

**TABLA I**

| SECCION NOMINAL | | MATE RIAL | N° DE HILO x DIA COND. | DIAM NOMI (Fase) mm | ESPESOR AISLACI mm | DIÁMET RO MÁXIM O CON AISL | PESO APROX (Rollo) Kg | RESISTENCI A ELEC. MAX 20°C(Ohm/K m) | CORRIE (A) | | CONDI CIONA MIENT O | COD CRE |
|--------------------|------|--------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------|--|-----------------|-----------------|------------------------------|------------|
| Color | mm2 | | | | | | | | T. Cond 90°C | T. Amb. 40°C | | |
| Blanco | 10.0 | Cobre | 7 x 1.34 | 3.8 | 1.14 | 6.2 | 15 | 1.9 | 50/70 | R - 100 | 307 | |
| Negro | 10.0 | Cobre | 7 x 1.34 | 3.8 | 1.14 | 6.2 | 15 | 1.9 | 50/70 | R - 100 | 308 | |

R - Rollos

1. OBJETIVO

Esta especificación estandarizan las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas de los cables de cobre con aislación sólida en PVC (Cloruro de Polivinilo), para tensiones 450/750 V sin revestimiento mecánico, a ser utilizados en las conexiones de baja tensión y en las conexiones de los transformadores instalados en interiores en las conexiones de baja tensión.

2. NORMAS

Conforme ICES S 95-658 (Cables de alimentación clasificados 2,000 V o menos para la distribución de energía eléctrica), ASTM B3 (Especificación estándar para alambre de cobre blando o recocido), ASTM B 8 (Especificación estándar para conductores de cobre con tendidos concentrados, duros, medios duros o blandos), NEMA WC26 (Norma binacional de empaquetados de cables).

3. CONDICIONES GENERALES

3.1. Identificación

La superficie externa de los cables debe de ser marcada de forma legible con impresión láser, bajo relieve con tinta indeleble o alto relieve con la siguiente información:



- a) Nombre del fabricante
- b) Sección del conductor en mm².
- c) Identificación del material del conductor (Cobre) y la aislación (PVC)
- d) Tensión de aislamiento 450/750 V
- e) Año de fabricación
- f) El nombre "CRE"
- g) Orden de Compra (O.C. seguido del numero)
- h) Código SAP (N° del código CRE ver Tabla I; SAP seguido del numero)
- i) Procedencia (País)
- j) Secuencia en metros

Nota aclarativa.- La secuencia en metros inciso ("J") puede ser marcada con tinta indeleble, los demás ítem solamente pueden ser marcados con láser, bajo relieve con tinta indeleble o alto relieve.

3.2. Condición de utilización

Los cables de cobre aislados con PVC son para ser instalados en las conexiones de baja tensión y en interiores de edificios.

3.3. Acabamiento

La superficie de los hilos componentes del conductor encordonado debe ser libre de óxidos o materiales extraños y no debe presentar fisuras, escamas, resaltes, asperezas y estrías. El cabo no debe presentar fallas de encordonamiento.

La camada del material aislante aplicada sobre el conductor debe ser continua, uniforme y homogénea a lo largo de toda la distancia del conductor:

3.4. Encordonamiento

- ASTM B 3, Especificaciones estándar para alambres de cobre blando y recocido clase 2.
- ASTM B 8, clase B, conductor redondo normal para la sección de 1.3 a 5.2 mm².

3.5. Condiciones de operación del conductor en función del aislamiento

TABLA II

| TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR (°C) | | |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| En régimen permanente | En régimen sobrecarga | En régimen Corto-circuito |
| 75 | 90 | 150 |

La operación en régimen de sobrecarga no debe ser superior a 100 horas durante 12 meses consecutivos y no superior a 500 horas durante la vida del conductor.

La operación en régimen de corto circuito no debe ser superior a 5 segundos.

4. CONDICIONES ESPECÍFICAS

4.1. Material

Los hilos de cobre formadores del conductor deben tener las siguientes características técnicas:



- Los alambres deben ser de cobre blando y recocido ASTM B 3 (Especificación estándar para alambre de cobre blando o recocido).
- Resistividad eléctrica máxima a 20 °C de 0.017241 Ω mm²/m
- Conductividad correspondiente a 100% IACS a 20 °C 0.15328 Ω g / m²
- Densidad a 20 °C 8.89 g/cm³
- Coeficiente de variación de la resistividad en función de la temp. a 20 °C 0.00381 / °C
- Resistencia a la tracción 30 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal 0.00001692 / °C

La aislación debe ser constituida por una camada de Cloruro de Polivinilo (PVC) de color negro (SAP 308) o blanco (SAP 307). La aislación debe ser fácilmente removible y adherente al conductor y su espesura debe ser de 1.14 mm.

4.2. Características técnicas

4.2.1. Características eléctricas:

El cable no debe presentar perforación en su aislamiento cuando se aplica los valores de tensión eléctrica alternada AC y DC dados en la siguiente tabla, durante 5 minutos, según ICES S 95-658 (Cables de alimentación clasificados 2,000 V o menos para la distribución de energía eléctrica),

TABLA III

| SECCION CONDUCTOR (mm ²) | TENSIÓN ELECTRICA (KV) | |
|---|------------------------|------|
| | AC | DC |
| De 2.08 a 6.63 | 3.0 | 9.0 |
| De 8.3 a 33.6 | 3.5 | 10.5 |
| De 53.5 a 107.2 | 4.0 | 12.0 |

5. INSPECCION

Los ensayos, métodos de ensayos, formación de muestras, criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con las respectivas normas y/ o documentos complementarios citados.

5.1. Ensayo de Tipo (*Estos ensayos se realizan en fabrica*)

Son los ensayo a efectuar sobre una sola muestra o sobre algunas muestras (la cantidad de muestra se determinara dependiendo del volumen de la compra realizada).

Los ensayos de tipo son los que están descritos en la tabla V (ENSAYO FISICOS DE PVC en los puntos 18, 19 y 20), si el proveedor tiene otros ensayos de tipo que no están descritos en la tabla V, estos serán valorados o tendrán que ser realizado.

Deberán enviar vía correo electrónico sus protocolos de ensayo al área de adquisiciones (GAM) de la CRE R.L.

5.2. Ensayo de Rutina (*Estos ensayos se realizan en fabrica*)

Existen 2 tipo de ensayos de rutina, los tradicionales y los de producción.

Los ensayos de rutina tradicionales los realizara el proveedor sobre toda la cantidad que indica la orden de compra (100 %) estos ensayos están descritos en la tabla V (puntos 2, 4, 7, 11, 13,



14, 15, 25 y 26). Todos estos ensayos deberán ser enviados vía correo electrónico al área de adquisiciones (GAM) de la CRE R.L.

Los ensayos de rutina de producción los realizara el proveedor sobra 5 muestras, estos ensayos están descritos en la tabla V (puntos 3, 5, 8, 9, 12, 16, 17, 21, 22, 23, 24 y 27). Todos estos ensayos deberán ser enviados vía correo electrónico al área de adquisiciones (GAM) de la CRE R.L.

5.3. Ensayo de muestreo (Estos ensayos se realizan en almacenes de CRE)

Los ensayos de muestreo se realizaran una vez el material este en nuestros almacenes de acuerdo a la norma IEC 60502-1 (Cable de energía con aislamiento extruidos y sus accesorios para tensiones asignadas de 1Kv y 3 Kv) y IEC 60228 (Conductores de cables aislado). En base al siguiente cuadro del total de la orden de compra se realizaran los siguientes ensayos:

TABLA IV

| Longitud del cable | Numero de Muestras |
|--------------------|--------------------|
| De 4 a 20 Km | 1 |
| De 20 a 40 Km | 2 |
| De 40 a 60 Km | 3 |
| ≥ 60 km. | 1 x cada 20 km. |

- **Medición de continuidad en ambas puntas (Fase y neutro).-**

Con un tester o una pinza medir continuidad en ambas puntas (interna y externa) de cada rollo, si existe continuidad colocando fase-fase el cable está en buen estado caso contrario se observa la bobina (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la planilla de ensayo**).

- **Medición del diámetro total del conductor**

Con un calibrador medir el diámetro total del cable (colocar el calibrador en la capa externa del cable), el resultado tiene que dar similar a los datos de la tabla I (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la planilla de ensayo**).

- **Medición del diámetro sobre el conductor de la fase y el número de hilo x diámetro**

Con un calibrador medir el diámetro de la fase (colocar el calibrador quitando la aislación), luego contar la cantidad de hilos y medir con el calibrador un solo hilo de la fase, el resultado tiene que dar similar a los datos de la tabla I (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la planilla de ensayo**).

- **Verificación si el conductor es circular**

Observar el cable que sea circular y no tenga deformaciones que puedan perjudicar la calidad del producto (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la planilla de ensayo**).

- **Verificación si no presenta humedad el material**



Quitar la aislación y verificar que el material de cobre no tenga humedad ni tampoco este oxidado (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la planilla de ensayo**).

- **Verificación de los datos escritos en el conductor como lo detalla el punto 3.1**

Corroborar que los datos que están escritos en el cable concéntrico sean los solicitados en el punto 3.1 y además frotar las letras para verificar si es indeleble y no se borra fácilmente (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la lista de verificación**).

Nota aclarativa.- Una vez concluidos estos ensayos deberán **sellar las puntas de los rollos con termocontraible** para evitar que el material se pueda verse perjudicado por la humedad o el óxido.

5.4. Recepción del material.-

Para poder recepcionar el material, se comparara los protocolos de ensayos enviados por el proveedor, deberán estar conforme a lo exigido, caso contrario la orden de compra será rechazada o se podrá exigir el reemplazo de los metros dañados sin costo alguno, es decir que todos los gastos de reemplazo o cambios de cables defectuoso, desde terreno o almacenes serán de responsabilidad del fabricante o representante.

Los metros reemplazados por el fabricante o representante deben contar con los mismos datos impresos que tenía el cable con defecto, adicionalmente se debe incluir un distintivo o una marca para poder apreciar que es un material de reemplazo al solicitado. Una vez se realice el reemplazo de los metros dañados se iniciara nuevamente el proceso de recepción del material

Para los ensayos de muestreo del cable terminado se establecerá el siguiente criterio:

Si uno de estos ensayos no es satisfactorio, se someterán a ensayos de muestreo a dos nuevas muestras de la misma orden de compra de cables. Si los dos contra ensayo resultan satisfactorios se considerara que el conjunto de cables de la orden de compra cumple con las normas exigidas y solo se cambiara el rollo que no cumple con lo exigido (esto se analizara entre ambas partes si se cambia por completo el rollo o caso contrario solo los metros dañados). En caso contrario a esta dos nuevas muestra el resultado no es satisfactorio se rechazara toda la orden de compra.

Una vez realizado todos los ensayos de tipo, rutina y de muestreo, si todos fueran satisfactorios el área de almacenes de CRE R.L. (GAL) deberá de enviar un correo al área de instalaciones de CRE R.L. (GCSI) para confirmar que se está procediendo a ingresar la cantidad de metros comprado al sistema SAP.

5.5. Ensayos

Los ensayos a realizarse están detallados en la tabla V.

TABLA V

| ITEM | DESCRIPCION |
|----------------|---|
| HILOS DE COBRE | |
| 1 | Visual y acabamiento |
| 2 | Diámetro (mm) |
| 3 | Tensión de ruptura (Kgf / mm ²) |
| 4 | Resistencia eléctrica (ohm / Km) |
| 5 | Elongación |



| CABLE DESNUDO | |
|----------------------------|--|
| 6 | Visual y acabamiento |
| 7 | Diámetro nominal (mm) |
| 8 | Sección transversal (mm ²) |
| 9 | Encordonamiento |
| CABLE COMPLETO | |
| 10 | Visual y acabamiento |
| 11 | Diámetro nominal (mm) |
| 12 | Sección transversal (mm ²) |
| 13 | Peso del conductor (Kg / Km) |
| 14 | Resistencia eléctrica (Ohm / Km) |
| ENSAYOS FISICOS DEL PVC | |
| 15 | Espesor (mm) |
| 16 | Tracción sin envejecimiento (Kg/mm ²) |
| 17 | Elongación sin envejecimiento (%) |
| 18 | Tracción después del envejecimiento (Kg/mm ²) |
| 19 | Elongación después del envejecimiento /(%) |
| 20 | Absorción acelerado de agua (mg / cm ²) |
| 21 | Deformación al calor |
| 22 | Choque térmico |
| 23 | Doblamiento en frio |
| 24 | Propagación en llama |
| ENSAYOS ELECTRICOS DEL PVC | |
| 25 | Tensión eléctrica AC y DC (KV) |
| 26 | Ensayo de resistencia eléctrica del aislamiento a temperatura ambiente |
| 27 | Ensayo de resistencia eléctrica del aislamiento a 90° C |

6. EMBALAJE.-

Las condiciones del embalaje: tamaño de las bobinas o rollos, longitud del tramo serán detalladas en la norma NEMA WC 26 (Norma binacional de empaquetados de cables), deben estar ambas puntas visibles y selladas con cintas termo contraíble.

7. ENTREGA DEL MATERIAL.-

Se deberá entregar el material en rollos de cable de 100 mts y en cada rollo deberá llevar su ficha técnica prendida con los siguientes datos:

- Nombre del producto.
- Tipo de conductor.
- Conductor.
- Aislamiento.
- Tensión eléctrica.
- Cliente.



- Orden de compra.
- Fabricación.
- Destino.
- Numero de rollo.
- Peso neto.
- Metros del rollo.

8. ENTREGA DE CARPETAS PARA LA EVALUACION TECNICA.-

Con la finalidad de que el personal de CRE R.L. pueda evaluar adecuadamente las propuestas presentadas, el idioma requerido en todos los documentos deben estar en español tal como indica la licitación. En forma excepcional se aceptaran catálogos o planos de referencia en inglés o portugués, además deberán de presentar toda la información ordenada de acuerdo a los siguientes requerimientos:

- Hoja de datos garantizados impresa y digital (Cd), debidamente llenada y firmada por el fabricante o representante legal (Llenar los valores de sus materiales donde indica valor garantizado. (**Anexo a la presente NT CRE se encuentra la tabla de valores garantizado**))
- Tiempo de entrega del material (días) y cantidades a entregar (metros).
- Certificados de normas que cumplen.
- Catálogos y características técnicas del material, resaltando el material ofertado
- Protocolos de ensayos efectuados (mínimamente los de rutina tradicional) en materiales de prototipo del tipo similar al ofertado.
- Términos y tiempo que cubre la garantía.
- Tipos de fallas que cubre la garantía.
- Diseño detallado del material a fabricar.
- El ofertante debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten desviaciones o tengan algún valor diferente a estas especificaciones, identificando los ítems e indicando sus justificaciones. Las omisiones serán interpretadas como aceptación a las condiciones exigidas.

El representante y/o fabricante, según corresponda debe estar dispuesto a entregar toda la información técnica del producto (consultas técnicas vía correo) que le sea solicitada durante el proceso de licitación en el menor tiempo posible.



Cooperativa Rural de Electrificación

**CABLE
DE COBRE AISLADO
CON PVC 450/750 V**

**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 010/06**

ANEXOS



TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

| ITEM | CARACTERISTICAS | UNIDAD | VALOR REQUERIDO | VALOR GARANTIZADO |
|------|--|-----------------|--|-------------------|
| 1 | FABRICANTE | | XXXX | |
| 2 | PAIS DE FABRICACION | | XXXX | |
| 3 | CODIGO CONDUCTOR | | 307-308 | |
| 4 | SECCION | mm ² | 10 | |
| 5 | NUMERO DE HILOS DE COBRE | | 7 | |
| 6 | NORMAS APLICABLES | | ICES S 95-658, ASTM B3, ASTM B8, NEMA WC 26 | |
| 7 | TIPO AISLACION | PVC | PVC | |
| | <u>DIMENSIONES Y MASA</u> | | | |
| 8 | DIAMETRO TOTAL DEL CABLE (CON AISLACION) | mm | 6.2 | |
| 9 | DIAMETRO NOMINAL DEL HILO | mm | 1.34 | |
| 10 | DIAMETRO NOMINAL FASE (SIN AISLACION) | mm | 3.8 | |
| 11 | PESO ESPECIFICO | kg | 15 | |
| 12 | ESPESOR AISLACION | mm | 1.14 | |
| 13 | ENCORDONAMIENTO | | Punto 3.4 | |
| 14 | TEMPLE DEL COBRE | | Punto 3.4 | |
| 15 | MARCACION DEL CABLE | | Laser, Bajo relieve con tinta indeleble o Alto relieve | |
| | <u>CARACTERISTICAS ELECTRICAS</u> | | | |
| 16 | RESISTENCIA ELECTRICA DC A 20°C | Ohm/km | 1.9 | |
| 17 | CAPACIDAD DE CORRIENTE ELECTRICA | Amp | 50/70 | |
| 18 | TENSION DE AISLAMIENTO | v | 450/750 | |
| | <u>PARA TRANSPORTE Y CONSTRUCCION</u> | | | |
| 19 | LONGITUD CABLE EN ROLLOS | m | 100 | |

Lugar y Fecha

Firma y sello

**LISTA DE VERIFICACIÓN DE DATOS IMPRESO EN EL CABLE (ENSAYOS DE MUESTREO)**

| Verificación Visual de cables | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|----------------------|
| Ítem | Datos Impreso en el cable | OK | Observaciones |
| 1 | Nombre del Fabricante | | |
| 2 | Sección del conductor | | |
| 3 | Identificación del material del conductor de cobre y la aislación (PVC) | | |
| 4 | Tensión de aislamiento 450/750 V | | |
| 5 | Año de fabricación | | |
| 6 | Nombre de la Cooperativa "CRE" | | |
| 7 | Numero de Orden de Compra | | |
| 8 | Código SAP | | |
| 9 | Procedencia | | |
| 10 | Secuencia en Metros | | |

**LISTA DE VERIFICACIÓN DE EMBALAJE Y FICHA TÉCNICA (ENSAYOS DE MUESTREO)**

| Verificación de embalaje y ficha técnica | | | |
|--|-------------------------------|----|---------------|
| Ítem | Datos Impreso en el cable | OK | Observaciones |
| 1 | Rollos de 100 mts | | |
| 2 | Ficha técnica prendida | | |
| 3 | Nombre del Producto | | |
| 4 | Tipo de conductor (Cobre) | | |
| 5 | Aislamiento (PVC) | | |
| 6 | Aislamiento (PVC) | | |
| 7 | Tensión eléctrica (450/750 V) | | |
| 8 | Cliente | | |
| 9 | Orden de compra | | |
| 10 | Fabricación | | |
| 11 | Destino | | |
| 12 | Numero de rollo | | |
| 13 | Peso neto | | |
| 14 | Metros del rollo | | |



PLANILLA DE ENSAYO (ENSAYO DE MUESTREO)

MATERIAL:
N° DE ROLLO:
ORDEN DE COMPRA:

MARCA:
FECHA:

Ensayo de continuidad en ambas puntas

SI NO

Fase- Fase:

Ensayo de diámetro del conductor

Diámetro total:

Diámetro sobre el conductor fase:

Numero de hilo x diámetro:

Ensayo Visual

El conductor es circular

SI

NO

El material presenta humedad

SI

NO

El material tiene escrito lo requerido por la NT CRE

SI

NO

Observaciones:

**Realizado por
(Firma y Sello)**