



CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE
TABLEROS PARA EQUIPO DE MEDIDA

NORMA:

CNS-NT-11-26

CAPITULO 11

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TABLEROS PARA EQUIPOS DE MEDIDA
CENS-NORMA TÉCNICA - CNS-NT-11-26**

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U PROYECTOS

APROBO:

J.U PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

1 de 25



CONTENIDO

LISTADE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS	5
CAPITULO 11.....	6
11.26.TABLEROS PARA EQUIPOS DE MEDIDA.....	6
11.26.1.ALCANCE	6
11.26.2.CONDICIONES GENERALES	6
11.26.2.1. Definiciones.....	6
11.26.2.2. Condiciones ambientales.....	8
11.26.2.3. Características del sistema.....	8
11.26.2.4. Régimen de utilización.....	8
11.26.3.REQUISITOS TÉCNICOS.....	8
11.26.3.1. Requisitos generales	8
11.26.3.2. Estructura.....	8
11.26.3.3. Láminas y herrajes	9
11.26.3.4. Grados de protección y características adicionales	9
11.26.3.5. Puesta a tierra	10
11.26.3.6. Sistema de anclaje	10
11.26.3.7. Pintura.....	10
11.26.3.8. Desoxidación.....	11
11.26.3.9. Desengrase	11
11.26.3.10. Fosfatado	11
11.26.3.11. Aplicación de pintura	11
11.26.3.12. Armarios para instalación de medidores.....	12
11.26.3.13. Barrajes.....	12
11.26.3.14. Puertas.....	12
11.26.3.15. Puerta para el compartimiento para uso particular.....	12
11.26.3.16. Puerta para el compartimiento de medidores	13
11.26.3.17. Visor o ventana de inspección.....	14
11.26.3.18. Compartimiento del interruptor general y del barraje.....	14
11.26.3.19. Compartimiento de medidores.....	14
11.26.3.20. Compartimiento de interruptores automáticos	14
11.26.3.21. Cableado.....	15
11.26.3.22. Dimensiones.....	15
11.26.3.23. Diagrama del armario	16
11.26.3.24. Espacios dentro del armario	17
11.26.3.25. Normas.....	18
11.26.4.PRUEBAS ENSAYO	19
11.26.5.ROTULADO Y EMPAQUE	19
11.26.5.1. Rotulado.....	19
11.26.5.2. Empaque.....	20
11.26.5.3. Requisitos ambientales.....	20
11.26.6.ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ELEMENTOS	20
11.26.6.1. Características técnicas garantizadas	20
11.26.6.2. Documentos solicitados.....	21



11.26.6.3.	Certificado vigente del sistema de gestión de calidad del fabricante ISO 9001 versión 2008.....	21
11.26.6.4.	Certificado de conformidad del producto bajo norma RETIE.....	22
11.26.6.5.	Catálogos y muestra.....	22
11.26.6.6.	Certificación de fabricante o distribuidor.	22
11.26.6.7.	Cantidad muestral	23
11.26.6.8.	Listado de defectos.	25
11.26.6.9.	Críticos:	25
11.26.6.10.	Mayores.....	25
11.26.6.11.	Menores	25



LISTADE TABLAS

Tabla 1. condiciones ambientales.....	8
Tabla 2. Características del sistema.....	8
Tabla 3. Grados IK e IP.	9
Tabla 4. Dimensiones de los armarios de medidores	16
Tabla 5. Características técnicas garantizadas.....	21
Tabla 6. Documentos solicitados	23
Tabla 7. Niveles de calidad aceptable	23
Tabla 8. Defectos críticos	24
Tabla 9. Defectos mayores.....	25
Tabla 10. Defectos menores.....	25



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general del tablero16
 Figura 2. Detalle del Tablero.....17

**CAPITULO 11.****11.26. TABLEROS PARA EQUIPOS DE MEDIDA****11.26.1. ALCANCE**

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deben cumplir los armarios o gabinetes para alojar medidores, los cuales serán instalados dentro del área de influencia de CENS.

11.26.2. CONDICIONES GENERALES**11.26.2.1. Definiciones**

Abertura: Es un orificio o rendija que existe en un encerramiento o que puede ser formado por la aplicación de un dispositivo de prueba con la fuerza especificada.

Armario o gabinete: Caja diseñada para instalarse de forma empotrada, sobrepuesta o autosoportada, provista de un marco, del cual se sostienen las puertas.

Barraje: Elemento cobre electrolítico portador de corriente eléctrica cuya finalidad es la distribución de la misma, de dimensiones y características debidamente especificadas.

Código IP: Sistema de codificación para indicar los grados de protección provistos por un encerramiento contra acceso a partes peligrosas, entrada de cuerpos sólidos extraños, entrada de agua y para dar información adicional en conexión con tal protección.

Celda: Es una estructura construida para instalarse de manera autosoportada y destinada a encerrar equipo eléctrico como: transformadores de potencia, transformadores de corriente, transformadores de potencial, equipos de medición y equipos de seccionamiento de media tensión tales como interruptores o seccionadores. También se denominan cuadros, paneles, gabinetes, consolas, armarios.

Distancia adecuada de protección contra acceso a partes peligrosas: Distancia para impedir el contacto o acercamiento de un dispositivo de prueba a una parte peligrosa.

Grado de protección: Alcance de la protección provista por un encerramiento contra acceso a partes peligrosas, contra entrada de cuerpos sólidos extraños, contra entrada de agua o contra ambos y verificado por los métodos de prueba normalizados.

Encerramiento: Una parte que provee protección al equipo contra ciertas influencias externas y, en cualquier dirección, protección contra contacto directo



Indice IK: Es un sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por una envolvente contra los impactos mecánicos nocivos, salvaguardo así los materiales o equipos en su interior.

Indice IP: Sistema de codificación para indicar los grados de protección proporcionados por una envolvente contra el acceso a partes peligrosas, la penetración de cuerpos sólidos extraños, la penetración de agua y para suministrar una información adicional unida a la referida protección.

Tablero: Es una estructura metálica o plástica que cumple con las condiciones mecánicas y de seguridad, construida para instalarse generalmente de manera empotrada o sobre puesta en los muros o paredes, o autosoportada y destinada a encerrar equipos de baja tensión. Los tableros, también llamados cuadros, gabinetes, paneles, consolas o armarios eléctricos de baja y media tensión, principales, de distribución, de protección, medida o de control que alojen elementos o aparatos de potencia eléctrica de 24 V o más.

El tablero considerado en esta norma será utilizado para alojar interruptores, equipos de medida y equipos eléctricos de baja tensión.

Panel de distribución: Un solo panel o grupo de paneles diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel que incluye elementos de conexión, transformadores de potencia, equipos de medición, dispositivos automáticos de protección de sobrecorriente y puede estar equipado con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; está diseñado para ser instalado en un armario o caja, colocado en o sobre una pared o tabique y es accesible solo por su frente.

Parte energizada peligrosa: Parte energizada que, bajo ciertas condiciones de influencia externa, puede dar un choque eléctrico (véase IEC 60050-195, 195-06-05).

Parte mecánica peligrosa: Parte móvil, diferente de un eje giratorio liso, que es peligroso al tocar.

Parte peligrosa: Parte a la que es peligroso acercarse o tocar.

Protección provista por un encerramiento contra acceso a partes peligrosas: La protección de personas contra:

Contacto con partes energizadas peligrosas de baja tensión

Contacto con partes mecánicas peligrosas

Acercamiento a partes energizadas peligrosas de alta tensión, inferior a la distancia adecuada de protección dentro del encerramiento.

Sonda acceso: Dispositivo de prueba que simula en una manera conveniente una parte de una persona o una herramienta, o similar, sostenida por una persona para comprobar la distancia adecuada de protección contra acceso a partes peligrosas.

Sonda objeto: Dispositivo de prueba que simula un cuerpo sólido extraño para comprobar la posibilidad de entrada dentro de un encerramiento.

11.26.2.2. Condiciones ambientales

Las cajas estarán sometidas a las siguientes condiciones ambientales:

Condiciones ambientales		
Parámetros	Mínimo	Máximo
Altura sobre el nivel del mar (m)	70	4000
Humedad relativa: 100%	60%	100%
Temperatura ambiente máxima (°C)	-2	40
nivel de contaminación	Medio y fuerte	

Tabla 1. condiciones ambientales

11.26.2.3. Características del sistema

Nivel de tensión	Tipo de sistema	Tipo de conexión	Fases	Tensión nominal en voltios (v) tolerancia (+5%; -10%)
Baja tensión	Monofásico trifilar	Monofásico bifilar	FN	127 V
		Monofásico trifilar (bifásico)	FFN	120 / 240 V
	Trifásico tetrafilar	Monofásico bifilar	FN	127 V
		Monofásico trifilar	FFN	127 / 220 V
		Trifásico tetrafilar	FFFN	127 / 220 V
Media tensión	Trifásico trifilar	Bifásico bifilar	FF	13200 o 13800 V
		Trifásico trifilar	FFF	13800 V
		Trifásico trifilar	FFF	34500 V
	Monofásico bifilar	FN	7620 V	

Tabla 2. Características del sistema

11.26.2.4. Régimen de utilización

El régimen de operación será continuo y de trabajo pesado.

11.26.3. REQUISITOS TÉCNICOS

1. Todos las cajas, armarios o gabinetes deberán cumplir con los requisitos de las normas indicadas en el numeral 3.3 cumpliendo además con las características particulares indicadas en esta especificación y deberán contar con certificación de producto bajo RETIE y de construcción.

11.26.3.1. Requisitos generales

11.26.3.2. Estructura

Los armarios deben construirse de tal manera que presenten una estructura completamente autosoportada e indeformable. El material empleado en la construcción debe cumplir con lo indicado en el numeral XXX.



La construcción estructural de los armarios puede ser en lámina doblada o en perfiles angulares o estructurales, siempre y cuando éste presente la rigidez exigida. Si los armarios son fabricados en estructura de perfil de ángulo de acero, éste debe ser de 38,1 mm x 38,1 mm x 3,175 mm (1 1/2 pulgadas x 1 1/2 pulgadas x 1/8 de pulgada). Cuando se emplee cordón de soldadura para unir los perfiles, éste debe estar libre de porosidades.

Los pasadores de las bisagras deberán ser de acero inoxidable, bronce, latón o aluminio. Las bisagras deben estar instaladas internamente.

11.26.3.3. Láminas y herrajes

Las láminas laterales, del fondo y superior, deberán ser en lámina de acero tipo Cold Rolled de calibre BWG 16 (1,588 mm) como mínimo. Las láminas laterales, del fondo y superior si son removibles, deberán ser fijadas de tal forma que no se puedan soltar exteriormente, sino únicamente interiormente.

La tornillería, tuercas, arandelas de presión y arandelas planas que fijan la estructura deberán ser galvanizadas iridizadas o cromadas y los tornillos deberán tener una longitud tal que sobresalgan de la tuerca por lo menos 3 hilos sin exceder de 10 mm.

Todos los tornillos, tuercas, arandelas, guasas, bisagras, portacandados, portasellos y demás elementos similares deben estar protegidos contra la corrosión. Cuando se tengan condiciones ambientales especiales, estos elementos deben tener un recubrimiento apropiado para dichas condiciones, el cual debe establecerse de común acuerdo entre el fabricante y el comprador (o usuario). El método de instalación debe garantizar, finalmente, que el recubrimiento contra la corrosión no se pierda.

11.26.3.4. Grados de protección y características adicionales

Los grados de protección mínimos de las cajas y armarios serán los que se relaciona en la siguiente tabla:

Descripción de los riesgos	Índice IK	Índice IP
acceso alambres y herramientas , así como goteo de agua a 60° impactos 0,7 Julios	05	33
Cajas a la intemperie, locales con presencia de polvos inflamables, bodegas de almacenaje, impactos 20 Julios	09	45
Cajas a la intemperie, locales con presencia de humedad constante, , así como la presencia de instalaciones de gas, , impactos 20 Julios	10	55

Tabla 3. Grados IK e IP.



El material de las cajas y o armarios debe tener una resistencia a la tracción y a la flexión de 2500 kg/cm² a la compresión de 3000 kg/cm² y una dureza brinell de 100 kg/cm².

Para los lugares catalogados como ambientes especiales, según la NTC 2050 capítulo 5, deberán estar debidamente documentados, con el fin de realizar los ajustes necesarios a que den lugar, según lo contemplado en esta sección de la norma.

Adicionalmente deberán tener las siguientes propiedades

No higroscópico.

No degradación con el tiempo.

Resistencia a la deformación por temperatura.

Excelentes propiedades dieléctricas.

11.26.3.5. Puesta a tierra

Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales se deben identificar con el símbolo de puesta a tierra.

Dentro del compartimiento de interruptores se debe instalar una platina de cobre para conexión a tierra del mismo, con capacidad no menor de 200 A de acuerdo con la NTC 2050, numeral 384-27.

Debe tener una perforación con un diámetro de 19,1 mm (3/4 de pulgada) dotada con una boquilla, para facilitar así el paso del conductor que se vaya a conectar al electrodo de puesta a tierra.

Tanto la barra del neutro como la estructura del armario (puertas y divisiones), deben estar conectadas a tierra.

El armario o la caja y la barras de neutro y tierra deben tener una terminal roscada con suficiente capacidad para asegurar las conexiones entre estos y el electrodo de puesta a tierra.

11.26.3.6. Sistema de anclaje

El Armario deberá quedar anclado al piso. El sistema de anclaje no deberá estar en un lugar fijo de la base del tablero, sino que pueda ser desplazado sobre su base para adaptarlo a la parte civil de la obra sin necesidad de hacerle modificación alguna.

11.26.3.7. Pintura

El color de la pintura debe ser Gris o beige RAL 7032.

Para la aplicación de pintura líquida, después de la limpieza debe aplicarse una capa imprimante no mayor de 30 μm para luego aplicar una capa de 70 μm en la parte externa de la caja y de 40 μm en la parte interna de la caja. El total de la capa de recubrimiento será de 100 μm en la parte exterior y 70 μm en la parte interior.



Para la aplicación de pintura electrostática en polvo, debe ser horneada y el total de la capa de recubrimiento será mínimo de 65 μm en el área exterior y de 50 μm en el área interior, sin la presencia de áreas sin recubrimiento.

Las capas de pintura deben garantizar una adherencia mínima de todas y de cada una de ellas de 400 libras/ pulg², garantizada y probada según Norma NTC 3916 (ASTM 4541 de 1995).

Las láminas de acero Cold Rolled utilizadas en la construcción de armarios para medidores de energía, deberán ser tratadas químicamente para la desoxidación, el desengrase y el fosfatado, tal como indican las normas ICONTEC antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Los compuestos químicos utilizados en la elaboración de las pinturas para aplicarse en los tableros, no deben contener TGIC (Isocianurato de Triglicidilo).

Se deberá proceder a la pintura de la caja, sólo después de cumplir con el tratamiento químico de ésta. Este tratamiento consistirá en:

11.26.3.8. Desoxidación

La superficie deberá estar seca, libre de polvo, mugre, grasa, cera y óxido, para lo cual se requiere una limpieza del metal que podrá llevarse a cabo en forma mecánica o química y preferiblemente una combinación de ambas, con el fin de eliminar todas las impurezas que presenta la superficie.

11.26.3.9. Desengrase

Una vez efectuada la desoxidación es necesario llevar a cabo un desengrase completo, preferiblemente por ataque químico o en su defecto por medio de disolventes o alcalinos de acuerdo con el tipo de pintura a utilizar. La pieza desengrasada deberá ser manipulada de tal forma que no exista posibilidad de ser contaminada de nuevo.

11.26.3.10. Fosfatado

Toda la superficie deberá ser fosfatada con el fin de darle la protección suficiente a la corrosión y adherencia a la capa de pintura. Ésta puede ser aplicada por inmersión o spray.

Una vez aplicada la capa de fosfato se deberá lavar debidamente para remover los químicos activos que puedan causar corrosión posterior.

11.26.3.11. Aplicación de pintura

Luego de ser tratada químicamente la lámina con los procedimientos anteriores, ésta se deberá pintar dentro de las 48 horas siguientes, para lo cual se deberán seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.



Si se trata de pintura de secamiento al aire se deberán aplicar dos capas de anticorrosivo y dos capas de pintura de acabado, ambas a partir de resinas epóxicas.

11.26.3.12. Armarios para instalación de medidores

11.26.3.13. Barrajes

Toda parte conductora de corriente debe ser rígida y construida en plata, una aleación de plata, aleación de cobre, aluminio, u otro metal que se haya comprobado útil para esta aplicación. La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la proyectada para los conductores del alimentador de los circuitos de salida. Todos los barrajes, incluido el del neutro y el de tierra se deben montar sobre aisladores.

Las capacidades de los barraje corresponden a lo descrito en la tabla número uno de la NTC 3444.

No se debe utilizar el hierro o el acero en una parte que debe conducir corriente.

El barraje neutro debe ser del 100 % de la capacidad de corriente del barraje de fase.

El barraje debe montarse sobre aisladores de soporte, los cuales no deben ser higroscópicos o combustibles. Los aisladores deben soportar una tensión de ensayo de aislamiento a frecuencia industrial de 2,2 KV durante 1 min, sin rompimiento del dieléctrico.

La ubicación de los aisladores debe tener en cuenta los esfuerzos electrodinámicos que se presenten en condiciones de cortocircuito.

Para asegurar los conectores a presión y los barrajes se deben utilizar tornillos de acero, tuercas y clavijas de conexión. El cobre y el latón no son aceptables para recubrir tornillos de soporte, tuercas y terminales de clavija de conexión, pero se acepta un revestimiento de cadmio, cinc, estaño o plata.

La disposición de las tres (3) fases en el barraje deberá ser A, B, C, de frente hacia atrás (horizontal), de abajo hacia arriba (vertical)

Las barras serán pintadas de color amarillo, azul y rojo para las fases A, B y C y blanco o gris natural para el neutro el cual irá colocado en la parte superior, más cerca de fondo.

11.26.3.14. Puertas

Se debe utilizar una puerta para armarios de hasta 12 cuentas y dos puertas para 13 cuentas en adelante.

11.26.3.15. Puerta para el compartimiento para uso particular

Debe tener dos bisagras, una manija que facilite la apertura de la puerta y un portacandado o cerradura para llave bristol de 9 mm, o triangular.



El portacandado debe ser atornillado, remachado o soldado internamente y estar fabricado en varilla perforada, platina o lámina cold rolled de 19,1 mm (3/4 de pulgada) x 3,175 mm (1/8 de pulgada) como mínimo, con un orificio de diámetro de 7 mm.

En la puerta se debe remachar una placa fotograbada, o de un material resistente como plástico, acrílico o metal con la siguiente inscripción en letras mayúsculas:

"PROPIEDAD PARTICULAR".

11.26.3.16. Puerta para el compartimiento de medidores

Deben tener dos bisagras mínimo, distribuidas a lo largo de la puerta; una cerradura para llave bristol o llave triangular, un portacandado y dos portasellos.

El portacandado debe ser soldado o atornillado o remachado internamente y estar fabricado en varilla perforada, platina o lámina cold rolled de 19,1 mm (3/4 de pulgada) x 3,175 mm (1/8 de pulgada) como mínimo, con un orificio de diámetro de 7 mm.

Los portasellos deben ser dos tornillos con una perforación máxima de 1,6 mm (1/16 de pulgada) de diámetro en la cabeza, con el fin de que pueda pasar a través de ésta un alambre calibre 18 USG cuyo diámetro es 1,2 mm (véase la Figura 3) y sobresalir mínimo 5 mm de las puertas o tapas.

La puerta debe tener una ventana de inspección por cada hilera de medidores que contenga el compartimiento, la cual será de 28 cm de altura y una longitud apropiada, correspondiente al número de medidores que se instalen.

En la puerta se debe remachar una placa de un material resistente como acrílico, plástico o metal, con la siguiente inscripción en letras mayúsculas (mínimo 10 mm de altura):

"USO EXCLUSIVO CENS".

La puerta del compartimiento para uso exclusivo de la empresa suministradora de energía eléctrica debe tener dos bisagras, una manija que facilite la manipulación de la puerta, un portacandado y dos portasellos.

El portacandado debe ser soldado, atornillado o remachado internamente y estar fabricado en platina o lámina cold rolled de 19,1 mm (3/4 de pulgada) x 3,175 mm (1/8 de pulgada) como mínimo, con un orificio de diámetro de 7 mm.

Los portasellos deben ser dos tornillos con una perforación máxima de 1,6 mm (1/16 de pulgada) de diámetro en la cabeza, con el fin de que pueda pasar a través de ésta un alambre calibre 18 USG cuyo diámetro es 1,2 mm, o varillas de 3,175 mm (1/8 de pulgada) de diámetro y 17,4 mm (11/16 de pulgada) de longitud

**11.26.3.17. Visor o ventana de inspección.**

La puerta, deberá tener un visor, con aditivos para protección de UV, con espesor mínimo de 3 mm, no propagante a la llama, transparente, claro, compacto sin inclusiones, de caras paralelas, con superficies pulidas sin imperfecciones. La tapa deberá permitir leer fácilmente los registros de los medidores instalados.

El visor con la exposición al sol, humedad, vaporización, condensación, suciedad y agua no debe cambiar sus propiedades de transparencia y de claridad.

Las características de transparencia del material deben ser ensayadas de acuerdo con las normas ASTM D1003-transmitancia luminosa, ASTM D1044 resistencia a la abrasión, ASTM F791pulverización del material, ASTM F736 resistencia a la abrasión por lija de arena.

11.26.3.18. Compartimiento del interruptor general y del barraje.

El acceso a este compartimiento es exclusivo para el personal de CENS debidamente autorizado.

El barraje debe estar a la vista y protegido contra contactos accidentales por medio de una cubierta removible de acrílico o policarbonato transparente de 3 mm de espesor. Deberá llevar dos (2) pines porta sellos diametralmente opuestos. En ningún caso se aceptan barrajes sin protección.

Se debe dejar un espacio mínimo de 20 cm entre los centros de los medidores, así como entre los medidores de los extremos y las paredes laterales del compartimiento.

11.26.3.19. Compartimiento de medidores

A este compartimiento solo tendrá acceso el personal de CENS debidamente autorizado.

De acuerdo con la cantidad de las cuentas se deben colocar las bandejas removibles sobre las cuales se instalarán los medidores.

En ningún caso se aceptan bandejas soldadas o con bisagras.

En los armarios para 6 hasta 15 cuentas se aceptan puertas de una sola hoja por compartimiento.

En los armarios de 16 cuentas en adelante las puertas deben tener dos hojas, en este caso se deben hacer las perforaciones para los medidores de tal forma que no queden medidores en la unión de las 2 hojas de las puertas, dejando 20 cm a cada lado de la unión de las puertas. Igual se dejará entre la pared lateral y el primero de ellos 20 cm a lado y lado de la división.

Incluyendo el medidor para la cuenta de servicios comunes, alumbrado exterior y alumbrado de escaleras, todo armario debe contar como mínimo de tres espacios de reserva para instalar un medidor en futuras ampliaciones.

La puerta de este compartimiento deberá tener por fila de medidores una ventana con policarbonato transparente de 3 mm de espesor.

11.26.3.20. Compartimiento de interruptores automáticos

A este compartimiento podrán tener acceso los usuarios.



Los interruptores automáticos cumplen la función de protección y de suspensión de los diferentes circuitos que se deriven del armario.

Los interruptores automáticos y los bloqueadores se deben montar sobre bandejas metálicas removibles frontalmente.

Este compartimiento podrá tener una o dos bandejas.

Además de los interruptores automáticos debe existir por cada cuenta un bloqueador automático para el control de la suspensión del servicio.

11.26.3.21. Cableado

El conductor utilizado debe ser de la clase de aislamiento será THHN.

El radio mínimo de curvatura de los conductores debe ser equivalente a cuatro veces el diámetro del conductor.

El calibre debe ser calculado de acuerdo con la capacidad de cortocircuito del barraje y el circuito mismo.

El calibre del neutro será igual al de la fase.

La identificación de los conductores debe realizarse por fases utilizando una marquilla tipo clip que garantice su permanencia, de igual forma, se deben identificar tanto la entrada como la salida de los mismos.

El color del conductor debe ser blanco o gris natural de acuerdo con lo establecido en la NTC 2050. En su defecto, será identificado en los extremos, previo acuerdo entre fabricante y comprador.

11.26.3.22. Dimensiones

La altura máxima permitida para los armarios para instalación de medidores de energía eléctrica deberá ser de 2,20 m.

Se debe dejar un espacio mínimo de 20 cm entre los centros de los medidores, así como entre los medidores de los extremos y las paredes laterales del compartimiento.

Solamente se permiten cuatro medidores por cada ancho de una puerta. Cuando se requiera el uso de dos puertas, se debe conservar la distancia de 0,2 m, entre el centro de unión de las puertas y los medidores situados a lado y lado de ésta.

La profundidad debe ser de 0,4 m

Dimensiones de los armarios de medidores

No. De cuentas totales	Ancho (m)	Altura (m)	Profundidad (m)	No. De bandejas para medidor	No. De puertas
24	2	1,85	0,3	3	2
21	1,8	1,85	0,3	3	2
18	1,6	1,85	0,3	3	2
15	1,2	1,85	0,3	3	1
12	1	1,85	0,3	3	1
10	1,2	1,28	0,3	2	1
8	1	1,28	0,3	2	1
6	0,8	1,28	0,3	2	1

Dimensiones de los armarios de medidores					
No. De cuentas totales	Ancho (m)	Altura (m)	Profundidad (m)	No. De bandejas para medidor	No. De puertas
9*	0,8	1,77	0,3	3	1
6*	0,6	1,77	0,30	3	1

Tabla 4. Dimensiones de los armarios de medidores

11.26.3.23. Diagrama del armario

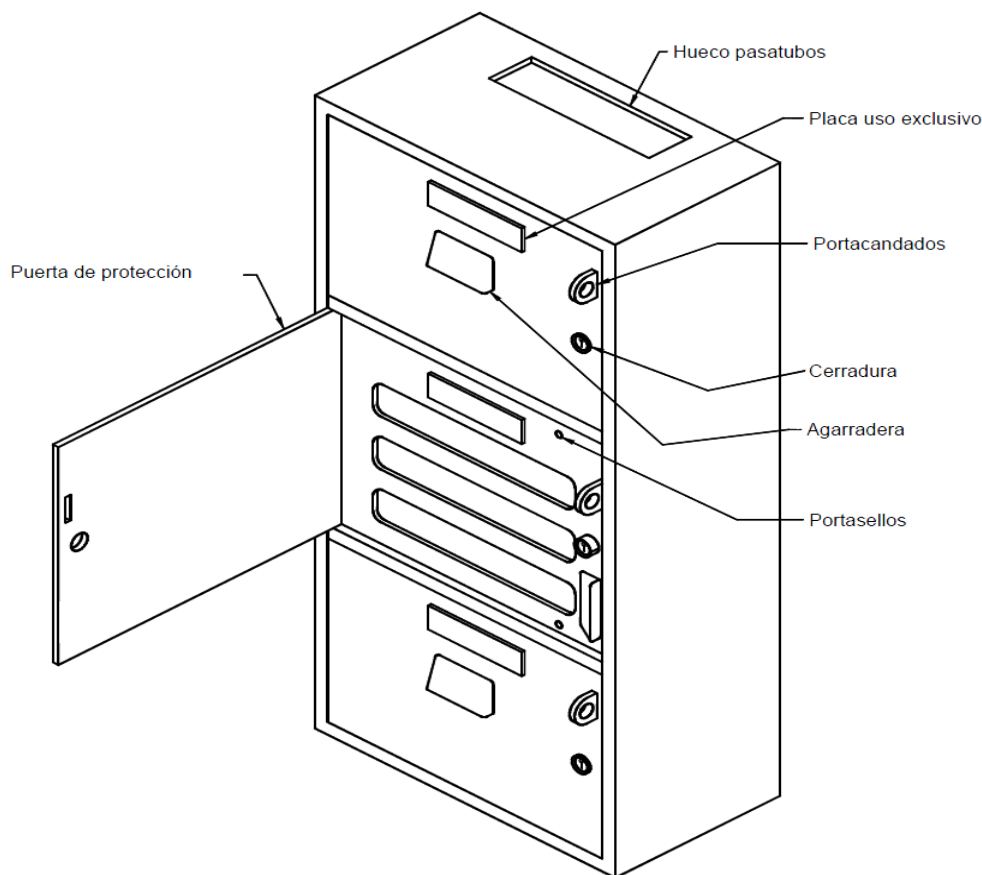


Figura 1. Esquema general del tablero.

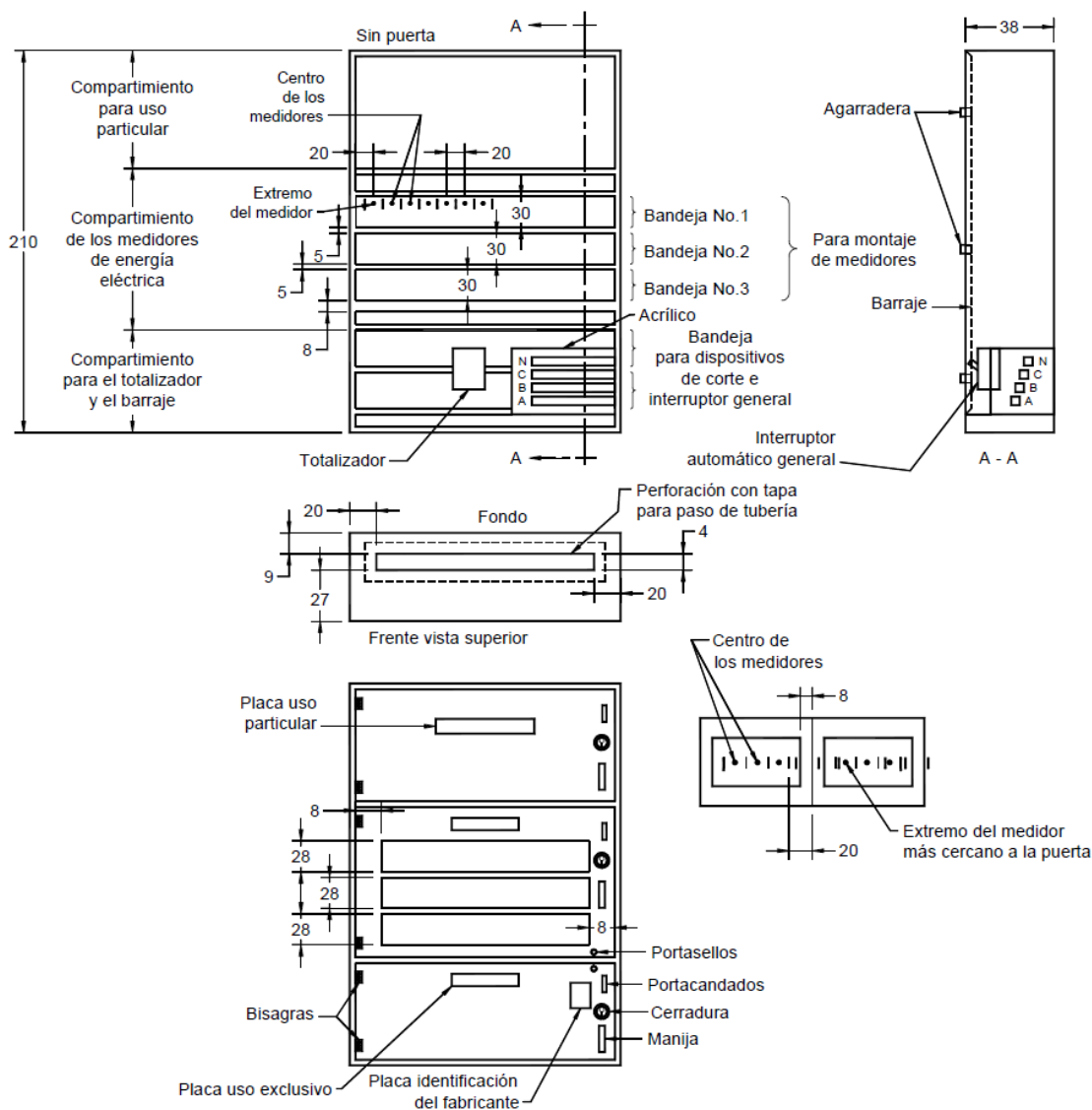


Figura 2. Detalle del Tablero

11.26.3.24. Espacios dentro del armario

El espacio dentro de los armarios debe ser suficiente para que permita instalar holgadamente los cables que haya en su interior y para que quede una separación entre las partes metálicas de los dispositivos y artefactos montados dentro de ellos, como sigue:

Base. Además del espacio en los puntos de soporte, debe quedar un espacio libre de 1,6 mm como mínimo entre la base del dispositivo y la pared metálica de cualquier armario o caja en el que dicho dispositivo vaya montado.



Puertas. Entre cualquier parte metálica energizada, incluidas las de los fusibles instalados en el interior de las cajas, y la puerta de estas, debe quedar un espacio libre de 25 mm como mínimo.

Excepción. Cuando la puerta esté forrada de un material aislante aprobado o el espesor de la lámina metálica no sea inferior a 2,4 mm sin recubrir, el espacio libre no debe ser inferior a 12,7 mm.

Partes energizadas. Entre las paredes, parte posterior, entrada de canaletas o la puerta metálica de cualquier armario o caja de corte y la parte expuesta energizada más próxima de los dispositivos o artefactos montados dentro del armario, si su tensión no supera los 250 V, debe haber una distancia libre de 13 mm como mínimo. Para tensiones nominales de 251 a 600, esta distancia debe ser como mínimo de 25 mm.

Espacio para los interruptores. Los armarios y cajas de corte deben ser de profundidad suficiente para que se puedan cerrar las puertas estando los interruptores de los paneles de distribución de 30 A de los circuitos ramales en cualquier posición, o cuando los cortacircuitos mixtos estén en cualquier posición, o cuando otros interruptores de acción simple se abran, en la medida en que lo permita la construcción.

Espacio para los cables. Los armarios y cajas de corte que contengan en su interior dispositivos o artefactos conectados a más de 8 conductores, incluidos los de los circuitos ramales, medidores, circuitos de alimentación, circuitos de fuerza y similares pero no los del alimentador o cualquier extensión del mismo, deben tener un espacio posterior o uno o más espacios laterales, canaletas laterales o compartimientos para cables.

Espacio para los cables en los encerramientos. Los espacios posteriores o laterales, las canaletas laterales o los compartimientos laterales de los armarios y cajas de corte para cables, deben ser herméticos por medio de tapas, barreras o separadores que vayan desde la base de los dispositivos instalados en el armario hasta la puerta, armazón o laterales del armario.

Los espacios posteriores para cables parcialmente cerrados deberán llevar tapas que completen el encerramiento. Los espacios para cables exigidos por el anterior apartado c) y que queden expuestos cuando se abran las puertas, deberán llevar tapas que completen el encerramiento. Cuando exista espacio suficiente para los conductores pasantes y para empalmes, como exige el Artículo 373-8, no será necesario instalar separaciones adicionales.

La tapa o visor con la exposición al sol, humedad, vaporización, condensación, suciedad y agua no debe cambiar sus propiedades de transparencia y de claridad.

Las características de transparencia del material debe ser ensayadas de acuerdo con las normas ASTM D1003-transmitancia luminosa, ASTM D1044 resistencia a la abrasión, ASTM F791 pulverización del material, ASTM F736 resistencia a la abrasión por lija de arena.

Todo tablero debe tener su respectivo diagrama unifilar actualizado

11.26.3.25. Normas

- ❖ Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).



- ❖ NTC 3444 armarios para instalación de medidores de energía eléctrica.
- ❖ Norma ASTM D 4541 de 1995), NTC 2050 art. 110-21/384-13, NTC 2050 tabla 250-94
- ❖ NTC 2050 art. 110-22, NTC 2050 art. 110-16 y 230-64, NTC 2050 art. 310-3 y NTC 2050 230-23 (b).
- ❖ NTC 3279 grados de protección dados por encerramientos de equipo eléctrico.

11.26.4. PRUEBAS ENSAYO

- ❖ Cámara salina.
- ❖ Grado de protección.
- ❖ Verificación del espesor de la pintura según NTC 912.
- ❖ Grado de protección+ según NTC 3279
- ❖ Montaje
- ❖ Marcación y rotulado
- ❖ Correcto armado

11.26.5. ROTULADO Y EMPAQUE

11.26.5.1. Rotulado

La caja debe tener todos sus compartimientos identificados, así como el terminal de puesta a tierra.

En la parte frontal del armario se deberá remachar una placa de un material resistente como plástico, acrílico o metal, con la siguiente información en letras cuya altura mínima será de 3 mm:

Nombre o logotipo del fabricante, dirección y ciudad.

Número de serie de fabricación.

Fecha de fabricación.

Tensión nominal del barraje.

Corriente máxima del barraje.

Cualquier otra información que permita una mejor identificación del producto.

Sobre las puertas del compartimiento del interruptor general y el barraje y el compartimiento de los medidores se deben instalar en forma individual una placa de acero inoxidable, aluminio, plástico o acrílico con la siguiente inscripción:

**TOTALIZADOR Y BARRAJE USO
EXCLUSIVO DE CENS S.A. ESP**

Sobre la puerta del compartimiento de los interruptores automáticos debe ir remachada una placa de acero inoxidable, aluminio, plástico o acrílico, con la siguiente inscripción en letras indelebles:

AUTOMÁTICOS – USUARIOS



Se remachará sobre la puerta de mayor altura una placa del fabricante con las características similares a los anteriores avisos y en tamaño de 3 mm como mínimo y la siguiente información: La capacidad de corriente del barraje en amperios, tensión, número de fases, total del número de cuentas, número de serie de fabricación dirección de la fábrica, teléfono, empresa responsable del producto, fecha de fabricación y acreditación. Norma NTC 2050 art. 110-21/384-13.

Los sitios para ubicación de los medidores e interruptores de protección deben identificarse claramente con la dirección y número del apartamento o local respectivo, mediante marquillas remachadas de acero inoxidable, aluminio o plástico. No se permitirán marquillas pegadas, atornilladas, hechas con rotuladora, pintura, cinta, marcador o similar. Norma NTC 2050 art. 110-16 y 230-64.

La identificación de las cuentas y su disposición, debe estar ordenada de menor a mayor de arriba hacia abajo. Ejemplo en la primera columna 1, 2, 3, en la segunda columna 4, 5, 6 y en la tercera columna 7, 8, 9. Cada una en su respectiva bandeja.

También se instalará en la parte media de una de las puertas del compartimiento de medidores una calcomanía de advertencia de peligro al usuario.

11.26.5.2. Empaque

11.26.5.3. Requisitos ambientales

Deberán cumplir con lo establecido en las normas:

- ❖ LA NIF NO15 NORMA INTERNACIONAL PARA MEDIDAS FITOSANITARIAS: DIRECTRICES PARA REGLAMENTAR EL EMBALAJE DE MADERA UTILIZADO EN EL COMERCIO INTERNACIONAL.
- ❖ Lo dispuesto en la resolución 01079 del ICA del 03 de junio del 2004.

11.26.6. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ELEMENTOS

El no cumplimiento de los ensayos tipo, solicitados por CENS, significará el rechazo y la suspensión de la compra de los elementos hasta que no se demuestre que los materiales sí cumplen las pruebas solicitadas.

11.26.6.1. Características técnicas garantizadas

El oferente deberá cumplir con las especificaciones técnicas como se relacionan en el siguiente cuadro, el no cumplimiento de las mismas una vez adjudicada, será causa suficiente para suspensión del mismo.

Características técnicas de cajas de derivación de acometidas poliméricas	Solicitado por CENS	Garantizado por el fabricante
Descripción		
Construidos y ensayados según la NTC 3444	SI	SI () - NO ()
Ensayadas según ASTM E313(ensayo de amarillamiento)	SI	SI () - NO ()
Construidos con grados de flamabilidad Nivel V-0 para la bornera y para el cuerpo Nivel V-1 según IEC 60695	SI	SI () - NO ()
Ensayados según NTC 1156, Procedimiento para el ensayo de la cámara salina.	SI	SI () - NO ()
Las puertas construidas en lámina calibre 19.1 cold rolled, con limitador de giro, hasta 120 grados.	SI	SI () - NO ()
Suministrada con Tornillo de ajuste de la tapa con perfil especial.	SI	SI () - NO ()
Suministrada con Perno triangular llave única con mango aislado / Otro especial (Describir).	SI	SI () - NO ()
Características eléctricas		
La tensión nominal es de 600 V	SI	SI () - NO ()
Cumple ensayo de rigidez dieléctrica de 2,5 KV, según la NTC 2958 numeral 5.21	SI	SI () - NO ()
Cumple ensayo dieléctrico del soporte de la bornera según NTC 2154	SI	SI () - NO ()
Borneras en material bimetálico con cubierta anticorrosiva.	SI	SI () - NO ()
Para las cajas bifásicas Las borneras de fase y neutro tienen exactamente un borne de entrada y nueve de salida.	SI	SI () - NO ()
Los colores de las borneras suministradas según el numeral 11.4 del RETIE.	SI	SI () - NO ()
Capacidad de los barrajes según diseño y aplicando la tabla 1 de la NTC 3444.	SI	SI () - NO ()
Características mecánicas		
Tienen un grado de protección IP44 según NTC 3279,	SI	SI () - NO ()
Tienen un grado de protección IK 09 según NTC 2958	SI	SI () - NO ()
Cumple con el ensayo de absorción de agua según norma UL 746C	SI	SI () - NO ()
Rotulado		
Rotulado según lo indica la NTC 3444 y lo estipulado en este documento.	SI	SI () - NO ()

Tabla 5. Características técnicas garantizadas

11.26.6.2. Documentos solicitados

11.26.6.3. Certificado vigente del sistema de gestión de calidad del fabricante ISO 9001 versión 2008

El Proponente deberá presentar el certificado de Aseguramiento del Sistema de Gestión de la Calidad del fabricante de los bienes ofrecidos, con base en la norma **NTC ISO 9001, versión 2008 o equivalente**, otorgado por una institución debidamente acreditada como organismo certificador o por un Institución extranjera reconocida internacionalmente. La condición de acreditado será reconocida siempre y cuando la acreditación haya sido otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio, por el Organismo Nacional de Acreditación o por otros organismos de acreditación que se organicen con posterioridad, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2 del Decreto 4738 de 2008. El alcance del certificado debe ser aplicable al proceso de fabricación o producción de armarios para la instalación de medidores de energía eléctrica, debe estar vigente en la fecha límite para la presentación de propuestas del presente proceso de contratación; en caso contrario la propuesta será rechazada. En el evento en que el certificado se venza durante la etapa de evaluación y selección de la oferta, el oferente deberá allegar el documento renovado, dentro del plazo que CENS lo otorgue. En todo caso, el oferente que resulte favorecido con la



adjudicación del contrato, deberá mantener vigente el certificado SGC durante el plazo de ejecución del mismo, para lo cual estará obligado a renovarlo con suficiente antelación.

Este certificado deberá permanecer vigente desde la fecha límite de presentación de oferta, durante el plazo del contrato y en todo caso hasta la liquidación del mismo.

11.26.6.4. Certificado de conformidad del producto bajo norma RETIE

El proponente deberá presentar con su oferta el Certificado de Conformidad del Producto bajo la Resolución 18 1294 de 2008 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE del Ministerio de Minas y Energía y aquellas que la modifiquen o complementen, la certificación de conformidad con el RETIE debe ser expedida por organismos de certificación de productos acreditados por la Superintendencia de Industria y Comercio o la entidad que haga sus veces.

De conformidad con los tratados sobre obstáculos técnicos al Comercio y demás tratados comerciales, se podrá aceptar equivalencia de normas técnicas o reglamentos técnicos de otros países. Las equivalencias de reglamentos o normas técnicas con el RETIE serán otorgadas únicamente por el Ministerio de Minas y Energía.

11.26.6.5. Catálogos y muestra

La propuesta debe estar acompañada de catálogos que permitan corroborar las características técnicas de los bienes ofrecidos. En caso de considerarse necesario CENS podrá solicitar una muestra física de los bienes ofrecidos después de la fecha máxima para presentar ofertas.

En caso de que CENS solicite muestras físicas de los bienes ofrecidos y éstas presenten diferencias con los catálogos y con las características técnicas garantizadas presentadas por el proponente, prevalecerán las características técnicas presentadas en la oferta.

11.26.6.6. Certificación de fabricante o distribuidor.

El Proponente debe acreditar que es fabricante de los bienes objeto del presente proceso de contratación, o distribuidor o comercializador autorizado por el fabricante. En caso que el proponente sea el fabricante de los bienes no se requiere la presentación de esta certificación.

Si dentro de las políticas de comercialización del fabricante, está contemplado que un distribuidor mayorista para Colombia otorgue la distribución autorizada, la certificación será aceptada siempre y cuando se anexe la autorización concedida por el fabricante al distribuidor mayorista para otorgar autorización de distribución, situación que se debe declarar en la certificación expresamente.

Las certificaciones no deben tener una fecha de elaboración superior a tres (3) meses respecto de la fecha límite para la presentación de propuestas del presente proceso de contratación.

2. Celebrado el Contrato, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que CENS le exigirá para los bienes de producción extranjera, además de lo anterior, presentar copia de la declaración de importación, documento obligatorio para la aceptación de la factura de cobro y correspondiente trámite de pago.

3.



Documentos solicitados	Solicitada por CENS	Entregado por el fabricante
Certificado de conformidad del producto con norma de fabricación.	SI	SI () – NO ()
Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE	SI	SI () – NO ()
Autorización del fabricante para distribuir o comercializar los productos	SI	SI () – NO ()
Certificado de Gestión de Calidad del fabricante	SI	SI () – NO ()
Catálogo de los bienes ofrecidos	SI	SI () – NO ()
Manuales de utilización o instalación	SI	SI () – NO ()
Protocolos de pruebas	SI	SI () – NO ()

Tabla 6. Documentos solicitados

11.26.6.7. Cantidad muestral

Se procederá inicialmente a la extracción de la muestra aleatoriamente de tal manera que se asegure la representatividad del lote. El plan de muestreo se llevará a cabo de la siguiente forma:

- a. Para defectos se utilizará un plan de muestreo simple normal con un nivel de inspección II (Tabla I Norma NTC – ISO 2859-1) y con los niveles de calidad aceptable indicados a continuación:

Defecto	Nivel de calidad aceptable
Critico	0.25
Mayor	2.5
Menor	6.5

Tabla 7. Niveles de calidad aceptable

- b. Para pruebas de conformidad con la calidad y de rutina se utilizará un plan de muestreo simple normal y con un nivel de inspección especial S-2(NTC – ISO 2859-1) y con un nivel de calidad aceptable de 0.25.
- c. Para pruebas tipo o de diseño se utilizará un plan de muestreo simple normal con un nivel de inspección especial S-1 (NTC – ISO 2859-1) y con un nivel de calidad aceptable de 0.25.

Una vez seleccionada la muestra se llevará a cabo la inspección visual y dimensional de las unidades con el propósito de verificar o identificar los defectos críticos, mayores y menores.

A continuación se realizarán las pruebas de conformidad con la calidad, rutina y tipo en su orden de acuerdo a las tablas de muestreo.



Las muestras para las pruebas de conformidad con la calidad y de rutina se extraerá de la muestra seleccionada para inspección visual y dimensional, a su vez, la muestra para las pruebas tipo se extraerá de la muestra utilizada para las pruebas de conformidad con la calidad y de rutina.

Las unidades con defectos críticos y/o mayores se rechazarán independientemente que formen parte o no de la muestra y de que el lote en conjunto sea aceptado, y serán remplazadas por el proveedor.

Si el número de unidades defectuosas en la muestra es menor o igual al número de aceptación, se aceptará el lote, si el número de unidades de la muestra es igual o mayor al número de rechazo, se rechazará el lote.

Por convenio previo los lotes rechazados podrán presentarse nuevamente a inspección debidamente identificados como tales, después de que todas las unidades defectuosas hayan sido remplazadas o reparadas y se hayan eliminado los defectos.

Para este caso se aplicará un plan de muestreo estricto de acuerdo con la norma NTC – ISO 2859-1. En este caso si el lote es rechazado nuevamente, las unidades y lotes rechazados deben marcarse con tinta indeleble y en presencia del representante de CENS con la leyenda “**RECHAZADO**”.

La situación de rechazo por el no cumplimiento de los requisitos técnicos especificados no habrá lugar a extensión en los plazos de entrega.

A continuación se presentan las tablas que muestran los criterios de aceptación y rechazo para los diferentes tipos de defectos y pruebas según el tamaño de la muestra, y los niveles de calidad aceptable.

Defectos críticos (N.C.A. = 0,25)			
Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Aceptación	Rechazo
9-15	3	0	1
16-25	5	0	1
26-50	8	0	1
51-90	13	0	1
91-150	20	0	1
151-280	32	0	1
281-500	50	0	1
501-1200	80	0	1
1201-3200	125	0	1
3201-10000	200	0	1

Tabla 8. Defectos críticos

Defectos mayores (N.C.A. = 2,5)			
Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Aceptación	Rechazo
9-15	3	0	1
16-25	5	0	1
26-50	8	0	1
51-90	13	1	2
91-150	20	1	2
151-280	32	2	3
281-500	50	3	4
501-1200	80	5	6

Tabla 9. Defectos mayores

Defectos menores (N.C.A. = 6,5)			
Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Aceptación	Rechazo
9-15	3	0	1
16-25	5	1	2
26-50	8	1	2
51-90	13	2	3
91-150	20	3	4
151-280	32	5	6
281-500	50	7	8
501-1200	80	10	11
1201-3200	125	14	15
3201-10000	200	21	22

Tabla 10. Defectos menores

11.26.6.8. Listado de defectos.

11.26.6.9. Críticos:

Hay defecto crítico cuando no cumpla con las características especificadas para:

- Capacidades de corriente.
- Ajuste incorrecto de sus partes.
- Numero de borneras-entradas-salidas.
- Defecto en el ajuste de las borneras.

11.26.6.10. Mayores

No aplica

11.26.6.11. Menores

No aplica