo determina ).

Estos equipos generalmente están sumergidos en SF6, en aceite, o están al vacío.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RECONNECTADORES DE M.T.

## Funcionamiento:

Un reconectador, es un equipo de protección, y esta encargado de hacer recierres automáticos cuando sale la línea de servicio por algún tipo de falla. Se puede decir que un reconectador, es un interruptor con un circuito de control, que en determinadas condiciones hace recierres en una línea fallada.



Libertad y Orden

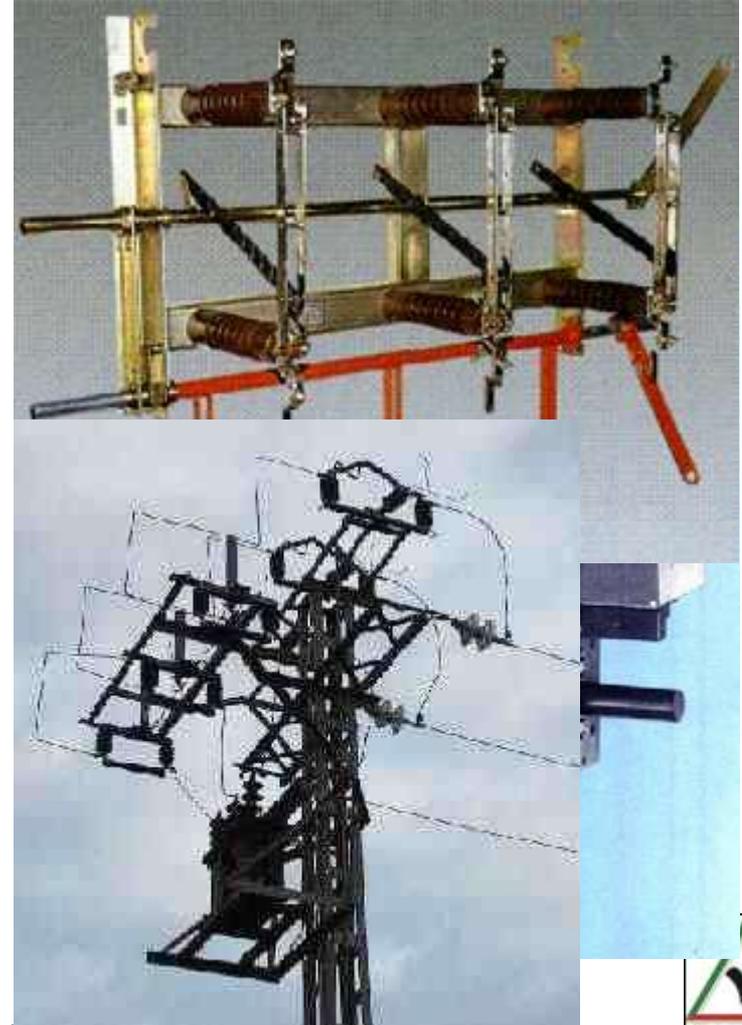
República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# SECCIONADORES DE M.T.

## Funcionamiento:

Los seccionadores de media tensión son utilizados principalmente en las redes aéreas para aislar circuitos, la diferencia de los seccionadores con los interruptores, es que los seccionadores no están en la capacidad de operar bajo carga, y su operación es ordenada por el operario (no es automático).



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y RECONECTADORES DE M.T.

## Requisitos:

El RETIE establece para estos equipos al menos las siguientes pruebas:

- Pruebas dieléctricas (BIL y frecuencia industrial).
- Ensayo de incremento de temperatura
- Operación mecánica
- Corrientes soportables de corta duración y de Valor pico.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FUSIBLES

## Funcionamiento:

Internamente los fusibles tienen un conductor de cobre o aleación de cobre que se funde cuando pasa por el una corriente mayor a la especificada.

Por esto, los fusibles están instalados en los cortacircuitos, y cuando se funden, son reemplazados por uno nuevo.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FUSIBLES

## Requisitos:

Se establecen el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- ✦ Tipo de fusible
- ✦ Curva característica tiempo - corriente
- ✦ Corriente nominal
- ✦ Tensión nominal
- ✦  $I^2t$ ; Capacidad de interrupción kA



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



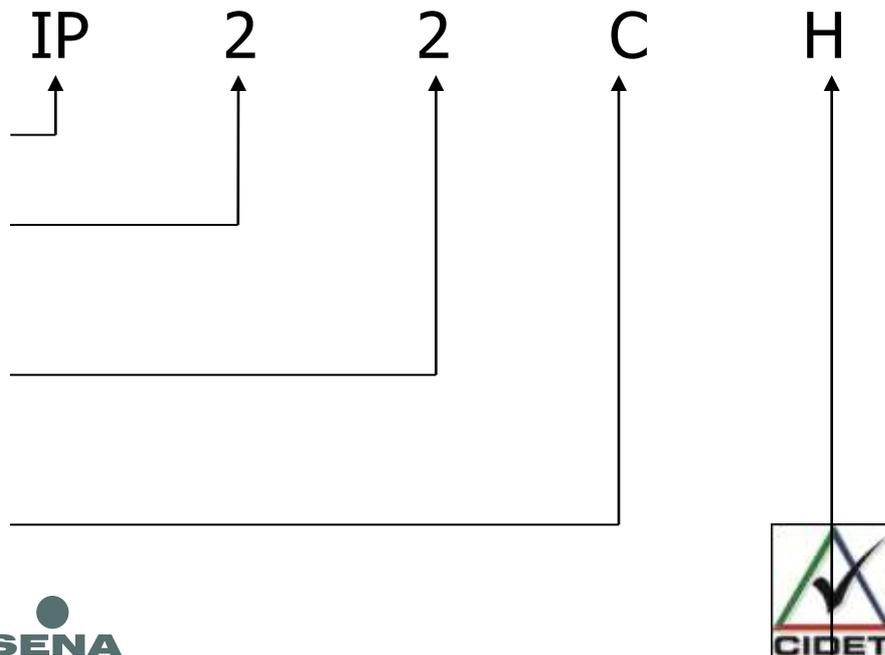
# GRADO DE PROTECCIÓN IP

Los grados de protección provistos por encerramientos de equipo eléctrico, están referenciados en la norma NTC 3279/1993

Este código, indica el grado de protección contra el ingreso de elementos sólidos extraños, protección contra los efectos perjudiciales al ingresar líquidos y protección de personas contra el acceso a partes peligrosas.

En algunos casos se reemplaza un número por una X, esto significa que no se requiere esta especificación.

- Letras de código (international protection)
- Grado de protección contra la entrada de elementos sólidos.
- Grado de protección contra el acceso de líquidos.
- Grado de protección contra el acceso a partes peligrosas
- Esta es una letra suplementaria, con la cual se indica información adicional del equipo.



# GRADO DE PROTECCIÓN IP, PRIMER NÚMERO CARACTERÍSTICO

El primer número característico indica el grado de protección ante el ingreso de elementos sólidos; Este primer número característico varia de 0 a 6, y a medida que aumenta este número, aumenta el grado de protección.

PRIMER NÚMERO CARACTERÍSTICO		
Valor	Definición	Breve descripción
0	Sin protección	Sin protección
1	El objeto utilizado para la prueba (esfera de 50 mm de diámetro) no debe llegar a penetrar por completo.	Protegido frente a objetos sólidos mayores o iguales a 50 mm de diámetro.
2	El objeto utilizado para la prueba (esfera de 12,5 mm de diámetro) no debe llegar a penetrar por completo.	Protegido frente a objetos sólidos de 12,5 mm de diámetro y mayores.
3	Protegido frente a objetos sólidos de 2,5 mm de diámetro y mayores.	Protegido frente a objetos sólidos de 2,5 mm de diámetro y mayores.
4	El objeto utilizado para la prueba (esfera de 1 mm de diámetro) no debe penetrar en lo más mínimo.	Protegido frente a objetos sólidos de 1 mm de diámetro y mayores.
5	La penetración de polvo no se evita por completo, pero el polvo no debe penetrar en una cantidad tal que interfiera con el correcto funcionamiento del aparato.	Protegido del polvo.
6	El polvo no debe penetrar en lo más mínimo.	Protegido completamente del polvo.



Libertad y Orden



# GRADO DE PROTECCIÓN IP, SEGUNDO NÚMERO CARACTERÍSTICO

El segundo número característico indica el grado de protección contra el ingreso de líquidos; Este número característico varia de 0 a 8, y a medida que aumenta este valor, aumenta el grado de protección contra el ingreso de líquidos.

SEGUNDO NÚMERO CARACTERÍSTICO		
Valor	Definición	Breve descripción
0	Sin protección	Sin protección
1	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua dejada caer encima durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm <sup>3</sup> por minuto).	Protegido contra las caídas verticales de gotas de agua (condensación)
2	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua dejada caer encima durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm <sup>3</sup> por minuto), siendo tal prueba realizada cuatro veces a razón de una por cada giro de 15° tanto en sentido vertical como horizontal, partiendo cada vez de la posición normal de operación.	Protegido contra caídas de agua de hasta 15° con la vertical.
3	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua nebulizada en un ángulo de hasta 60° a derecha e izquierda de la vertical a razón de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m <sup>2</sup> durante no menos de 5 minutos.	Protegido contra el agua de lluvia, hasta 60° con la vertical.
 4	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua arrojada desde cualquier ángulo a razón de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m <sup>2</sup> durante no menos de 5 minutos.	Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones



# GRADO DE PROTECCIÓN IP, SEGUNDO NÚMERO CARACTERÍSTICO

## SEGUNDO NÚMERO CARACTERÍSTICO (continuación)

Valor	Definición	Breve descripción
5	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 6,3 mm de diámetro, a razón de 12,5 litros por minuto y a una presión de 30kN/m <sup>2</sup> durante no menos de 3 minutos y a una distancia no menor de 3 metros.	Protegido contra el lanzamiento de agua en todas la direcciones.
6	Colocado el objeto en su lugar de funcionamiento, no debe entrar el agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 12,5 mm de diámetro, a razón de 100 litros por minuto y a una presión de 100kN/m <sup>2</sup> durante no menos de 3 minutos y a una distancia no menor de 3 metros.	Protegido contra el lanzamiento de agua, similar al de los golpes
7	El objeto debe resistir (sin filtración alguna) la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos.	Protección contra la inmersión
8	El objeto debe resistir (sin filtración alguna) la inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante con el acuerdo del usuario, pero siempre que resulten condiciones más severas que las especificadas para el valor 7.	Protegido contra los efectos prolongados de la inmersión bajo presión



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# GRADO DE PROTECCIÓN IP, LETRA ADICIONAL

Esta letra adicional es opcional, indica el grado de protección a personas contra el acceso a partes peligrosas, y solo se usa si la protección real para las personas es mayor a la indicada por el primer número característico, o en el caso de que el primer número característico sea reemplazado por una X

LETRA ADICIONAL		
Valor	Definición	Breve descripción
<b>A</b>	La esfera de prueba, de $\varphi = 50$ mm debe mantener la distancia adecuada de protección a partes peligrosas	Esta protegido contra el acceso de una mano, equivale al No. 1 del primer número característico
<b>B</b>	La dedo articulado de prueba, de $\varphi = 12$ mm y 80 mm de longitud debe mantener la distancia adecuada de protección a partes peligrosas.	Esta protegido contra el acceso de un dedo, equivale al No. 2 del primer número característico
<b>C</b>	La barra de prueba, de $\varphi = 2.5$ mm y 100 mm de longitud debe mantener la distancia adecuada de protección a partes peligrosas.	Esta protegido contra el acceso con una herramienta, equivale al No. 3 del primer número característico
<b>D</b>	La varilla de prueba, de $\varphi = 1.0$ mm y 100 mm de longitud debe mantener la distancia adecuada de protección a partes peligrosas.	Esta protegido contra el acceso con un alambre, equivale a los Nos. 4, 5 y 6 del primer número característico



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# GRADO DE PROTECCIÓN IP, LETRA SUPLEMENTARIA

La letra suplementaria se indica una información adicional del producto.

LETRA SUPLEMENTARIA	
Valor	Definición
<b>H</b>	Equipo de alta tensión.
<b>M</b>	Probado para verificar los efectos perjudiciales debido a la entrada de agua cuando las partes móviles del equipo están en movimiento (por ejemplo, el rotor de una máquina giratoria).
<b>S</b>	Probado para verificar los efectos perjudiciales debido a la entrada de agua cuando las partes móviles del equipo están quietas (por ejemplo, el rotor de una máquina giratoria).
<b>W</b>	Aprobado para uso bajo condiciones atmosféricas especificadas y provisto con características, procesos o medidas de protección adicionales.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PROTECCIÓN AL IMPACTO IK

Es el grado de protección contra impactos mecánicos, salvaguardando los materiales o equipos que se encuentren en su interior, se aplica esta prueba a los elementos que su función es salvaguardar la integridad de un equipo en específico, tales como las cajas para medidores, celdas de media tensión, etc.

<b>Código IK</b>	<b>IK00</b>	<b>IK01</b>	<b>IK02</b>	<b>IK03</b>	<b>IK04</b>	<b>IK05</b>
<b>Energía de impacto en Joules</b>	0	0.15	0.20	0.35	0.50	0.7

<b>Código IK</b>	<b>IK06</b>	<b>IK07</b>	<b>IK08</b>	<b>IK09</b>	<b>IK10</b>
<b>Energía de impacto en Joules</b>	1	2	5	10	20



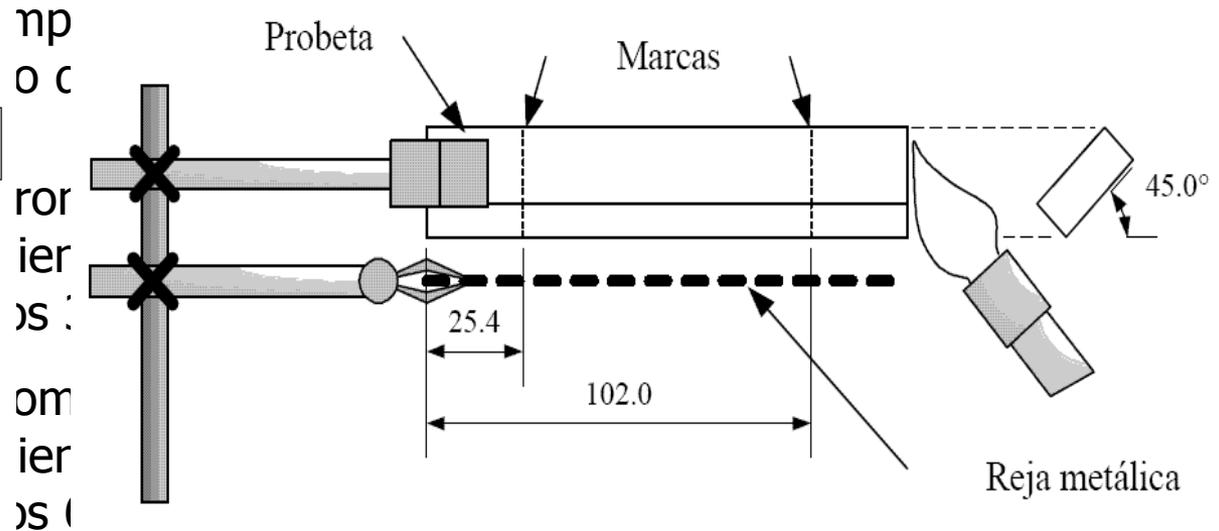
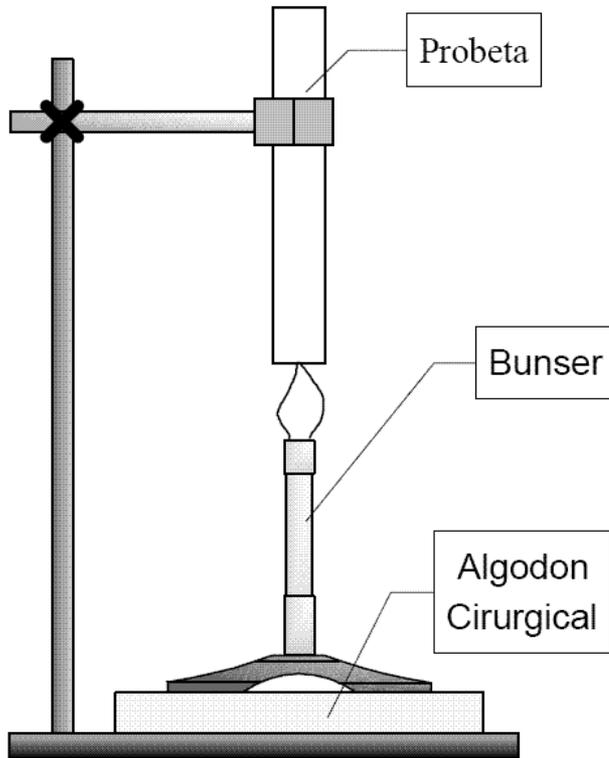
Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE COMBUSTIÓN

Es una prueba que se le hace a los productos plásticos. Esta prueba na de un Bunser en uno de sus extremos durante iente se mide el tiempo que tarda la llama en e se vuelve a aplicar esta llama por otros 10 medir el tiempo. El valor final de tiempo es el



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE HILO INCANDESCENTE

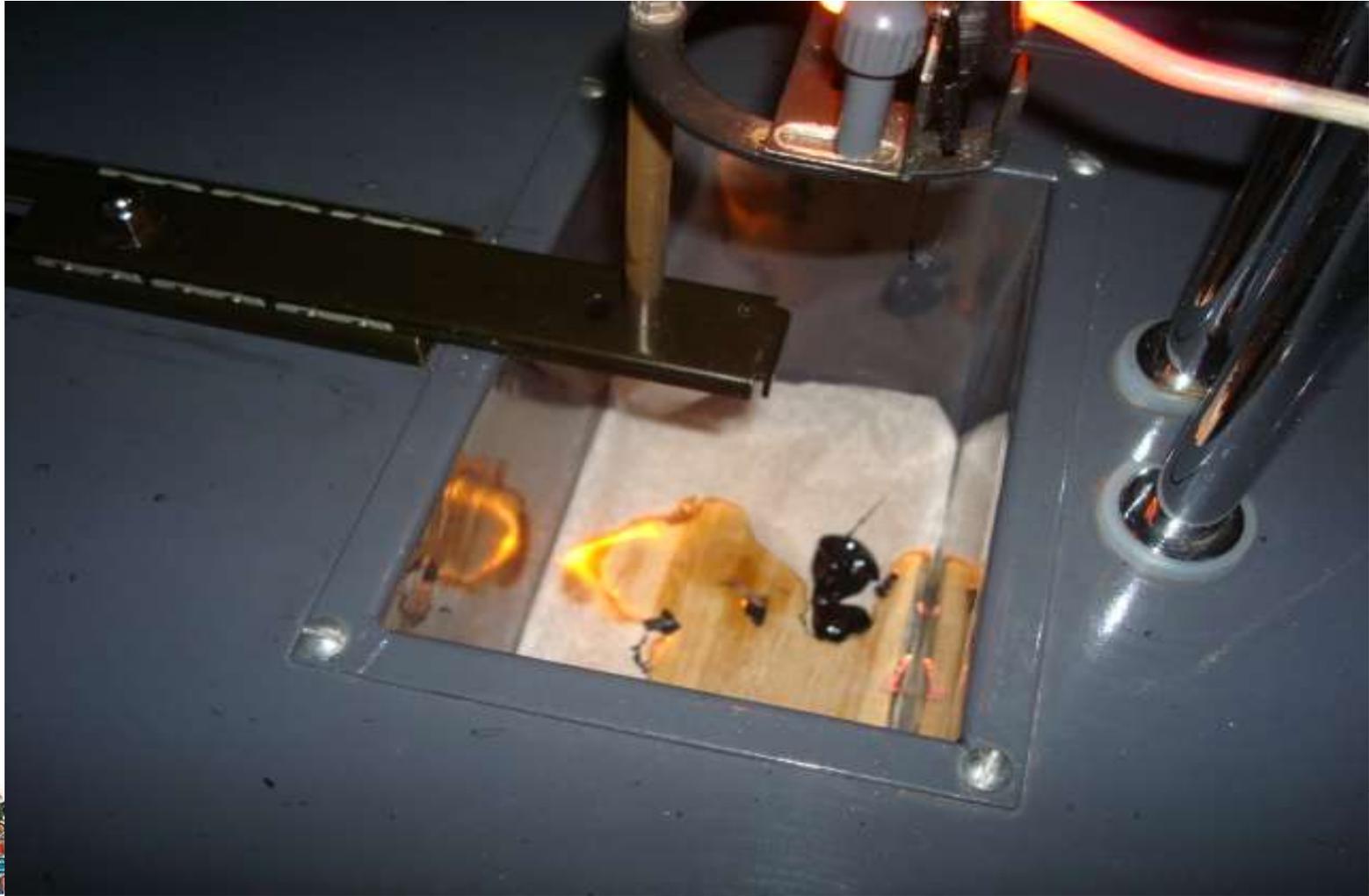


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE HILO INCANDESCENTE



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE INFLAMABILIDAD

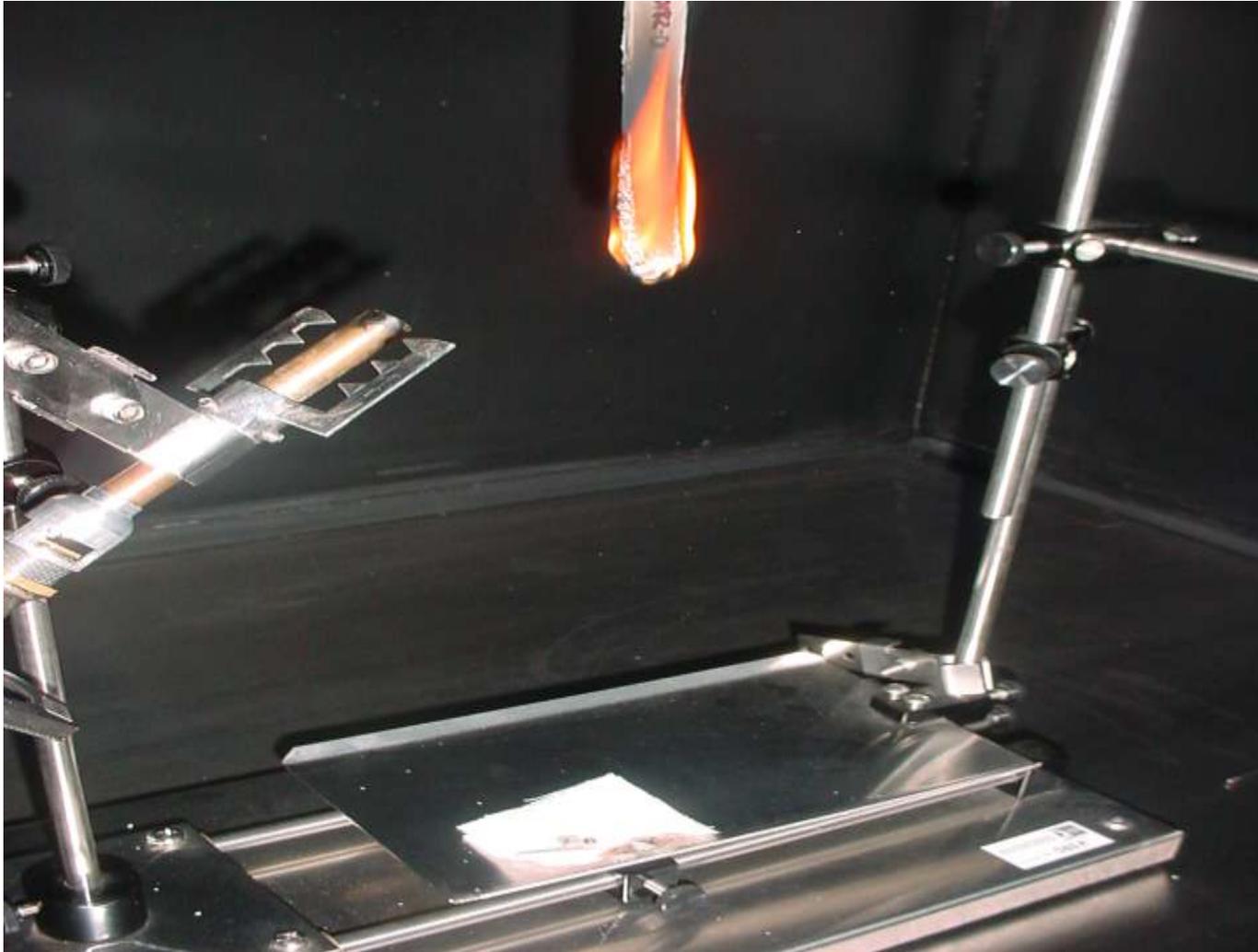


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE INFLAMABILIDAD



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FALLAS QUE FACILITAN LA CORROSIÓN



Desprendimiento de pintura

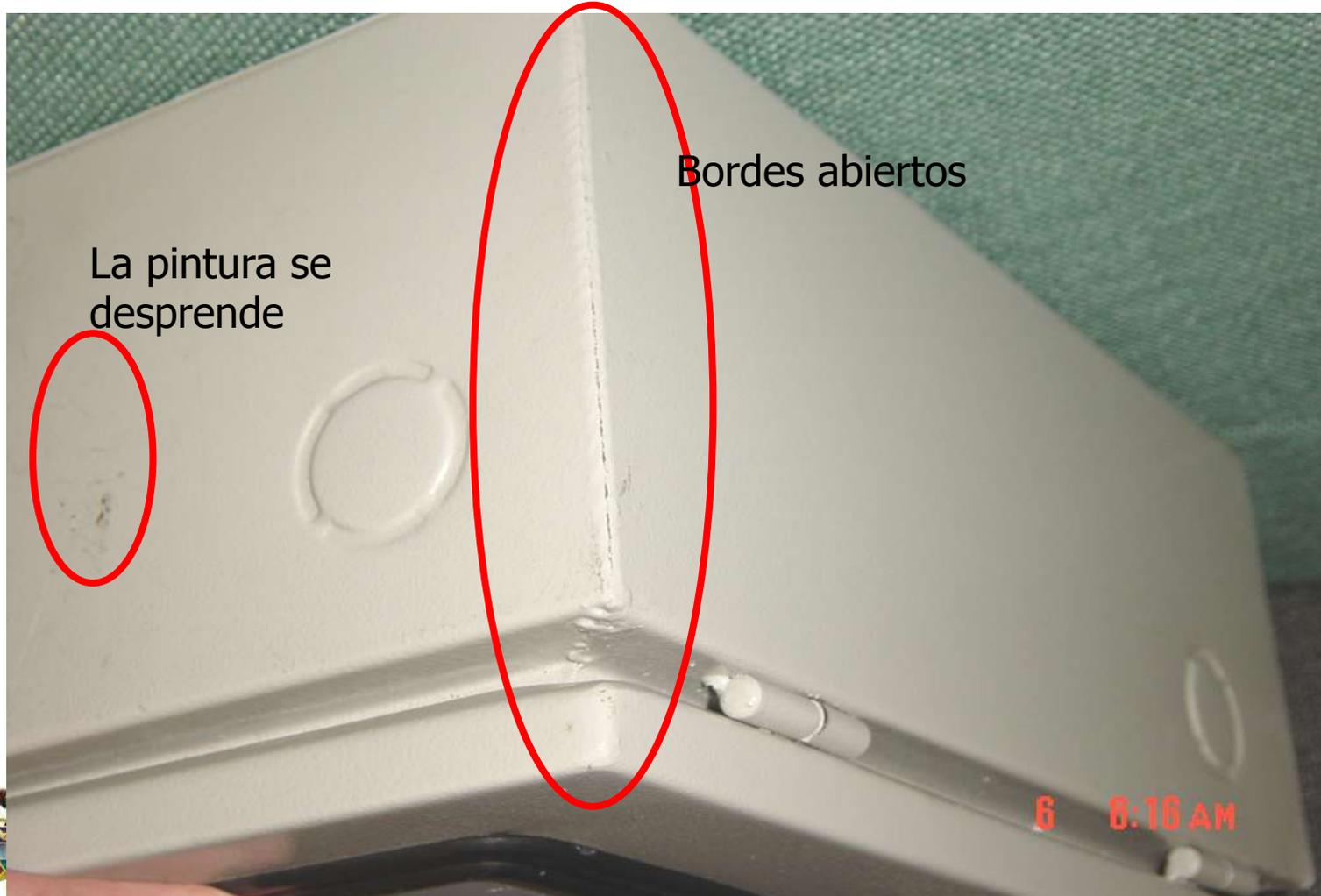


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FALLAS QUE FACILITAN LA CORROSIÓN



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FALLAS QUE FACILITAN LA CORROSIÓN



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE CORROSIÓN EN CÁMARA SALINA



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA AL CALOR



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA AL CALOR

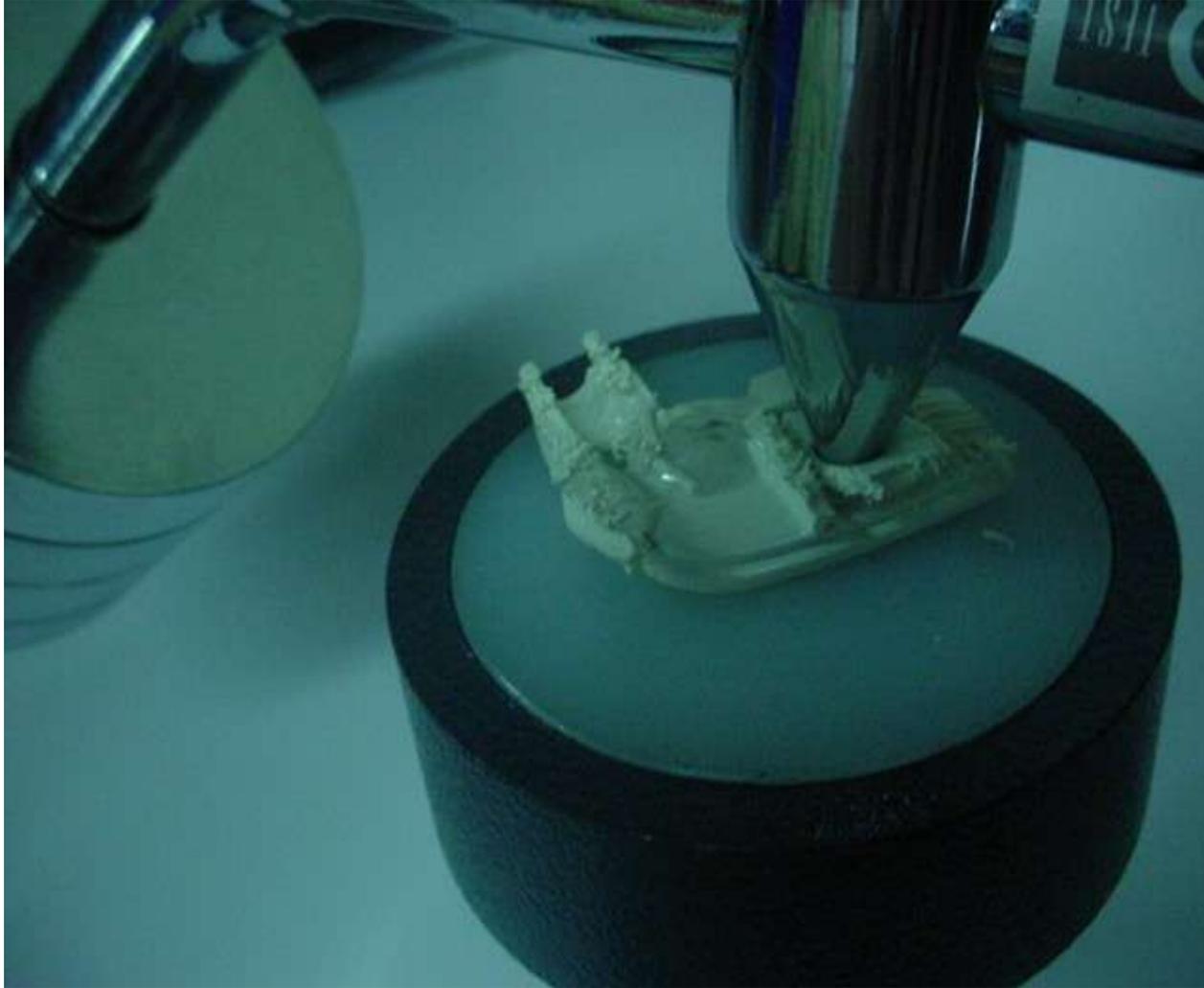


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA AL CALOR



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA AL CALOR



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# FORMACIÓN DE CAMINOS CONDUCTORES -TRACKING-

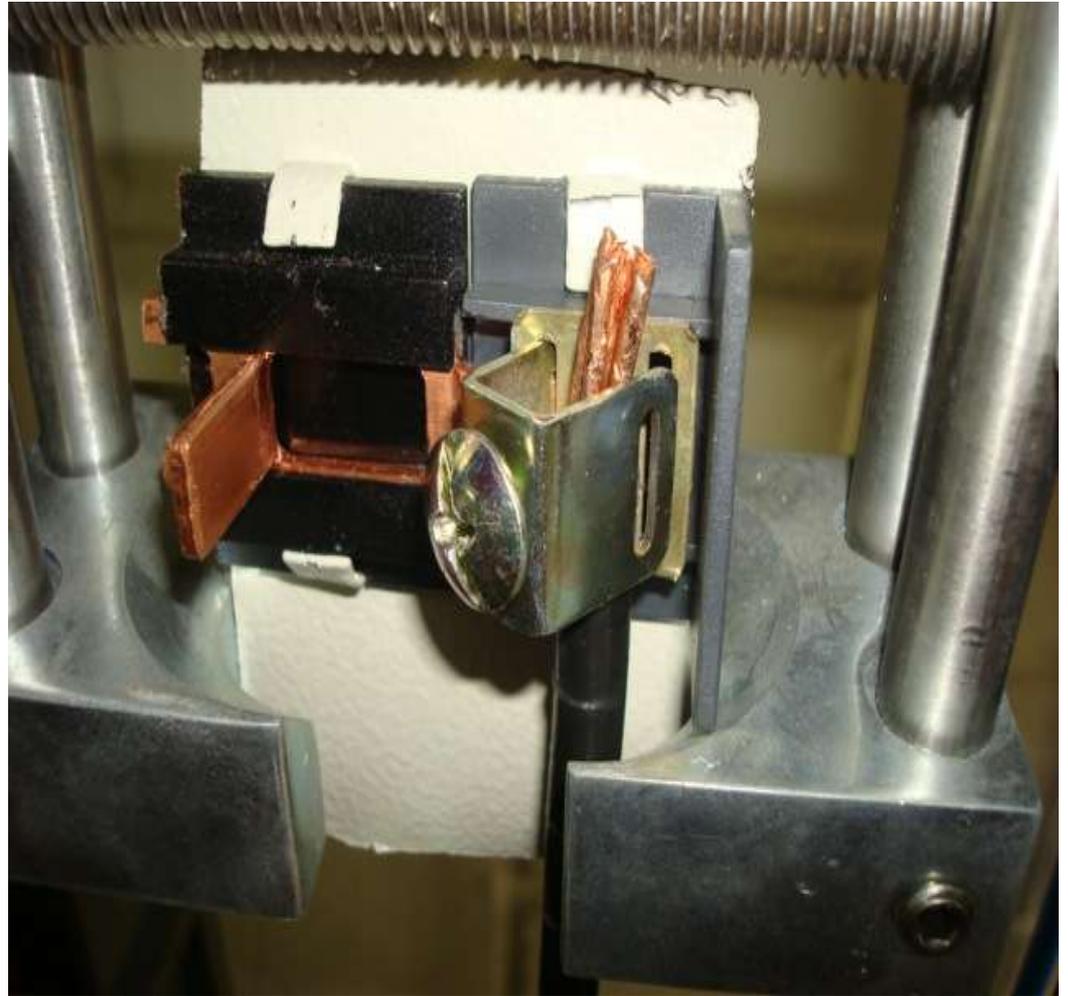


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA MECÁNICA EN SISTEMAS DE FIJACIÓN



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# EXPOSICIÓN AL CALOR EN CINTAS AISLANTES



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# TENSIÓN APLICADA – AISLAMIENTO



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DE CARGA DE FLEXIÓN Y ROTURA



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# EQUIPO PARA PRUEBAS DE CARGA

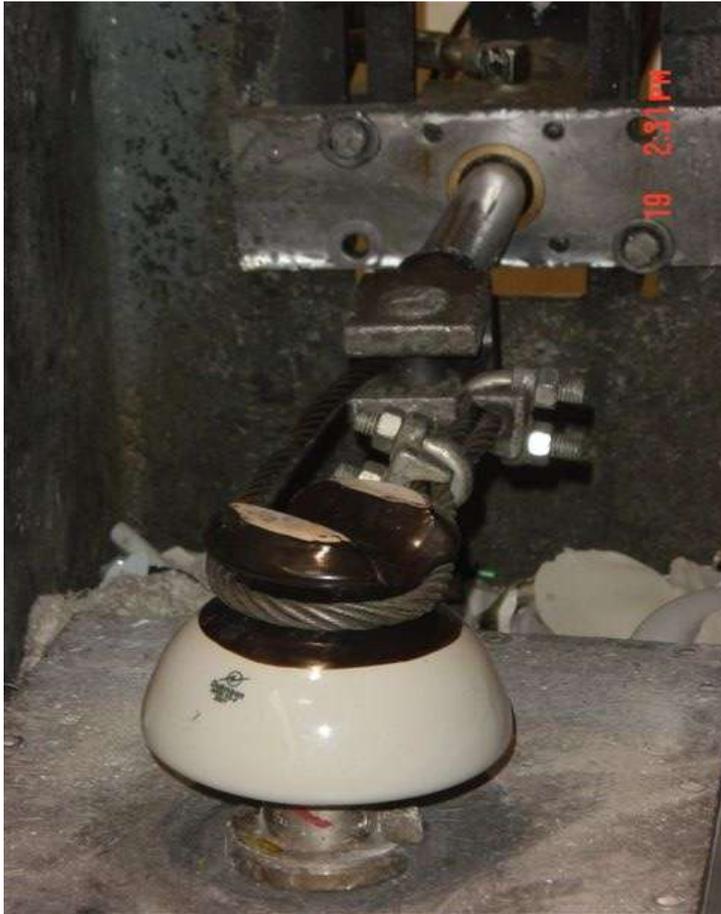


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# PRUEBA DESTRUCTIVA AL CANTILEVER (VOLADIZO). AISLADOR ANSI 55-4

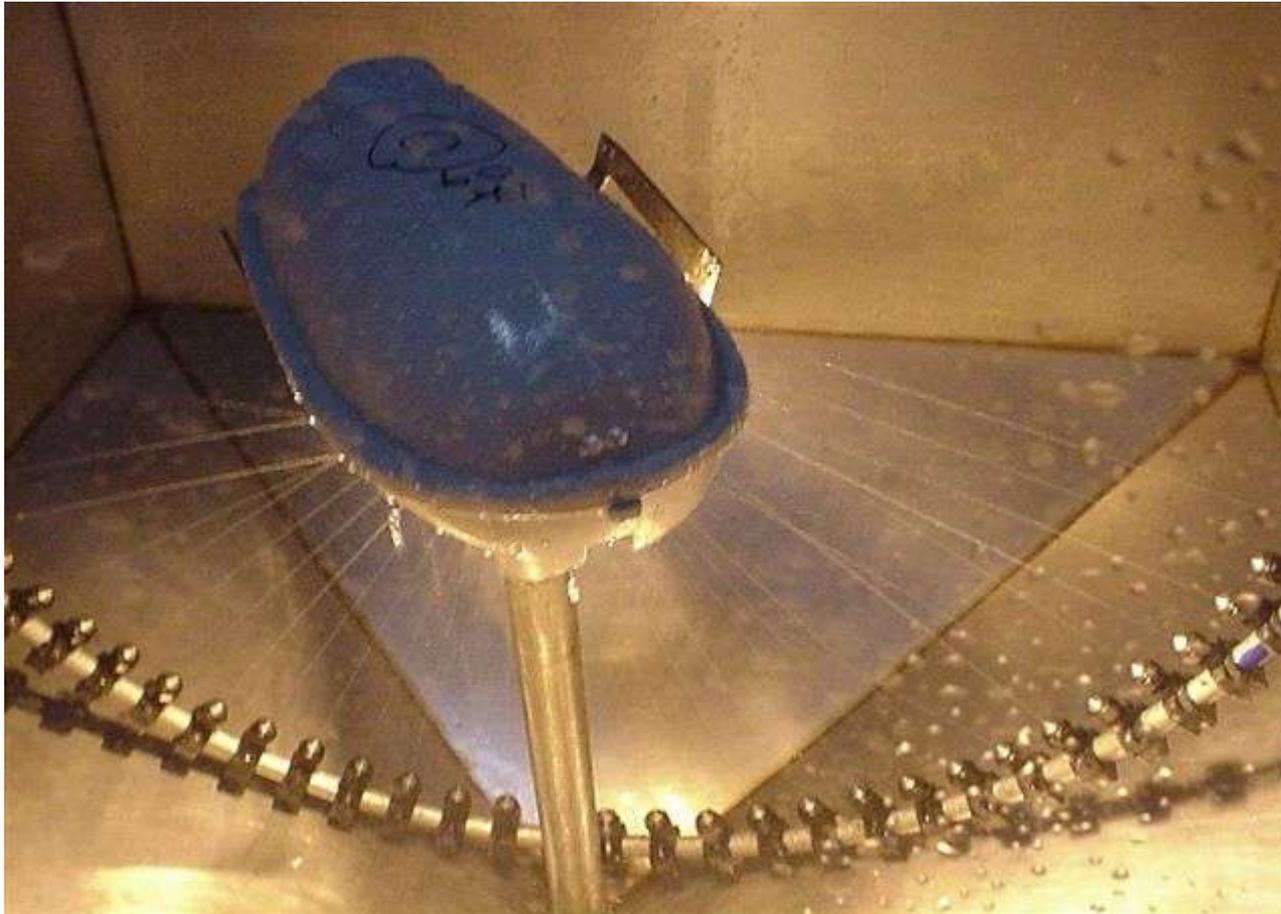


Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# ÍNDICE DE HERMETICIDAD - PROTECCIÓN AL INGRESO DE AGUA -



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# RESISTENCIA MECÁNICA



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía



# OTROS REGLAMENTOS TÉCNICOS

El RETILAP, es el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, y tiene como objetivo establecer las reglas generales que se deben tener en cuenta en los sistemas de iluminación, tanto interior como exterior, incluyendo el alumbrado público.



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía





# PREGUNTAS?



Libertad y Orden

**República de Colombia**  
**Ministerio de Minas y Energía**





# GRACIAS!



Libertad y Orden

República de Colombia  
Ministerio de Minas y Energía

