

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CCE/SC.5/CRNE/V/5
6 de diciembre de 1969

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA DEL
ISTMO CENTROAMERICANO
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACION
Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comité Regional de Normas Eléctricas
Quinta Reunión
San José, Costa Rica, 1 a 6 de diciembre de 1969

INFORME DEL RELATOR

SECRET

SECRET

SECRET



SECRET

SECRET

SECRET

SECRET



INDICE

	Página
I. Introducción	1
II. Quinta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas. (CRNE)	2
A. Composición, asistencia y sesión Inaugural	2
B. Temario	4
C. Resumen de los debates	7
1. Avances logrados desde la cuarta reunión del Comité Regional	7
2. Codificación uniforme de materiales y equipo para redés de distribución	9
3. Criterios de diseño mecánico para redes de distribución (CRNE-I)	10
4. Criterios de diseño eléctrico para redes de distribución (CRNE-II)	12
5. Construcción de redes de distribución (CRNE-12)	13
6. Programa de trabajo	15
7. Participación de otros organismos	16
8. Extensión del contrato del experto regional	17
9. Lugar y fecha de la próxima reunión	17
III. Resoluciones aprobadas	19
24 (CRNE) Sistemas de codificación uniforme	19
25 (CRNE) Normalización de criterios de diseño mecánico y eléctrico y construcción de redes de distribución de energía eléctrica	20
26 (CRNE) Programa de trabajo del CRNE para 1970-71	21
27 (CRNE) Participación de otros organismos	22
28 (CRNE) Lugar y fecha de la próxima reunión	23
29 (CRNE) Extensión del contrato del experto regional	24

Anexos

A.	Programa de trabajo del Comité Regional de Normas Eléctricas para 1970-1971	A-1
B.	Informe de la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación	B-1
C.	Modificaciones al proyecto de norma CRNE-10 (Criterios de diseño mecánico)	C-1
D.	Modificaciones al proyecto de norma CRNE-11 (Criterios de diseño eléctrico)	D-1
E.	Modificaciones al proyecto de norma CRNE-12 (Construcción de redes de distribución de energía eléctrica)	E-1

1. ANTECEDENTES

El Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos recomendó durante su tercera reunión 1/, la creación de un grupo de trabajo para que estableciera normas técnicas para la industria centroamericana sobre: **uniformación de voltajes de distribución y transmisión, criterios de diseño y nomenclatura de materiales y equipos.** En adición, que estudiara las bases sobre las que podrían efectuar compras conjuntas e intercambiar materiales y equipo las empresas eléctricas de la **Región.**

El grupo de trabajo, constituido bajo el nombre de **Comité Regional de Normas Eléctricas**, en su primera reunión celebrada en diciembre de 1966, aprobó su reglamento de funcionamiento así como un programa de trabajo y calendario correspondiente de labores. Además recomendó la creación de comités a nivel nacional y la contratación de un experto (financiado por las empresas y organismos eléctricos de la región) para que se hiciera cargo de las labores que le señalara el Comité. El Comité Regional celebró con posterioridad tres reuniones más (en Tegucigalpa, en Panamá y en Guatemala), durante las cuales aprobó sucesivamente nueve proyectos de normas de trabajo sobre nomenclatura, definición, simbología, características básicas, criterios de diseño y otros aspectos técnicos relacionados con sistemas de distribución de energía eléctrica 2/; determinó, en consulta con el ICAITI, los procedimientos a seguir para la elaboración y aprobación de normas; acordó la creación de un

1/ Resolución 19 (SC.5) aprobada el 9 de setiembre de 1966

2/ Véase el Informe de la secretaría al Comité Regional sobre el programa de normas eléctricas (CCE/SC.5/CRNE/V/2)

grupo de trabajo sobre codificación; recomendó a las empresas la adopción de un sistema de codificación uniforme y determinó los procedimientos para la elaboración de un catálogo común de materiales y equipos eléctricos.

11. QUINTA REUNION DEL COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS (V/CRNE)

A. Composición, asistencia y sesión inaugural

Inauguró los trabajos del quinto período de sesiones del Comité Regional de Normas, celebrado en el local del ICE de Costa Rica, el señor Fernando A. Rojas Brenes, Director del Servicio Nacional de Electricidad (SNE) del país sede. Hizo uso de la palabra a continuación el señor Porfirio Morera Batres, Director adjunto de la Subsección de la CEPAL en México. El señor Rodolfo Santizo Ruiz, en nombre de las delegaciones asistentes, agradeció las palabras de bienvenida del representante de los delegados de Costa Rica.

A continuación se designó Director de debates al señor Fernando A. Rojas Brenes antes aludido, y relator al señor Antonio Chin Chéca, del Instituto de Recursos Hidráulicos (IRHE) de Panamá.

Las delegaciones que asistieron a la quinta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas quedaron integradas como sigue:

/a) Delegaciones

a) Delegaciones de los países miembrosGuatemala

Instituto Nal. de Electrificación (INDE) Carlos Enrique Zapparoli
Francisco Montero Cabrera

Emp. Eléctrica de Guatemala, S.A. (EEG) Rodolfo Santizo Ruiz
CTNE de COGUANOR Klaus Rotter

El Salvador

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) Noel Espinosa Chavarría
Alfredo Quevedo Molina

Inspección General de Empresas y Servicios Eléctricos (IGSE) Mauricio Antonio Posada

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador Jorge Alberto Dada

Honduras

Empresa Nal. de Energía Eléctrica (ENEE) A. Gilberto Young Torres
Rafael Echeverría A.

Nicaragua

Empresa Nal. de Luz y Fuerza (ENALUF) Alfredo Marín Ximénez
René A. Guerrero Vásquez

Costa Rica

Servicio Nal. de Electricidad (SNE) Fernando A. Rojas Brenes
Gastón Bartorelli F.
Jaime Botey Brenes
Rolando Vargas Baldares

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) Mario Hidalgo Pacheco
Hernán Fournier Origgí
José Manuel Fernández
Arnaldo D'Ambrosio M.
Róger Echeverría Coto
Allen Arias Angulo
Francisco Vargas

/Compañía Nacional

Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL)

Guillermo Rohmoser
Alfredo Delgado Murillo

Panamá

Instituto de Recursos Hidráulicos y Electricidad
Electrificación (IRHE)

Fidel C. Mackay M.
Antonio Chin Checa

b) Organismos Centroamericanos

Banco Centroamericano de Integración
Económica (BCIE)

Carlos René Barbier

Instituto Centroamericano de Investi-
gación y Tecnología Industrial (ICAITI)

Raúl Molina Mejía

Por la secretaría de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL)

asistieron los señores Porfirio Morera Batres, director adjunto de la
Subsede en México, Ricardo Arosemena (OCT), Ernesto Richa (OCT), Rafael

Carrillo (Experto Regional), José Antonio Dávila del Real (Experto de

la CFE de México) y Enrique Díez Canedo

B. Temario

El Comité Regional aprobó sin modificación el temario provisional elabo-
rado por la secretaría de la CEPAL, que se anota en las líneas si-
guientes:

1. Inauguración
2. Elección de Presidente y Relator
3. Examen y aprobación del temario (CCE/SC.5/CRNE/V/1)

/4. Organización

4. Organización de las labores (CCE/SC.5/CRNE/V/DT.1)
5. Estado actual del programa regional de normas eléctricas
 - a) Avances logrados desde la cuarta reunión
 - b) Examen del programa de trabajo del Comité Regional

Documentación

Informe de la secretaría del Comité Regional sobre el programa de normas eléctricas (CCE/SC.5/CRNE/V/2)

6. Sistemas de codificación uniforme de materiales y equipos eléctricos.

Documentación

Informe del Grupo de Trabajo sobre Codificación (CRNE/GTC/11/2)

7. Proyectos de normas de trabajo para el diseño de redes de distribución de energía eléctrica.

- a) Criterios de diseño mecánico para redes de distribución de energía eléctrica.

- i) Resistencia mecánica
- ii) Clases de construcciones según resistencia mecánica
- iii) Clases de construcción según lugares y condiciones
- iv) Distancias mínimas entre partes calientes y entre éstas y tierra

- b) Criterios de diseño eléctrico para redes de distribución de energía eléctrica

- i) Equipo de protección (pararrayos, cortacircuitos, cuchillas seccionadoras, restauradores y seccionadores automáticos)
- ii) Equipo de medición (medidores de kWh para acometidas de servicio eléctrico)

/Documentación

Documentación

Proyecto de normas de trabajo para el diseño de redes de distribución de energía eléctrica (CCE/SC.5/CRNE/V/3)

CRNE-10: Criterios de diseño mecánico

CRNE-11: Criterios de diseño eléctrico (Equipos de protección y medición)

8. Proyecto de normas de trabajo para la construcción de redes de distribución de energía eléctrica.

a) Postes

b) Cruceas

c) Aisladores de suspensión

d) Lista de materiales

e) Estructuras normales

Documentación

Proyecto de norma de trabajo CRNE-12. Construcción de redes de distribución de energía eléctrica (CCE/SC.5/CRNE/V/4)

Documentación de referencia

Informe de la tercera reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas (E/CN.12/CCE/SC.5/64)

Informe de la cuarta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas (E/CN.12/CCE/SC.5/67)

9. Otros asuntos

/10. Lugar

10. Lugar y fecha de la próxima reunión

11. Examen y aprobación del Informe del Relator (CCE/SC.5/CRNE/V/5)

12. Clausura

C. Resumen de los debates.

El Comité Regional de Normas Eléctricas quedó informado durante su quinta reunión, de las actividades desarrolladas por el experto regional y por los Comités Nacionales durante el período de abril a noviembre de 1969; acordó el programa de trabajo para 1970/71 y aprobó normas de trabajo sobre criterios de diseño mecánico y eléctrico de redes de distribución, y para la construcción de las mismas. Además examinó el informe de la segunda reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación y aprobó sus recomendaciones.

I. Avances logrados desde la Cuarta Reunión del Comité Regional

Con base en el documento Informe de la Secretaría sobre el programa de normalización eléctrica (CCE/SC.5/CRNE/V/1) el Comité Regional quedó enterado de las actividades sobre normalización eléctrica desarrolladas desde la cuarta reunión, celebrada en Guatemala en marzo de 1969.

En cumplimiento del programa de trabajo aprobado por Resolución 20 (CRNE) del 24 de marzo de 1969, el experto regional elaboró dos proyectos de normas de trabajo sobre criterios de diseño mecánico y diseño eléctrico de redes de distribución, y otro para su construcción, los cuales fueron discutidos con los organismos interesados en los seis países.

/ El experto

El experto dedicó parte considerable de su tiempo a gestionar ante las empresas la preparación de las listas de materiales y equipos en bodega correspondientes a los trece grupos, cuya codificación debería llevarse a cabo durante la segunda reunión del grupo de trabajo creado con ese propósito por el Comité Regional. Con base en esas listas, el mencionado experto preparó un estudio comparativo de los inventarios de materiales y equipos eléctricos de las empresas del Istmo y de su posible adaptación al sistema uniforme de Codificación aprobado en la cuarta reunión del CRNE.

Para asegurar la continuidad del programa durante el segundo año de labores, se prosiguieron por la secretaría las gestiones iniciadas a comienzos de año para que los organismos que integran el Comité Regional depositaran oportunamente --como quedó hecho-- las cuotas por ellos acordadas.

El Comité Regional quedó informado de que la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) acordó una nueva prórroga hasta diciembre de 1969 de la participación del ingeniero que ha colaborado a tiempo completo con el experto regional desde junio de 1968, lamentando la imposibilidad en que se encontraba la Comisión Federal de extender por más tiempo dicha asesoría. Como en períodos anteriores, se continuará proporcionando la asesoría técnica de varios de sus departamentos y facilitando la consulta de la documentación sobre normas de que disponen en México el Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Industria Eléctrica y la Secretaría de Industria y Comercio.

2. Codificación uniforme de materiales y equipo para redes de distribución

Para este punto del temario, el Comité Regional contó con el documento Informe de la segunda reunión del grupo de trabajo sobre Codificación (CRNE/GTC/II/2) que se refiere a las labores desarrolladas en esa ocasión por dicho grupo y a la codificación de doce grupos de materiales y equipos entre los señalados como de mayor prioridad por las empresas eléctricas. El Comité Regional examinó y aprobó recomendaciones del grupo de trabajo sobre: a) implantación, por las empresas, de la codificación elaborada; b) procedimiento para intercambiar información sobre dificultades que pueden surgir al utilizar la Codificación aprobadas, / con objeto de investigar las soluciones más adecuadas, y c) continuación del proceso de codificación para seis grupos adicionales de materiales durante una próxima reunión que se convocaría para julio de 1970, una vez preparadas las listas respectivas por todas las empresas. El Comité Regional se mostró satisfecho por los resultados obtenidos en la reunión del grupo de trabajo y aprobó la resolución 24^a (CRNE) Codificación uniforme de materiales y equipos sobre el informe del grupo de trabajo y las recomendaciones presentadas por el mismo a las empresas, que el Comité hizo suyas.

/3. 3. Criterios

3. Criterios de diseño mecánico para redes de distribución de energía eléctrica

Para las deliberaciones sobre este punto del temario el Comité Regional dispuso del proyecto de norma CRNE-10, Criterios de diseños mecánico para redes de distribución de energía eléctrica (CCE/SC.5/CRNE/V/3).

Se expresó la opinión de que este tipo de proyecto de normas debería considerarse como normas de seguridad más que como criterios de diseño, acordándose esto último de acuerdo con el enfoque propuesto en el documento. Se estimó conveniente dividir el Istmo Centroamericano en tres zonas en materias de velocidades máximas de viento y dos en lo referente a temperaturas máximas y mínimas. Se acordó que las empresas realizaran las investigaciones del caso con el objeto de definir las cinco zonas mencionadas.

Para el señalamiento de los coeficientes de seguridad y otros requisitos mínimos aplicables a las redes de distribución, se acordó dividirlos por sus características de construcción, en clases A y B, correspondiendo a la primera las especificaciones más estrictas. Para estos propósitos se integró un grupo de trabajo con representaciones de cada uno de los seis países de Istmo. Este grupo, con el asesoramiento de un experto en diseño estructural, recomendó los valores que aparecen en el Cuadro 1 del Anexo C de este informe. Por considerar necesario

/que

que se reúna mayor información sobre los diferentes tipos de postes de concreto. El Comité acordó señalar a ese respecto criterios tentativos sujetos a revisión en el futuro.

El Comité Regional aprobó en su resolución 25 el proyecto de norma CRNE-10 Criterios de diseño mecánico, con las modificaciones que figuran en el Anexo C mencionado (pag. C-1 a C-15)

(11.00)

4. Criterios de diseño eléctrico para redes de distribución (proyecto de norma CRNE-11)

Las discusiones sobre este punto del temario se basaron en el proyecto de norma CRNE-11, incluido en el documento CCE/SC.5/CRNE/V/3 presentado por la secretaría.

La propuesta presentada sobre pararrayos de distribución fue aprobada sin modificación. El Comité consideró conveniente reducir el número de cortacircuitos que fueron propuestos, eliminando tres de los once incluidos en la propuesta de norma y añadiendo uno nuevo que no había sido considerado. También acordó incluir las diferentes denominaciones de fusibles para cortacircuitos - tipos K y Ty agregar un nuevo tipo de cuchillas seccionadoras, así como ciertos valores de corrientes normales de seccionadores automáticos. Al considerar los medidores de kWh, se estimó conveniente incluir dos contadores adicionales para la medición en sistemas de 240 voltios.

El proyecto presentado con las modificaciones que aparecen en el anexo D de este informe, quedó aprobado por resolución 25 (CRNE)

/5. Construcción

5. Construcción de redes de distribución
(Proyecto de norma CRNE 12)

En este punto del temario el Comité deliberó con base en el documento Proyecto de norma de trabajo (CRNE 12) - Construcción de redes de distribución de energía eléctrica, CCE/SC.5/CRNE/V/4, en el cual se presentaron a su consideración varias propuestas de norma sobre postes, crucetas, aisladores, materiales y montajes para redes de distribución.

En materia de postes se intercambiaron opiniones diversas en cuanto al sistema de unidades de medida más conveniente para designar su longitud. Se acordó la utilización de unidades enteras en los sistemas métricos e inglés utilizadas para su fabricación en la región. En lo referente a crucetas, se puso de manifiesto la importancia de contar con normas aplicables a las construcciones futuras de redes de distribución en todos los voltajes normalizados. Después de una amplia exposición de opiniones se adoptó como norma la dimensión propuesta de 2.00 metros para las crucetas de perfiles de acero, y la de 2.50 metros (8 pies) para las de madera, de acuerdo con las normas REA de los E.U.A.

La propuesta de norma sobre aisladores de suspensión fue aprobada con la inclusión de un tipo adicional para los sistemas de 24.9 y 34.5 KV.

/Al considerar

Al considerar los materiales y las estructuras propuestas en el documento, se demostró la necesidad de contar con especificaciones básicas uniformes sobre espigas para aisladores, que permitan definir las dimensiones requeridas en las normas de montajes. Se llegó a un acuerdo sobre el tipo de espiga que deberá usarse para cada voltaje nominal de distribución primaria. También se tomaron varios acuerdos de carácter general que facilitarán la adopción de las normas de construcción, tales como el uso de las acotaciones verticales especificadas por REA para sus montajes correspondientes a las propuestas.

Para fijar las dimensiones horizontales se acordó adoptar las indicadas en el documento para las crucetas de perfil de acero y las dimensiones normales de la REA para las crucetas de madera. Asimismo se acordó que se especificaran los valores nominales en el sistema métrico decimal, y entre parentesis los valores reales en el sistema inglés. En el transcurso de las deliberaciones se aprobó una propuesta de norma presentada sobre separación de los conductores en sistemas secundarios de distribución.

El Comité examinó cada una de las estructuras que componía la propuesta, y finalmente las aprobó, por resolución 25 (CRNE), con las modificaciones que se especifican en el anexo a este documento.

6. Programa de trabajo

En el Informe de la secretaría al Comité Regional sobre el programa de normas eléctricas (CCE/SC.5/CRNE/V/2) se presentó a consideración del Comité Regional un proyecto de actividades para el período de enero de 1970 - abril de 1971, basado en el programa general de trabajo aprobado durante la primera reunión del Comité 1/ y en las labores realizadas hasta el presente. Por considerar que existe en las empresas excesiva variedad de artículos destinados al mismo uso, los delegados estimaron necesario iniciar de inmediato la elaboración de especificaciones uniformes para los materiales utilizados en los sistemas de distribución y comprendidos en las normas ya aprobadas por el Comité. El programa de trabajo propuesto fue aprobado con las siguientes modificaciones: a) agregar en el punto uno la elaboración de especificaciones para cortacircuitos, cuchillas, seccionadoras, cables, contadores, restauradores, seccionadores automáticos, pararrayos y transformadores (convencionales y auto protegidos); b) incluir, como segundo punto del programa, la elaboración de criterios de diseño para sistemas de alumbrado público y de especificaciones para los materiales y equipos utilizados en los mismos; c) establecer criterios para el cálculo de la presión de viento correspondiente a las velocidades según la zona de carga mecánica; d) incluir la elaboración de normas y reglamentos para instalaciones eléctricas domiciliarias, /comerciales

1/ Resolución 3 (CRNE)

comerciales e industriales; e) señalar la necesidad de que el experto regional dedique parte de su tiempo a promover y coordinar las actividades del Grupo de Trabajo sobre Codificación.

El Comité Regional señaló un orden de prioridades dentro del programa y delegó en la secretaría y en el experto la fijación del tiempo que consideren necesario para llevar a cabo el trabajo referente a cada uno de los puntos del programa. Se acordó, asimismo, solicitar de la CEPAL y del ICAITI un estudio conjunto del alcance del trabajo que representa la elaboración del código para instalaciones domiciliarias, comerciales e industriales, para que, de ser posible, se presenten en la sexta reunión del CRNE la forma de llevarlo a cabo, el tiempo que requeriría, su elaboración y su costo estimado.

Se aprobó la resolución 26 (CRNE) Programa de Trabajo del Comité Regional de Normas Eléctricas para 1970/71.

7. Participación de otros organismos

Al examinar el programa de trabajo, el Comité Regional consideró que el punto que se refiere a la preparación de procedimientos y métodos para compras conjuntas de materiales y equipos eléctricos por las empresas implica estudios de carácter administrativo y legal que requieren la participación de especialistas en la materia. Por ese motivo se acordó recomendar a las empresas que gestionen ante sus gobiernos la participación de la Secretaría General del Tratado de Integración

Económica de Centro América (SIECA) y la colaboración del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) así como la asesoría de la CEPAL a fin de que se efectúe el estudio correspondiente.

En cuanto a la necesidad de dividir la región en zonas de carga mecánica con diferentes características meteorológicas que afectan el diseño de redes eléctricas, resaltó la necesidad de contar con registros adecuados, especialmente en lo que se refiere a velocidades de viento, temperaturas y nivel de frecuencia de tormentas eléctricas. Se acordó solicitar a la Secretaría de la CEPAL que gestione ante el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA), la recopilación, procesamiento y publicación de los datos correspondientes.

El Comité Regional incluyó en su programa de trabajo la elaboración de especificaciones que servirán de base para la adquisición de materiales y equipos normales. En este punto se destacó la necesidad de contar con normas de fabricación y laboratorios adecuados para efectuar las pruebas que garanticen la calidad de los mismos. Se acordó solicitar de la CEPAL, que, con la colaboración del ICAITI, elabore los términos de referencia para presentar una solicitud al Fondo Especial de las Naciones Unidas para el financiamiento de este proyecto a nivel regional.

Se destacó la importancia de la asistencia técnica que ha suministrado hasta el presente la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) para el desarrollo del programa de normalización y se acordó expresar el agradecimiento del Comité Regional a dicho organismo solicitándose que a través de la Secretaría de la CEPAL se gestione la continuación en el programa del ingeniero que ha venido prestando su colaboración.

/Se aprobó

Se aprobó la resolución 27 (CRNE) Participación del otros organismos.

8. Extensión del contrato al experto regional

Los delegados expresaron que el programa de trabajo que se aprobó, y que significa adiciones considerables al proyecto presentado por la secretaria referente a labores a realizar hasta abril de 1971, no podría ser llevado a cabo por el experto en tan breve período de tiempo. Acordó, en consecuencia, recomendar a los organismos y empresas eléctricas la extensión del contrato del experto regional por un año adicional.

Solicitaron asimismo de la secretaria de la CEPAL --como se especifica en el punto 6 anterior-- que, con la colaboración del experto regional, establezca las necesidades de tiempo que habrá de requerir el cumplimiento de las actividades programadas y aprobadas por el Comité en esta reunión. La mayoría de las delegaciones expresó que los organismos y empresas habían tomado ya las disposiciones necesarias para la extensión del contrato mencionado.

9. Lugar y fecha de la Próxima Reunión

Los participantes agradecieron el ofrecimiento hecho por la delegación de Nicaragua para que la sexta reunión del Comité Regional y la tercera del Grupo de Trabajo sobre Codificación tengan lugar en la capital de su país durante el mes de junio de 1970. La delegación de Panamá ofreció la ciudad de Panamá como sede alterna.

Se aprobó la resolución 28 (CRNE), Lugar y fecha de la próxima reunión.

III. RESOLUCIONES APROBADAS
SISTEMA DE CODIFICACION UNIFORME

24 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre de 1969

El Comité Regional de Normas Eléctricas

Teniendo en cuenta el Informe de la segunda reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación (CRNE/GTC/11/2) que figura como anexo al Informe de la quinta reunión del Comité de Normas y los resultados de las deliberaciones de la quinta sesión de trabajo,

Resuelve aprobar el informe del Grupo de Trabajo sobre Codificación; y

Recomienda :

1. Que las empresas eléctricas del Istmo Centroamericano apliquen lo antes posible la codificación elaborada para los trece grupos de materiales y equipos que se detallan en el informe del grupo de trabajo;
2. Que cada empresa ponga en conocimiento de las demás, y del experto regional, todos los problemas que pueda presentar la implantación del sistema;
3. Que con la participación de las empresas eléctricas del Istmo se continúe el proceso de codificación para los grupos considerados por el Comité como de mayor prioridad, y
4. Que la secretaría convoque a una reunión del grupo de trabajo en el mes de junio de 1970 para codificar seis de dichos grupos, y conocer los resultados obtenidos hasta ese momento por las empresas que hayan iniciado el empleo del sistema.

**NORMALIZACION DE CRITERIOS DE DISEÑO MECANICO Y ELECTRICO
Y CONSTRUCCION DE REDES DE DISTRIBUCION DE
ENERGIA ELECTRICA**

25 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre de 1969

El Comité Regional de Normas Eléctricas

Teniendo en cuenta los documentos; Proyectos de Normas de Trabajo para el diseño de redes de distribución de energía eléctrica CRNE-10: Criterios de diseño mecánico, y CRNE-11: Criterios de diseños eléctricos; (Equipo de protección y medición). (CCE/SC.5/CRNE/V/3) y Proyectos de normas de Trabajo CRNE-12: Construcción de redes de distribución de energía eléctrica (CCE/SC.5/CRNE/V/4).

Resuelve:

- 1. Aprobar la norma de trabajo CRNE-10, Criterios de diseño mecánico, con las modificaciones que aparecen en el Anexo C de este informe.**
- 2. Aprobar la norma de trabajo CRNE-11, Criterios de diseño eléctrico (equipo de protección y medición), con las modificaciones que figuran en el Anexo D de este informe.**
- 3. Aprobar la norma de trabajo CRNE-12, Construcción de redes de distribución de energía eléctrica, con las modificaciones que se anotan en el Anexo E de este informe.**

/PROGRAMA

PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS
1970/71

26 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre de 1969

El Comité Regional de Normas Eléctricas

Teniendo en cuenta el documento Informe de la secretaria al Comité Regional sobre el programa de normas eléctricas (CCE/SC.5/CRNE/IV/2).

Resuelve:

1. Aprobar el programa de Trabajo del Comité Regional de Normas Eléctricas para el período enero 1970/abril 1971, que figura como anexo A del informe de la quinta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas, y
2. Solicitar de la secretaria de la CEPAL que, en consulta con el ICATTI, estudie el alcance, organización y costos de un código para instalaciones eléctricas domiciliadas, comerciales e industriales y que, de ser posible, lo presente a la consideración del Comité Regional en su sexta reunión.

/PARTICIPACION

PARTICIPACION DE OTROS ORGANISMOS

27 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre de 1969

El Comité Regional de Normas Eléctricas,

Considerando que para desarrollar su programa de trabajo en forma más eficiente se requiere la colaboración de organismos especializados,

Resuelve:

1. Recomendar a las empresas que, con la asistencia de la secretaria de CEPAL, gestionen ante sus gobiernos la participación de la SIECA y la colaboración del BCIE para la elaboración de los trabajos relacionados con procedimientos y métodos para compras conjuntas de materiales y equipos eléctricos.

2. Solicitar de la secretaria de la CEPAL que gestione ante el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano la recopilación, procesamiento y publicación de registros sobre velocidad del viento, temperaturas y niveles de frecuencia de tormentas eléctricas;

3. Agradecer a la Comisión Federal de Electricidad de México la asistencia técnica que ha prestado al proyecto hasta la fecha, y solicitar a la secretaria de la CEPAL que gestione la extensión de los servicios del ingeniero de dicha Comisión asignado a tiempo completo al programa.

4. Solicitar de la secretaria de la CEPAL que, con la colaboración del ICAITI, elabore los términos de referencia para presentar una solicitud de financiamiento al Fondo Especial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ANUD) para la puesta en marcha de un laboratorio regional dedicado a pruebas de materiales y equipos eléctricos.

/LUGAR

LUGAR Y FECHA DE LA PROXIMA REUNION

28 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre de 1969

El Comité Regional de Normas Eléctricas**Considerando**

a) Que por reglamento del Comité debe fijarse anticipadamente el lugar y fecha de la próxima reunión.

b) Que se considera necesario que se celebre una tercera reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación.

Resuelve:

1. Aceptar y agradecer el ofrecimiento de la Delegación de Nicaragua para que la sexta reunión del Comité Regional y la tercera del Grupo de Trabajo se celebren en la capital de ese país:

2. Celebrar dichas reuniones en el mes de Junio de 1970 y designar la ciudad de Panamá como sede alterna.

EXTENSION DEL CONTRATO AL EXPERTO REGIONAL

29 (CRNE) Resolución aprobada el 6 de diciembre

El Comité Regional de Normas Eléctricas

Considerando que la marcha de las actividades de normalización requiere la continuación de los servicios y asesoría del experto regional, que ha realizado a satisfacción del Comité las actividades que le fueron encomendadas hasta la fecha,

Recomienda que los organismos y empresas eléctricas del Istmo Centroamericano extiendan por un periodo de un año como mínimo el contrato de servicios al Comité que está prestando el Sr. Rafael Carrillo L.

COMITÉ REGIONAL DE NORMAS
ELECTRICAS

ANEXO A

PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS
PARA 1970-71

Anexo A

**PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS
PARA 1970-71**

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

1. Estudios de campo	100
2. Estudios de laboratorio	100
3. Estudios de campo y laboratorio	100
4. Estudios de campo y laboratorio y otros	100
5. Estudios de campo y laboratorio y otros y otros	100
6. Estudios de campo y laboratorio y otros y otros y otros	100
7. Estudios de campo y laboratorio y otros y otros y otros y otros	100
8. Estudios de campo y laboratorio y otros y otros y otros y otros y otros	100
9. Estudios de campo y laboratorio y otros y otros y otros y otros y otros y otros	100
10. Estudios de campo y laboratorio y otros	100

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

El presente programa de trabajo tiene por objeto establecer las prioridades de trabajo del Comité Regional de Normas Electricas para el periodo 1970-71.

/Orden de

Anexo A

PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITE REGIONAL DE NORMAS
ELECTRICAS PARA 1970/71

Orden de prioridades 1/ 2/

LA SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA CEPAL, A TRAVÉS DEL COMITÉ REGIONAL DE NORMAS
ELECTRICAS PARA 1970/71

1. Elaboración de especificaciones de los materiales normales para la construcción de sistemas de distribución de energía eléctrica.
 - 1.1 Postes
 - 1.2 Crucetas
 - 1.3 Herrajes
 - 1.4 Aisladores
 - 1.5 Cortacircuitos
 - 1.6 Pararrayos.
 - 1.7 Restauradores automáticos.
 - 1.8 Seccionadores automáticos
 - 1.9 Cuchillas seccionadoras.
 - 1.10 Transformadores autoprotegidos.
 - 1.11 Transformadores convencionales.
 - 1.12 Cables
 - 1.13 Contadores de KWh
 2. Elaboración de normas y criterios de diseño y especificaciones de equipo y materiales para el alumbrado público.
 3. Elaboración de criterios de diseño y de normas para la selección de equipos y materiales en redes de subtransmisión y transmisión de energía eléctrica.
 - 3.1 Diseño eléctrico
 - 3.11 Voltajes nominales
 - 3.12 Regulación y pérdidas de potencia y energía en las líneas
- 1/ La secretaría de la Cepal y el experto en normas definirán los períodos de tiempo necesarios para llevar a cabo cada uno de los puntos de este programa.
- 2/ El Programa de trabajo se modificará de acuerdo con el tiempo que el experto dedique a coordinar y promover las labores del Grupo de Trabajo sobre Codificación.

Reglamento de la Ley de Electricidad y sus modificaciones

3.13 Niveles de aislamiento

3.14 Calibres y materiales de conductores

Reglamento de la Ley de Electricidad y sus modificaciones

3.21.5 Diseño mecánico

3.21 Clasificación de zonas de carga mecánica en el área.

- a) Velocidad del viento (promedio, máxima)
- b) Presiones de viento sobre los elementos de la estructura
- c) Temperatura (máxima, mínima, promedio)
- d) Altura sobre el nivel del mar
- e) Proximidad al mar (corrosión)

3.22 Clases de construcción (según lugares, condiciones)

a) Coeficientes de seguridad de sobrecarga.

- i) Conductores
- ii) Hilos de guarda
- iii) Estructuras de soporte
- iv) Cimientos

4. Elaboración de criterios de diseño y de normas para la selección de equipos y materiales en redes de subtransmisión y transmisión de energía eléctrica (continuación)

4.23 Distancias mínimas entre partes calientes y entre éstas y tierra.

4.30 Equipo de subestaciones

4.31 Transformadores de potencia

- a) Capacidades nominales
- b) Conexiones
- c) Características eléctricas generales.

4.32 Transformadores de medición; características eléctricas generales.

1/ Se tomarán en cuenta los criterios establecidos en la sexta edición del Colegio Nacional Eléctrico de los Estados Unidos de América.

4.33 Equipo de protección; características eléctricas generales.

5. Preparación de procedimientos y métodos para compras conjuntas de materiales y equipos eléctricos por las empresas del Istmo.

5.1 Leyes y códigos nacionales:

5.11 Estudio comparativo de leyes y códigos en vigencia en cada país:

5.12 Recomendaciones sobre nueva legislación

5.13 Recomendaciones sobre reglamentos uniformes de compra de las empresas

5.2 Licitaciones

5.21 Condiciones generales

5.22 Términos de pago:

- a) Fondos locales
- b) Fondos de préstamos internacionales

5.23 Lugar y organismos responsables por las licitaciones

5.24 Publicación de avisos de licitación en la prensa local y revistas internacionales

5.25 Participación de proveedores locales de los países del Istmo

5.26 Adjudicación de las licitaciones

- a) Estudio de las propuestas
- b) Criterio uniforme
- c) Adjudicación parcial o global de cada renglón

5.3 Preferencia a los productos de la región

6. Elaboración de normas y reglamentos para obras destinadas a la utilización de la energía eléctrica:

6.1 Instalaciones domiciliarias

6.2 Instalaciones industriales

6.3 Instalaciones comerciales

Anexo B

INFORME DE LA SEGUNDA REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO
SOBRE CODIFICACION*

* Véase el documento CRNE/GTC/11/2, pág. 1-8

/Anexo C

RECEIVED
MAY 10 1964

OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL
STATE OF TEXAS

STATE OF TEXAS
OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

1964

Anexo C

MODIFICACIONES AL PROYECTO DE NORMA CRNE - 10*
Criterios de diseño mecánico

* Véase el proyecto en el documento CCE/SC.S/CRNE/IV/3, Pág. 1 a 26

/MODIFICACIONES

Anexo C

**MODIFICACIONES AL PROYECTO INCLUIDO EN EL DOCUMENTO CCE/SC.5/CRNE/IV/5 DE
NORMA DE TRABAJO (CRNE-10) PARA EL DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA**

I. RESISTENCIA MECÁNICA

Se agregará el párrafo siguiente: "Se recomienda que en aquellas regiones del Istmo en que las líneas puedan llegar a estar sometidas a esfuerzos más severos que los que se calculan sobre las bases señaladas más adelante, ya sea porque se cubran de hielo, porque la temperatura baje de 10°C, o porque el viento sople con más fuerza, las instalaciones se hagan tomando en cuenta estos factores".

Bases para el cálculo de las cargas

a) Cargas de conductores (No se modifica).

i) Velocidad de viento. El texto de este párrafo se sustituirá por el siguiente: "En el Istmo Centroamericano existirán tres zonas de carga, en las cuales se calculará la fuerza ejercida por el viento como la correspondiente a una velocidad no menor de las que se indican a continuación:

Zona 1: 65 Km/hr.

Zona 2: 90 Km/hr.

Zona 3: 120 Km/hr.

/ii) Temperaturas

ii) Temperaturas mínima y máxima. El texto de este párrafo se sustituirá por el siguiente: "En el Istmo Centroamericano existirán dos zonas de temperaturas, en las cuales se supondrá que los conductores estarán sometidos a las siguientes temperaturas mínimas y máximas:

Zona 1. mínima 10°C; máxima 50°C

Zona 2. mínima 10°C; máxima 40°C

La zona 2 se ha incluido principalmente para las regiones altas en el norte del Istmo.

b) Cargas en postes o estructuras de soporte.

i) Carga vertical. Se agregará la frase siguiente: "Cuando el poste o estructura de soporte esté anclado, se tomará en cuenta la componente vertical de la tensión a que esté sometido el anclaje".

ii) Carga transversal. Quedará en la forma siguiente: "La debida al viento soplando horizontalmente y en ángulo recto a la dirección de la línea, como sigue: para todas las superficies cilíndricas del poste o estructura y conductores soportados, se considerará la presión de viento correspondiente a las velocidades establecidas en el punto I-a-i) para la zona que corresponde, y de acuerdo con el tipo de estructura.

La carga transversal sobre cualquier poste o estructura podrá calcularse usando el promedio de los vanos, siempre que este promedio no difiera en más del 25% de los vanos a un lado y otro del poste o estructura de que se trate.

/En cruzamiento

En el caso de Encruzamiento con ferrocarriles, con carreteras principales o con conductores de comunicación, la carga transversal sobre el poste o estructura deberá calcularse considerando la distancia interpostal real.

iii) Carga longitudinal

1. Tramos rectos de línea. No habrá cambios.

2. Remates. Se cambiará el texto por lo siguiente: "En los remates, la carga longitudinal se considerará igual a la suma de las fracciones máximas de trabajo de todos los conductores que rematen en el poste o estructura, incluyendo hilos de guarda y mensajeros".

iv) Cambio de dirección de la línea. No hay cambios en el texto.

v) Aplicación simultánea de cargas. Quedará en la siguiente forma:

1. "Al calcular la resistencia a las fuerzas transversales, se supondrá que las cargas vertical y transversal actúan simultáneamente".

2. "Al calcular la resistencia a las fuerza longitudinales para la aplicación de retenidas, no se tomarán en cuenta las cargas vertical y transversal".

3. "En casos en que sea necesario, deberá hacerse un análisis de resistencia tomando en cuenta la aplicación simultánea de las cargas vertical, transversal y longitudinal".

II. CLASES DE CONSTRUCCION SEGUN RESISTENCIA MECANICA

1. Clasificación de construcción

El texto quedará en la forma siguiente: "Con el objeto de establecer los /coeficientes

coeficientes de seguridad y otros requisitos que las redes deben cumplir en diferentes lugares y condiciones que representen peligro para personas, sus intereses, u otras redes, como en cruzamientos, campo abierto, etc., tanto las líneas aéreas suministradoras como las de comunicación se dividirán, en cuanto a su construcción, en dos clases que se denominan por las letras A y B.

La clase A es la más fuerte y la que llena los requisitos más exigentes, que se consideran necesarios en los casos de mayor peligro. La clase B es menos fuerte que la A; pero llena ciertos requisitos que se consideran necesarios en algunos lugares o condiciones en que el peligro es menor que en los considerados para la clase A.

El artículo siguiente especifica detalladamente los requisitos que debe cumplir cada clase. El capítulo III señala los lugares y condiciones en que deberán usarse las líneas de cada clase.

2. Requisitos mínimos para cada clase de construcción de líneas

En el cuadro I comprendido en este capítulo, se especifican los coeficientes mínimos de seguridad y otros requisitos mínimos que deberá cumplir cada clase de construcción de líneas aéreas, tanto suministradoras como de comunicación.

En cruzamientos sobre vías férreas, las líneas de la clase A deberán cumplir, además, con los requisitos adicionales del artículo 3.

Al calcular

Al calcular los esfuerzos a que esté sometido un poste o estructura de soporte y todos sus accesorios, no se deberán tomar en consideración las deformaciones causadas por la aplicación de las cargas, a menos que el método de cálculo haya sido previamente aprobado por el organismo nacional competente.

Cuadro 1

REQUISITOS MÍNIMOS PARA CADA CLASE DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS

(Véase al final de este anexo)

3. Requisitos adicionales especiales para la clase A en cruzamientos con vías férreas

a), b), c), d) y e) quedan igual.

Se agregará el siguiente párrafo:

f) Se deberá usar remates en ambos lados de la vía.

III. CLASE DE CONSTRUCCIÓN SEGUN LUGARES Y CONDICIONES

Queda igual hasta el párrafo h) "Circuitos de corriente constante" inclusive.

Cuadro 2. Se titulará "Clase de construcción requerida para líneas suministradoras y de comunicación con apoyos comunes".

Las letras que identifican a la clase C en todas las columnas del cuadro se sustituirán por letras "B".

/I) Proximidad

i) Proximidad al mar: - El texto quedará en la forma siguiente:
"Con el objeto de evitar o disminuir la corrosión en las líneas aéreas que se construyan cerca la costa y se encuentren expuestas directamente a la contaminación salina de la brisa del mar, se recomienda el uso de conductores de aluminio, de cobre o de aleación de aluminio.

En los casos en que se uso el conductor de aluminio tipo ACSR, éste debe estar cubierto por un inhibidor de corrosión. Se recomienda también el conductor ACSR con alma de acero tipo Alumoweld.

Todos los herrajes deberán ser de aluminio o galvanizados por inmersión en caliente.

En casos especiales de alta contaminación salina se recomienda elevar el nivel de aislamiento de la línea a la clase inmediata superior.

En estos casos es también recomendable el uso del "Copperweld" y del "Alumoweld".

IV. DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE PARTES CALIENTES Y ENTRE ÉSTAS Y TIERRA

1. Altura de conductores sobre el piso o vías férreas

Cuadro 3. Los valores que especificará este cuadro, mencionados de izquierda a derecha y de arriba abajo, son los siguientes: 8.00 - 8.00 - 8.50 y 9.00; 7.00 - 7.00 - 7.00 y 7.00; 5.50 - 5.50 - 6.00 y 7.00; 5.50 - 5.50 - 5.50 y 6.00; 5.50 - 5.50 - 6.00 y 6.50; 5.50 - 5.50 - 5.50 y 6.00

/El renglón

El renglón "Condiciones" quedará como sigue: "Temperatura: máxima según la zona, sin viento. Distancia entre postes no mayor de 100 m". c/

2. Altura de la conexión de subidas de cables subterráneos a líneas aéreas. No varía

3. Separación entre conductores que se crucen

En el cuadro 5 se especificará: "Temperatura: máxima según la zona", en lugar de "16°C".

4. Separación de conductores a edificios

Cuadro 6. Se cambiará el "1.00" por "1.50" y se incluirá el dibujo que aparece en el Gráfico 1 (pág. 10).

5. Separación mínima entre conductores en sus soportes en postes o estructuras

a) Separación horizontal mínima. En el cuadro N°7 se agregará la siguiente aclaración: "Sin carga de viento".

b) Separación de acuerdo con la flecha. En su lugar de "16°C" se especificará "temperatura máxima según la zona".

Las fórmulas Nos. 1 y 2 se sustituirán por la siguiente:

$$S.H. = (0.762) (KV) + 1.15 \sqrt{30.5 F} \text{ en la cual}$$

S.H. = separación horizontal en centímetros.

F = flecha final, en centímetros, a la temperatura máxima según

la zona.

6. Separación mínima entre conductores y soportes en cualquier dirección

No habrá cambios.

7. Separación entre conductores en bastidores verticales

El párrafo b) dirá lo siguiente: "Los conductores pueden ser del mismo material, siempre que el produzca más flecha ocupe las posiciones inferiores.

En el párrafo c), el cuadro indicará lo siguiente:

Longitud del claro	Separación vertical mínima entre conductores de distinta fase o distinta polaridad (centímetros)
0 a 80	20
80 a 100	30

Los párrafos a) y d) no varían.

8. Separación vertical entre conductores o equipo colocados a diferentes niveles en el mismo poste o estructura

Queda igual, excepto que, en lugar de 16°C se especificará: "la temperatura máxima según la zona".

Cuadro 1

REQUISITOS MINIMOS PARA CADA CLASE DE CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS

	CLASE A	CLASE B
CONDUCTORES SUMINISTRADORES EN LINEA ABIERTA (Incluye hilos de guarda)		
<u>Tracción</u>		
Coefficiente de seguridad mínimo calculado como el cociente entre la resistencia última de los conductores y la carga máxima de trabajo según las condiciones especificadas en el inciso I-a.	1.7	1.7
<u>Material para conductores</u>		
Deberá ser resistente a la corrosión bajo las condiciones de operación	SI	SI
<u>Empalmes</u>		
Se recomienda no hacerlos en cruzamientos. Todos los empalmes deben tener la resistencia mecánica mayor que la requerida para el conductor	SI	SI
CONDUCTORES SUMINISTRADORES EN CABLE		
Si el cable lleva forro metálico conectarlo al mensajero y a tierra, estableciendo continuidad eléctrica	SI	SI
CABLE MENSAJERO		
<u>Tracción</u>		
Coefficiente de seguridad mínimo calculado como el cociente entre la resistencia última del cable y las cargas especificadas en el punto I-a), más el peso adicional que soporte.	1.7	1.7
<u>Material</u>		
Resistente a corrosión	SI	SI

Definiciones: Coefficiente de seguridad: Se define como el cociente entre la resistencia última (madera, cables y conductores, hilos de guarda) o la resistencia en el límite de fluencia (acero o aluminio) y la carga máxima de trabajo.
Coefficiente de sobrecarga: Se define como el cociente entre la carga máxima aplicable a una estructura sin que ninguno de sus componentes sufra deformaciones permanentes, y la carga máxima de trabajo.

/Deberá

CLASE A CLASE B

CONDICIONES DE TRAMVIA

Deberá estar conectado a tierra en forma efectiva SI SI

CONDUCTORES DE COMUNICACION EN LINEA ABIERTA EN APOYOS COMUNES CON LINEAS SUMINISTRADORAS

Tracción

Coefficiente de seguridad mínimo calculado como el cociente entre la resistencia última de los conductores y la carga máxima de trabajo según las condiciones especificadas en el inciso I-a. 1.7 1.7

Material para conductores

Deberá ser resistente a corrosión bajo las condiciones de operación SI SI

Empalmes

Se recomienda no hacerlos en cruzamientos. Su resistencia mecánica debe ser mayor que la del conductor, en el punto considerado SI SI

CONDUCTORES DE COMUNICACION EN CABLE

Se les aplicará lo estipulado para conductores suministradores en cable. SI SI

MENSAJERO

Será de acero trenzado galvanizado y tendrá una resistencia de rotura, en Kg., en cruzamientos con vanos no mayores de 50 metros, cuando soporta cables de:

- Menos de 3.5 Kg. por metro 2.700
- 3.5 a 7.5 Kg. por metro 4.500
- 7.5 a 12.5 Kg. por metro 7.200

ESPIGAS, AMARRES Y HERRAJES PARA FIJAR CONDUCTORES

En general la carga máxima de tracción desbalanceada del conductor, aplicada a una sola

/espiga,

CONDICIONES DE USO

CONDICIONES DE USO

CONDICIONES DE USO

espiga, no debe ser mayor que (en Kg.)

CLASE A CLASE B

225 225

En remates y en lugares donde la Clase A cambie a Clase B deberán poder resistir la tracción del conductor en las condiciones especificadas en el punto I-a), con un coeficiente de seguridad de

2.5 2.5

Cuando se usen aisladores tipo espiga y la tracción del conductor, esté comprendida entre 225 y 450 Kg., deberán usarse aisladores y amarres dobles.

SI SI

CRUCETAS

Resistencia vertical

Al instalarse deberán tener un coeficiente de seguridad basado en su resistencia última para la madera y en el punto de fluencia para el acero con la carga especificada en el punto I-b y 100 Kg. temporales adicionales en cualquiera de los extremos de cualquiera de las crucetas no menor de:

Madera

condición temporal
condición permanente

2.0 2.0
4.0 4.0

Acero

condición temporal
condición permanente

1.3 1.3
1.7 1.7

Para cumplir con la disposición anterior y para soportar cargas no llevadas normalmente por la cruceta, podrán usarse puntales u otros dispositivos adecuados

SI SI

Cuando las crucetas formen parte integrante de estructuras de soporte metálicas, aplíquese el coeficiente de seguridad que corresponda a las estructuras.

SI SI

Resistencia longitudinal

Cuando la tracción de los conductores sea normalmente equilibrada, la cruceta deberá poder resistir una tensión del conductor más alejado del centro, en Kg. no menor de

225 225

CONDICIONES DE USO

/En remates

CLASE CLASE
 A B

En remates y puntos donde la clase de construcción (A) cambie a Clase B, las crucetas deberán poder resistir la tracción desequilibrada de todos los conductores soportados, en las condiciones de carga especificadas en el punto I-a), con los coeficientes de seguridad siguientes:

Crucetas de madera (basado en resistencia última)	4	4
Crucetas de acero (basado en límite de fluencia)	1.7	1.3

Crucetas dobles

Deberán usarse en remates y en postes de cruza-
 mientos sobre ferrocarriles y carreteras princi-
 pales. SI SI

POSTES Y ESTRUCTURAS

Los postes y estructuras deberán resistir las cargas especificadas en el punto I-b) con los coeficientes de seguridad que se indican a continuación y además cumplirán con las disposiciones adicionales que se señalan en cada caso. Cuando los postes estén sujetos a deformación considerable en la dirección de la línea, será necesario aumentar las separaciones normales especificadas en el capítulo IV o instalar reténidas o refuerzos especiales para evitar tal deformación

Postes de concreto

Nota: Los siguientes criterios son tentativos, sujetos a revisión durante la VI reunión del CRNE.

Resistencia

Los postes de concreto deben soportar sin deformación permanente las cargas máximas calculadas según el inciso I-b) multiplicadas por los coeficientes de sobrecarga que se indican a continuación

/Resistencia

EN 10

CLASE A CLASE B

Resistencia vertical	2.0	1.5
Resistencia transversal (viento)	2.0	1.5
Resistencia longitudinal		
En cambios de clase A a B y en remates	2.0	1.5

Nota

En postes de remate se aplicarán independientes de las cargas verticales y transversales. En cambio de clase se tomará el efecto combinado de los tres tipos de carga.

Resistencia en Angulos

La resistencia del poste será suficiente para soportar la combinación de la carga transversal (viento) con un factor de sobrecarga de 2.0 y la carga resultante del cambio de dirección de conductores con un factor de sobrecarga de 1.5

Postes y Estructuras de acero o aluminio

Resistencia

Los postes y estructuras deberán soportar sin deformación permanente las cargas máximas calculadas según el inciso I-b) multiplicadas por los coeficientes de sobrecarga que se indican a continuación:

Resistencia vertical	1.3	1.1
Resistencia transversal (viento)	2.5	1.6
Resistencia longitudinal:		
En cambios de clase A a B y en remates	1.7	1.1

/Nota

CLASE A CLASE B

(Nota: En postes y estructuras de remates se aplicará independiente de las cargas verticales y transversales. En cambio de clase se tomará el efecto combinado de los tres tipos de carga).

Resistencia en ángulos

La resistencia del poste o estructura será suficiente para soportar la combinación de la carga transversal del viento (con un factor de sobrecarga de 2.5) y la carga resultante del cambio de dirección de conductores (con un factor de sobrecarga de 1.7).

Material.

Para postes y estructuras de acero no deberá usarse material más delgado que el siguiente expresado en milímetros:

En lugares donde la pintura o cubierta protectora se deteriore con rapidez, como en las costas:

En miembros principales	6	6
En otros miembros	4	4
En otros lugares:		
En miembros principales	4	4
En otros miembros	3	3

Protección contra corrosión. Las partes empotradas de postes y estructuras de acero deberán protegerse contra la corrosión mediante alguna cubierta o protección adecuada, que sobresalga del nivel del suelo.

SI SI

CLASE A CLASE B

Conexión a tierra. Los postes y estructuras de acero deberán conectarse a tierra en forma efectiva, cuando estén en contacto con cables de forro metálico o partes de equipo con conductores a más de 750 voltios a tierra, a menos que estén protegidos adecuadamente para evitar contactos accidentales de personas

CLASE A CLASE B

SI SI

Postes de madera

Resistencia.

Coefficientes de seguridad basados en resistencia última a/ b/

Resistencia transversal y vertical:
 Al instalarse

4.0 3.0

Se conservarán a no menos de

3.0 2.0

Resistencia longitudinal:

En cambio de clase (A) a B
 Al instalarse c/

2.0

Se conservarán a no menos de

1.5

En remates

Al instalarse c/

2.0 1.3

Se conservarán a no menos de

1.5 1.2

Resistencia horizontal en ángulos

Será suficiente para soportar la combinación de la carga transversal del viento (multiplicada por 2.0 para clase A y por 1.5 para clase B) y la carga resultante del cambio de dirección de conductores: Se aplicarán los siguientes factores de seguridad mínimos: B

/Al instalarse

	CLASE A	CLASE B
Al instalarse <u>c/</u>	2.0	1.3
Se conservarán a no menos de	1.5	1.2
<u>Diámetro mínimo</u> que los postes de madera deberán tener en el extremo superior, expresado en centímetros.	12	12
Serán de madera escogida y libre de defectos que puedan disminuir su resistencia y preferentemente deberán ser tratados para aumentar su duración	SI	SI
<u>Ensambladuras.</u> Se recomienda no hacerlas. Cuando se hagan, deberán tener un coeficiente de seguridad no menor que el requerido para el poste	SI	SI

RETENIDAS

Las retenidas deberán tener un coeficiente de seguridad, basado en su resistencia última bajo las cargas especificadas en el punto I-b) no menor de:

Para carga transversal de la línea al instalarse	2.5	2
Para carga longitudinal en la línea, en cualquier tiempo:		
En cambio de clase A a clase B	2.0	1.3
En remates	2.0	1.3
Para carga en ángulos, en cualquier tiempo	2.2	1.4

Será suficiente para soportar la combinación de la carga transversal del viento (multiplicada por 2.0 para clase A y por 1.5 para clase B) y la carga resultante del cambio de dirección de conductores: Se aplicarán los siguientes factores de seguridad mínimos: B

a/ Se considera que los postes de pino y cedro tienen una resistencia máxima aproximada de 400 kg por centímetro

cuadrado. Sin embargo, deberán usarse preferentemente valores de resistencia máxima que se obtengan en pruebas experimentales en los postes de que se trata.

b/ En cruzamientos de la clase (A) en que la dirección de la línea no cambie y que no sean sobre ferrocarriles o carreteras principales, se podrá considerar que los postes de madera tienen suficiente resistencia longitudinal, aunque no se haga uso de retenidas, si son redondos y si su resistencia transversal cumple con el coeficiente de seguridad especificado en este cuadro.

c/ Si la construcción es temporal para un período máximo de cinco años, el coeficiente de seguridad para resistencia longitudinal al instalar postes de madera podrá ser disminuido siempre que durante el tiempo en que la línea esté en servicio, dicho coeficiente de seguridad no sea menor que el mínimo a que debe conservarse.

d/ Estos factores de seguridad se aplican a madera seleccionada y debidamente tratada. Sin embargo cuando se carezca de información experimental adecuada, se recomienda utilizar un factor de seguridad mínima de 4.

/Anexo D

C.I 0.8

C.I 0.7

C.I 0.6

... ..

...

Anexo D

MODIFICACIONES AL PROYECTO DE NORMA CRNE - 11*
Criterios de diseño eléctrico
(Equipo de protección y medición)

*Véase el proyecto en el documento CCE/SC.5/CRNE/IV/3, Pág. 27 a 68

ANNA BERTHOLD
1870

1870

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

PROPUESTA DE NORMA CRNE - 11

I. EQUIPO DE PROTECCION

1. Pararrayos de distribución

i) Relaciones fundamentales. Se agrega el siguiente párrafo:

"Durante la descarga del pararrayos, el equipo protegido queda sujeto a una tensión eléctrica equivalente al producto de la corriente de descarga por la resistencia del pararrayos. Para

obtener una protección adecuada, el pararrayos debe permitir -

el paso de altas corrientes de descarga y al mismo tiempo man-

tener al mínimo la caída de voltaje residual ($I \times R$)

ii) y iii) No habrá cambios.

iv) Quedará en la siguiente forma: La tabla 1) especifica el

criterio que debe seguirse para la selección del pararrayos -

apropiado en función de la clasificación de sistemas, (así como

los niveles de aislamiento necesarios para cada voltaje nominal.

Además se agregará la siguiente observación: "Los datos de la

tabla 1) están basados en las normas NEMA publicación # LA-1,

revisión de 1966".

v) y vi) Quedarán iguales.

2. Cortacircuitos para distribución

i) Quedará igual.

ii) Características individuales. Se eliminarán los renglo-

nes 1, 2 y 7. Se incluirá como normal el cortacircuitos de las

siguientes características:

".../Voltaje máximo

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER JUDICIAL

Voltaje máximo de diseño : 7.8/13.5 KV

Nivel básico de aislamiento : 95 KV

Corriente continua nominal : 200 A

Corriente interruptiva asimétrica: 8000 A

iii) y iv). Quedarán iguales

Se agregará el párrafo siguiente:

v) **Fusibles.** Se consideran normales para ser usados en los corta circuitos, los fusibles tipos K y T según las especificaciones de las normas USASI C-37.43, de las siguientes denominaciones:

1) **Capacidades preferidas.** 6 - 10 - 15 - 25 - 40 - 65 - 100 - 140 y 200 amperios.

2) **Capacidades intermedias:** 8 - 12 - 20 - 30 - 50 y 80 amperios.

3) **Otras capacidades.** 1 - 2 y 3 amperios

En casos especiales se podrán usar fusibles de otras características.

3. Cuchillas seccionadoras para distribución

i) **Características generales.** En lugar de aisladores tipo poste se especificarán los tipos espiga y subestación.

ii) **Características individuales.** Se agregará como primer renglón la cuchilla seccionadora de las características siguientes:

"14.4 KV nominales, 15.5 KV máximo de diseño, 95 KV NBI, 200 A nominales continuos y 16.000 A corriente momentánea".

/iii) iv) v)

iii) iv) v) No hay cambios.

4. Restauradores y seccionadores automáticos

Se aprobó la propuesta presentada. La única modificación fue hecha en la tabla 4 la cual quedará como sigue:

Tabla IV

CORRIENTES NORMALES DE SECCIONADORAS AUTOMATICAS

(Amperios)

Continua	Momentánea asimétrica	1 Seg.	10 Seg.
10	1600	400	125
15	2400	600	190
25	4000	1000	325
35	6000	1500	450
50	6500	2000	650
70	6500	3000	900
100	6500	4000	1250
140	6500	4000	1800

II. Equipo de medición

1. 2. 3. y 4. Quedarán iguales

5. Se agregarán los dos renglones siguientes:

De 2.5 amperios, clase 10, de 2 1/2 elementos

De 2.5 amperios, clase 20

6. Se eliminará la frase: "Pero no se recomiendan para futuras instalaciones".

7. a) i) Quedará igual.

a) ii) Quedará en la siguiente forma:

Los medidores

B:\V\BIBRO\A.011.00
D-C.1.1.1.1

Los medidores de conexión tipo "socket" deben tener de acero inoxidable el aro que soporta la cubierta de vidrio. La base debe ser de una sola pieza resistente al aro y contra golpes y junto con la cubierta de vidrio debe constituir una caja no inflamable para el mecanismo del contador. Este último no debe ser afectado por cambios normales de temperatura, la presencia de humedad y otras causas normales. El contador debe estar equipado con un empaque adecuado entre la cubierta de vidrio y la base, así como de un filtro de fibra de vidrio que elimine la entrada de polvo y que permita la evacuación de la

humedad

iii) y iv) No se modificaron.

b) El texto quedará en la siguiente forma: "Las carátulas de los indicadores de demanda deben ser preferentemente del tipo de medición de rango amplio (Broad range metering), para mejor exactitud."

c) d) e) f) g) y h) No hay cambios.

i) Quedará en la siguiente forma: "Los contadores trifásicos deben tener una placa de características que contenga como mínimo, la siguiente información:

- i) Nombre del fabricante
- ii) Tipo y número de serie
- iii) Clase
- iv) Voltaje y conexión
- v) Número de elementos
- vi) Número de hilos
- vii) Frecuencia 60 Hz
- viii) Corriente nominal
- ix) Constante de kilovatio-hora
- x) Propiedad de (nombre de la empresa)"

Los contadores monofásicos tendrán la información que corresponda de acuerdo con la lista anterior.

Anexo E

MODIFICACIONES AL PROYECTO DE NORMA CRNE - 12*
Construcción de redes de distribución de energía eléctrica

*Véase el proyecto en el documento CCE/SC.5/CRNE/IV/3

/NORMA

NORMA DE TRABAJO CRNE-i2

Construcción de redes de distribución de energía eléctrica

1. Postes

a) Longitud y aplicación. Quedará en la siguiente forma:

"Se consideran normales para uso en sistemas de distribución de energía eléctrica, los postes de concreto y de madera de las longitudes especificadas a continuación:

6.00 metros (20 pies)	Para retenidas de estaca (en callejo
8.00 metros (25 pies)	nes, por ejemplo) y aplicaciones especiales.
9.00 metros (30 pies)	Para sistemas de distribución secundaria, y en retenidas de poste a poste (en bulevares, por ejemplo)
10.00 metros	Para sistemas de distribución primaria o secundaria, y en retenidas de poste a poste (en bulevares, por ejemplo).
11.00 metros (35 pies)	Para sistemas de distribución primaria o secundaria, y en retenidas de poste a poste (en bulevares, por ejemplo).
12.00 metros (40 pies)	Para casos especiales, como cruces
14.00 metros (45 pies)	sobre vías férreas, carreteras, etc.

Nota: "La empresa decidirá la dimensión exacta."

a) Empotramientos. No hubo cambios.

2. Crucetas

El texto dirá lo siguiente:

"Se consideran normales para uso en sistemas de distribución de energía eléctrica, hasta 34.5 KV, las crucetas de madera de 2.50 metros (8 pies) y de angular de acero de 2.00 metros (80 pulgadas) de longitud.

3. Aisladores

La propuesta fue aprobada con la inclusión de la clase de aisladores NEMA 52-4 en los renglones b) y c).

/4. Lista de

4. Lista de materiales y observaciones generales

a) Lista de materiales

- i) Se eliminará el aislador de tensión.
- ii) El conector tipo "de compresión" sustituirá al de ranuras paralelas y al conector para neutro.
- iii) Se eliminará la ménsula.
- iv) Se eliminará el puntal angular para refuerzos en X.
- v) Se eliminará el soporte para refuerzo en X.

Serán incluidos los siguientes materiales:

- vi) Almohadilla para cruceta.
- vii) Accesorio para espiga punta de poste.
- viii) Aislador de suspensión clase NEMA 52-3.
- ix) Aislador de suspensión clase NEMA 52-9.
- x) Cinta de aluminio.
- xi) Conector de impresión.
- xii) Estribo para carrete.
- xiii) Gancho de bola.
- xiv) Gancho de ojo.
- xv) Gancho para retenida.
- xvi) Grapa de tensión.
- xvii) Grapa de soporte para neutro.
- xviii) Horquilla de bola.
- xix) Perno para soporte secundario.

- xx) Placa para retenida.
- xxi) Soporte de neutro.
- xxii) Tuerca de ojo.
- xxiii) Grapa de contacto para varilla de anclaje.
- xxiv) Estribo para conector de línea viva.
- xxv) Horquilla de extensión con ojo.
- xxvi) Horquilla de extensión con bola.

b) Observaciones generales

- i) En las listas de materiales de cada estructura se agregarán las frases siguientes: "Arandelas: las requeridas"; y "Contratuercas: las requeridas".
- ii) En los casos necesarios se usará doble tuerca, en vez de tuerca y arandela de presión.
- iii) Las abrazaderas que así lo requieran estarán provistas de los pernos de máquina con las tuercas y arandelas necesarias.
- iv) En caso de usar crucetas de madera, los pernos de máquina que fijan los puntales a las crucetas en las estructuras que los necesitan, se sustituirán por pernos de carruaje de 13 mm. (1/2 pulgada) de diámetro.
- v) Se considera normal el uso de la grapa de tensión y del remate pre formado tanto para los conductores vivos como para el neutro.
- vi) En las estructuras que usen aisladores de suspensión, se indicarán las posibilidades de usar los diferentes herrajes que se necesitan para los dos tipos de aisladores normales (gancho de ojo, grillete, horquilla de bola y gancho de bola).
- vii) Se agregará

vii) Se agregará la frase "si se requieren" después de las varillas protectoras preformadas S/R.

5. Estructuras normales

a) Generalidades

i) En la portada se especificarán los voltajes nominales de distribución primaria (13.2; 24.9 y 34.5 KV).

ii) En los dibujos se indicará únicamente la posición del neutro, y se agregará un nuevo dibujo ilustrativo de las diferentes formas de soporte del neutro (Estructura I.1). En las listas de materiales se indicará "montaje para neutro".

iii) Se normalizará el perno como forma de fijación al poste y no la abrazadera, por lo que se eliminarán los dibujos correspondientes a los postes de concreto de las estructuras de distribución primaria, y habrá una sola norma de construcción para montajes en postes de concreto y de madera.

iv) En todas las estructuras que requieran puntales de platina, se usarán dos de ellos para cada cruceta.

v) En lo que respecta a las dimensiones verticales, se respetarán las especificadas por las normas REA en las estructuras correspondientes.

vi) En las estructuras que usen la cruceta de madera de 2.50 metros (8 pies) de longitud, las dimensiones horizontales serán las señaladas por las normas REA. Estas dimensiones se especificarán en una ilustración adicional en cada dibujo, asignándoles un valor nominal aproximado en el sistema métrico decimal e indicando entre paréntesis el valor

tema inglés.

/vii) Se consideran

vii) Se consideran normales las siguientes espigas:

<u>Longitud en pulgadas</u>	<u>Voltaje nominal en KV</u>
18	13.2
20	24.9
24	34.5

La distancia entre los agujeros de las espigas será de 8 pulgadas.

viii) En todos los casos en que sea necesario especificar las dimensio-

nes exactas en el sistema inglés se hará una tabla de equivalencias con valores nominales aproximados en el sistema métrico decimal

ix) Se eliminarán las líneas gruesas que indican las varillas protectoras preformadas

x) Se eliminará el nombre "anclaje" en las estructuras que lo tienen.

xi) En las estructuras de doble cruceta, el perno de doble rosca que une las crucetas se instalará a 15 cm. de la orilla de éstas

xii) En todas las estructuras verticales de remate o para ángulos conductores 2/0 ASCR o equivalente en adelante, se usarán las extensiones para trabajar en caliente. En las estructuras de 60 a 90° se usarán siempre

b) Rectificaciones a los dibujos indicados 1/

A.I.M.1: Se indicará la dimensión entre el conductor vivo y el neutro

A.I.M.2:

i) Se indicará en el título: "Para 7.6/13.2 KV" y se cambiará el 5° por 30°

ii) Se eliminará la frase "No se usará en sistemas de 34.5 KV"

iii) Se agregará una ilustración adicional de una vista en planta para el montaje para ángulos de 5 a 30°

1/ El grupo no hizo ninguna observación sobre los dibujos que no se mencionan, quedando en consecuencia aprobados.

A.I.M.3: Se eliminará.

A.I.M.5: El alistador de espiga se montará sobre una espiga punta de poste.

A.I.M.7: Se indicarán dos retenidas en la vista de planta, una en cada dirección de las líneas.

A.I.M.8:

i) Se agregará la horquilla de extensión (de ojo y de bola) y el perno de ojo con la tuerca de ojo.

ii) Se hará un nuevo dibujo indicando el uso de varillas protectoras preformadas cortas con el estribo para el conector de línea viva, y otro que muestre el uso de las varillas largas sin el estribo. El uso del estribo será opcional, y así se indicará en la lista de materiales.

iii) La distancia mínima del centro del poste al punto caliente será de 90 cms. (3 pies).

A.II.M.8: Se agregará la nota de que esta estructura se usa sólo en sistemas de 13.2 KV.

A.II.M.10: Se eliminará

A.III.M.1: Se eliminará

A.III.M.3.a: Se eliminará.

A.III.M.5: Se eliminará.

A.III.M.6: Se ha incluido un nuevo dibujo para el voltaje de 14.4/24.9 KV. De éste se agregará en el título "7.6/13.2 KV".

A.III.M.8: Se dibujarán los pernos faltantes #72.

A.III.M.12: Los dos conductores laterales pasarán por debajo de la cruceta y se agregará la nota siguiente: "Las crucetas serán paralelas a la bisectriz del ángulo que forman los conductores".

A.III.M.16: Se eliminará.

A.III.M.17: Se eliminará.

A.III.M.20: Se agregará la extensión en el conductor central.

A.III.M.21: Se eliminará.

/B.1:

B.1: Se eliminará la luminaria del dibujo y se agregará "mínimo" después de la dimensión 120 cm.

B.2: Se incluirá la ilustración del "perno para soporte secundario" en la designación B.1. Se hará la diferenciación entre bastidores livianos y pesados con una "L" y una "P" respectivamente. Se normalizará el tipo de bastidor soportado entre carrêtes.

B.3: Se indicará que se aplica únicamente cuando se usa el estribo para carrête, el soporte de neutro y el soporte para carrête.

C.1 y C.2: Se eliminarán.

C.3: Se eliminará la acotación de 100 cm. del centro de la cruceta inferior al centro de los terminales secundarios del transformador, y se indicará una conexión Y en vez de A.

D.1 a 4: En las estructuras de las retenidas se conectará el neutro al cable de acero con una mordaza para cable y se eliminarán los aisladores de tensión. En lugar de los entorchados se usará una grapa para retenida o un remate preformado. En postes de madera se usarán placas para retenida para proteger el poste. Se normalizará también como alternativa el uso de un perno de 5/8" Ø (16 mm.) con un gancho para retenida y un remate preformado (o grapa para retenida), y del perno guardacabo.

En las listas de materiales correspondientes se indicará que se use el protector para retenida cuando sea necesario.

Se agregará la grapa de contacto para varilla de anclaje.

D.2: Para sostener el accesorio para retenida de acero (base) se usará únicamente una abrazadera sencilla.

D.5 y D.6: Se eliminarán.

E.1.C.1: Se eliminará la cruceta en los sistemas de 13.2 KV y se soportará el cortacircuito directamente en el poste.

E.1.C.2: Se instalarán los cortacircuitos en la cruceta superior y se eliminará la cruceta inferior y sus soportes.

E.1.C.3: Esta estructura se usará en voltajes de 13.2, 24.9 y 34.5 KV. Para 13.2 KV se ha incluido un dibujo adicional (Estructura E.1.5).

F.1: Se agregará la nota "Calibre mínimo permitido del bajante, #6 AWG cobre o equivalente".

H.1: Se ha incluido un nuevo dibujo que sustituye a éste. (Estructura H.2).

A.1.2.a: Se agregará la nota "Montaje para ángulos de 5 a 30°" a la vista de planta.

C.4:

i) Se eliminará la cruceta inferior y se instalarán el pararrayos y el cortacircuito en la cruceta superior.

ii) En el secundario se indicará el neutro como el conductor superior.

C.5: En el secundario se indicará el neutro como el conductor superior.

F.2: Se hará la espiral únicamente en la base del poste.

H.2: Se eliminará la estructura inferior y la tabla quedará en la siguiente forma:

<u>Voltaje</u>	<u>A</u>
Hasta 24.9 KV	3.50
19.9/34.5 KV	4.00-6.00

I.1: Se agregarán los siguientes ángulos a cada arreglo:

- i) Estribo para carrete: de 0 a 60° o en remates.
- ii) Soporte para neutro: de 0 a 30°
- iii) Soporte para carrete: de 0 a 60° o en remates.
- iv) Perno para soporte secundario: de 0 a 5°
- v) Grapa de soporte para neutro: de 0 a 5°

I.4: Se eliminará

I.5:

I.6: 7c) Otras

c) Otras observaciones y propuestas

Se aprobó la siguiente norma de trabajo:

<u>SEPARACION DE LOS CONDUCTORES EN SISTEMAS SECUNDARIOS</u>	
<u>Separación de los conductores</u>	<u>Distancia interpostal</u>
20 cm. (8")	0 a 50 m (0 a 150 pies)
30 cm. (12")	46 a 90 m (150 a 300 pies)
40 cm. (16")	92 a 140 m (300 a 450 pies)

1943
1944

1945

1946

1947	1948	1949
(1947-1948) m 02 : 0	(1948-1949) m 02 : 0	(1949-1950) m 02 : 0
(1948-1949) m 02 : 0	(1949-1950) m 02 : 0	(1950-1951) m 02 : 0
(1949-1950) m 02 : 0	(1950-1951) m 02 : 0	(1951-1952) m 02 : 0