AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES
DE PUERTO RICO

DISTRIBUCION Y SERVICIOS

MANUAL DE NORMAS DE

CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico

San Juan, Puerto Rico

DIRECCION CABLEGRAFICA
PRWRA
DIRECCION TELEX AC
385714

APARTADO 4267
00936

NUM. 2124
FECHA 21 de julio de 1976 4:05 P.M.
APROBADO JUAN A. ALBORS
Secretario de Estado
POR: [illegible]
Secretaria Auxiliar de Estado

MANUAL DE NORMAS
DE LINEAS DE TRANSMISION

Edición : 31 de mayo de 1974

Revisión : 15 de julio de 1976

APROBADO:

William Candelario
Director Ejecutivo Interino

TABLA DE CONTENIDO

Materia	Página
I Pautas Generales para la Construcción de Líneas de Transmisión	
Introducción	1
Código Nacional Eléctrico de Seguridad	1
Transposiciones de Fases	1
Protección Contra Descargas Eléctricas	2
Tierras	3
Resistencia de Tierra	4
Registro de Resistencia a Tierra	4
Distancias de Despejo	4-5
Perfil de Terreno	6
Servidumbre de Paso	6
Operación de Limpieza de Servidumbre de Paso	6
Postes de Madera	7
Criterios de Diseño para Postes de Madera	9
Aisladores	9
Conductores y Alambre de Tierra	10
Tesado de Conductores	11
Tesado del Conductor Aéreo Conectado de Tierra (OHGW)	12
Condiciones Especiales de Tesado	12
Empalmes y Conexiones Eléctricas	13
Protección Contra Arcos	13
Flecha	14
Varillas de Blindaje	14

TABLA DE CONTENIDO

Materia — Página

II Criterios de Diseño para Líneas de Transmisión

Introducción 15

Definiciones de Términos 15

III Requisitos del Código Nacional Eléctrico de Seguridad

Introducción 21

Separación Mínima Horizontal en los Soportos Entre los Conductores de Líneas del Mismo o Diferentes Circuitos . . . 21

Separación Entre Conductores que se Crucen para Vanos No Mayores de 350 Pies 24

Distancias Mínimas en Cualquier Dirección de Conductores de Líneas a Otros Miembros de la Estructura de Soporte 25

Distancias 26
Verticales Mínimas de Conductores Sobre Tierra para Vanos No Mayores de 350 Pies

IV. Medidas de Resistencia a Tierra 26

Introducción 26

Electrodos Referidos de Tierra 27

Espaciamiento de Electrodos de Referencia para Prueba de Conexiones a Tierra Grandes y Distribuidos 27

Curva de Resistencia de Tierra 28

Método de Referencia Directa 29

Estructura de Madera 38KV 32

Estructuras de Concreto 38KV 59

Estructuras de Metal 38KV 76

Estructuras de Madera 115KV 79

TABLA DE CONTENIDO

Materia	Página
Estructuras de Concreto 115KV.	91
Estructuras de Metal 115KV	96
Estructuras de Metal 230KV	102
Montajes de Líneas	106

I. PAUTAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION

A. Introducción

Estas pautas generales cubren la construcción de líneas de transmisión que utilizan conductores descubiertos. Se emitirán instrucciones separadas para cada línea individual para cubrir características de diseño particulares.

En casos normales se usarán las distancias de despejo recomendadas en las pautas; en casos especiales, las distancias podrán ser menores que los valores recomendados en las pautas. En ningún caso, sin embargo, se violarán las distancias mínimas establecidas por el Código Nacional Eléctrico de Seguridad.

Cualquier desviación de estos criterios, de la especificación individual de una línea, o de cualquier otro dibujo de diseño suministrado para construcción, deberá ser discutida con la Autoridad de las Fuentes Fluviales. Para evitar cambios innecesarios de última hora, las desviaciones deberán ser aprobados, de ser posible, antes de la construcción.

B. Código Nacional Eléctrico de Seguridad

Las reglas del Código Nacional Eléctrico de Seguridad para la instalación y mantenimiento de líneas de comunicación y energía eléctrica se cumplirán en toda su extensión.

C. Transposiciones de Fases

Los conductores de energía no se podrán transponer a menos que de otro modo se indique en los diseños finales de una

línea particular.

D. Protección Contra Descargas Eléctricas

En general, las líneas que utilizan aisladores de suspensión, estarán protegidas por un conductor aéreo conectado a tierra (OHGW). Siempre se usará una aislación mayor de 700 KV con una protección de conductor aéreo conectado a tierra. En una torre de metal un nivel de aislación básica (BlL) es equivalente a cinco (5) aisladores de suspensión. En estructuras de madera, donde los aisladores están montados en madera, y el miembro de madera forma parte de la aislación principal, el número de aisladores de suspensión usado en combinación con la aislación de madera deberá sumar en total una aislación mayor de 700 KV. Los pararrayos se instalarán adyacentes a cada subestación en todas las líneas. La información concerniente a los conductores aéreos (OHGW) y los pararrayos deberá mostrarse en los dibujos y especificaciones para cada línea.

Las líneas de transmisión se protegerán por conductores aéreos (OHGW) localizados sobre los conductores laterales en forma tal que los conductores laterales se sitúen dentro del ángulo de protección de 30° ofrecido por los conductores aéreos. En adición, la localización de los conductores aéreos (OHGW) con respecto a los conductores de fase deberá interceptar todas las descargas eléctricas. La separación vertical en medio del vano (span) entre conductos de fase y conductor aéreo (OHGW) en un vano normal deberá ser aproximadamente

25% mayor que la separación vertical entre conductor de fase y conductor aéreo en los soportes de la estructura.

E. Tierras

Todas las estructuras deberán tener conductores eléctricos para conectar el conductor aéreo (OHGW) a la red tierra. En el caso de una estructura tipo H con un conductor aéreo en cada poste, se instalará una varilla adyacente a cada poste, pero no en el hoyo del poste. Cada conductor aéreo se conectará a su varilla de tierra. Los dos conductores aéreos (OHGW) se interconectarán eléctricamente, alternativamente en el tope de la estructura, o a nivel del suelo. En el primer caso la conexión eléctrica no se fijará en la cruceta en el tope sino que se suspenderá en el aire al nivel de los conductores aéreos. Donde las condiciones del suelo sean tales que la resistencia de tierra deseada no se obtenga con las varillas de tierra, se insertarán varillas adicionales mediante el método de contrapeso. Normalmente se entierran cuatro (4) conductores radiales desde la base de cada torre. El conductor se entierra 18 pulgadas bajo la superficie en terreno ó 6 pulgadas bajo la superficie en roca.

Cuando se use más de una varilla de tierra, estas se localizarán no menos de 20 pies separadas entre sí.

En el caso de torres de metal, la conexión a tierra varía con los varios tipos de fundación. Normalmente el conductor de tierra se atornilla a la pata de la torre sobre el suelo

y se dirige a través de la fundación donde se lleva a una red de contrapeso o de varillas de tierra. Las estructuras de metal con vientos tendrán sus bases y anclas interconectadas.

F. Resistencia de Tierra

La resistencia de tierra deberá ser menor de 10 ohmios.

G. Registro de Resistencia de Tierra

Se mantendrá un registro completo de las resistencias de tierra dejadas al terminar una línea de transmisión.

H. Distancias de Despejo

En casos normales se usarán las distancias de despejo mínimas recomendadas en las Pautas Generales. Las distancias de las líneas variarán de acuerdo con el vano entre torres y podrán ser mayores que el mínimo. En ningún caso, las distancias serán menores que aquellas especificadas en el Código Nacional Eléctrico de Seguridad.

1. Distancia Mínima a Tierra

Voltaje	A Tierra	A Carreteras Secundarias	A Carreteras Principales
38KV	20'	22'	25'
115KV	23'	25'	28'
230KV	26'	28'	30'

2. Distancia Mínima a Otras Líneas y Edificios

Las distancias a mantenerse por los conductores de

edificios o de otras líneas no serán en ningún caso menores de aquellas especificadas en el Código Nacional Eléctrico de Seguridad.

3. Distancias Mínimas a Estructuras de Soporte

Se mantendrán las siguientes distancias mínimas por los conductores de los componentes de las estructuras de soporte:

Voltaje	A Vientos o Partes Metálicas Conectadas a Tierra	A Componentes de Madera	Separación Horizontal de Conductores fase a fase en la estructura
38KV	18"	12"	30"
115KV	48"	30"	60"
230KV	66"	54"	108"

(a) Para más detalles se consultará el Código Nacional Eléctrico de Seguridad.

La distancia de oscilación de un conductor en ambas direcciones deberá ser cotejada cuidadosamente en los dibujos de diseño para proveer una distancia mínima a las partes metálicas a tierra y a la madera según se ilustra:

Voltaje	Cargas de Huracán	Distancias a Partes a Tierra Bajo Condiciones de Huracán	Distancias a Madera Bajo Condiciones de Huracán
38KV	30#/Pie^2	12"	9"
115KV	30#/Pie^2	18"	12"
230KV	30#/Pie^2	24"	18"

I. Perfil de Terreno

Se tomará un perfil de terreno cuando la servidumbre de paso no sea completamente a nivel. El perfil de terreno normalmente se toma 25 pies a cada lado de la línea de centro para 38KV y 50 pies para líneas de voltajes más altos. El perfil de terreno se trabajará en el plano y los dibujos de perfil.

J. Servidumbre de Paso

En aquellos casos en que haya la intención de en el futuro adicionar líneas a ser construídas en la misma servidumbre de paso de 100 pies de ancho, la línea (de circuito sencillo o doble) inicialmente construída no se localizará en el centro de la servidumbre, sino a uno de los lados, de tal manera que se cumplan los requisitos de distancias y al mismo tiempo se deje espacio suficiente en el otro lado para la localización de la otra línea (de uno o dos circuitos).

K. Operación de Limpieza de Servidumbres de Paso

En general se requiere una servidumbre de paso de 50 pies para líneas de transmisión de 38KV, 100 pies para 115KV y 200 pies para 230KV.

Todas las servidumbres de 50 pies se despejarán a todo lo ancho. Las servidumbres de 100 y 200 pies se despejarán 25 pies a cada lado del eje de la línea de transmisión. En todos los casos cuando la línea cruce una hondonada, la extensión de la operación de limpieza podrá reducirse, comenzando

en el punto donde el tope de los árboles esté a 30 pies bajo el punto más bajo de la flecha (sag).

Las edificaciones y otros tipos de estructuras habitables deberán removerse de la servidumbre de paso. Todos los árboles potencialmente peligrosos dentro de la servidumbre deberán ser cortados. Un árbol se considera potencialmente peligroso cuando, si al ser cortado a nivel del terreno, en su caída pase dentro de 5 pies de distancia de cualquier conductor de la línea.

Los tocones en servidumbres despejadas deberán ser tratados químicamente para evitar el crecimiento de follaje.

Pequeñas edificaciones menores de 6 pies de alto podrán permanecer dentro de la servidumbre sin son aprobados por la Autoridad de las Fuentes Fluviales. La localización de edificaciones sobre 6 pies de altura, localizadas en la servidumbre, o de cualquier edificio de gran tamaño dentro de 200 pies del eje de la línea deberá mostrarse en el plano, y la distancia del eje de la línea al punto más cercano deberá indicarse. La altura de todas las edificaciones deberá ser indicada en el perfil.

L. <u>Postes de Madera</u>

Todos los postes se separarán por clases. Los postes más pesados se reservarán para ángulos y cruces. Los postes se enterrarán a la profundidad especificada en los dibujos y según se requiera para que las crucetas queden horizontales. Las estacas de postes se fijarán en cada localización de poste

mostrando la profundidad del hoyo requerido para postes de longitud standard. Para estructuras de postes múltiples, la distancia del extremo ancho a la cruceta se medirá para cada poste y la profundidad del hoyo se ajustará según se requiera, proveyéndose que ningún poste se instalará a una profundidad menor que la marcada en los dibujos.

El hoyo deberá ser aproximadamente 8" más ancho que el diámetro del tronco del poste. El tope del poste no se cortará excepto bajo condiciones muy excepcionales. El tope del poste, si se corta, se pintará con compuesto de creosota. Bajo ninguna circunstancia se cortará el tronco del poste.

Todos los rotos no usados en los postes de madera se rellenarán completamente con tarugos de madera tratada, antes de parar el poste. Si un roto en un poste usado ha sido agrandado el roto se tratará con compuesto de creosota usando una pistola de presión y luego se llenará con un tarugo de madera tratada.

Después que un poste ha sido fijado en la excavación, el relleno deberá ser apisonado gradual y firmemente a medida se llena el hoyo, y el sobrante de tierra deberá ser amontonado alrededor del poste.

En los postes de instalación reciente el relleno y amontonamiento de tierra alrededor del poste se inspeccionará después de completado el trabajo y se rellenará cualquier depresión que se observe.

M. Criterios de Diseño Para Postes de Madera

Para fuerza transversal la línea se diseñará para presión de viento de 30 lbs./pie^2 en superficies cilíndricas. Las estructuras se localizarán y afianzarán de tal modo que bajo la carga de diseño la tensión creada en las fibras del poste no exceda 1,875 lbs./pgda.^{2}

N. Aisladores

Para asegurar el mejor funcionamiento y confiabilidad de los aisladores, todas las unidades usadas deberán pasar la prueba especificada en el Procedimiento para la Prueba de Aisladores de Suspensión. Estas son:

1. Prueba de corriente de fuga
2. Prueba de fuerza mecánica terminal
3. Prueba de fuerza mecánica-impacto
4. Prueba de perdigones
5. Prueba de galvanizado

   a. Voltajes de Prueba (CNES Regla 271)

      Bajo las especificaciones corrientes de la Asociación Americana de Normas los aisladores no deberán formar arco a valores menores que los que se dan en la Tabla 30.

TABLA 30-REQUISITOS DE VOLTAJES DE PRUEBA

(Para aplicación vea reglas 276 y 278 CNES)

Voltaje Nominal Entre Conductores	Voltaje Mínimo de Prueba de Arco en Seco Para Aisladores	Voltaje Nominal Entre Conductores	Voltaje Mínimo de Prueba de Arco
750	5,000	38,000	108,000
2,400	20,000	46,000	125,000
4,160	31,000	69,000	175,000
7,200	40,000	115,000	315,000
13,200	55,000	138,000	390,000
23,000	15,000	161,000	445,000
34,500	100,000	230,000	640,000

Se deberá tener cuidado en el manejo e instalación de aisladores para evitar el doblar las espigas de los aisladores al imponer cargas en voladizo para las que no están diseñadas. Cualquier aislador que muestre tendencia a inclinarse deberá instalarse con una plancha de refuerzo.

Como regla general los aisladores que muestren saltaduras de de 3/4" de diámetro o más deberán descartarse.

Es muy importante que al ensamblar las unidades de suspensión todos los pasadores estén en su sitio y abiertos.

Se deberá proveer dibujos de ensamblaje para cada línea individual.

O. Conductores y Alambre de Tierra

Las especificaciones para cada línea individual describirá el

alambre de tierra a usarse. La curva de flecha-tensión basada en el vano seleccionado será suplida por la División de Diseño y Construcción para cada calibre de conductor individual y determinará la tensión bajo condición normal. El uso de dinamométro es mandatorio a menos que las condiciones requieran el uso del método de flecha y cronómetro, o la medida de la flecha mediante un teodolito.

P. Tesado de Conductores

Los conductores se tesarán en patecas aprobadas las cuales estarán suspendidas en cada estructura en una posición que el cable al pasar por la rueda quede aproximadamente a la misma elevación a la que finalmente quedará en la grapa. Las patecas para tesado tendrán cajas de bolas, ruedas de metal con ranura suave y un acabado de suficientemente buena calidad como para evitar daño al conductor. Las patecas deberán ser inspeccionadas regularmente para asegurarse que están en perfectas condiciones de trabajo. Cuando se halan los conductores, los carretes deberán estar montados en soportes y asegurados contra desplazamiento. Los carretes estarán equipados con aparatos adecuados para frenar. Se deberá tener particular cuidado todo el tiempo para evitar que el conductor se arrastre en la tierra, se doble, tuerza, o dañe en ninguna forma. De ello ocurrir es imperativo que la sección del cable dañada se remueva, o si el daño es ligero, se deberá usar un manguito de reparación. En ningún caso se permitirá que el conductor arrastre

en la tierra, roca, verjas, u otras obstrucciones.
Como una práctica de seguridad, durante la operación de tesado, el cable mensajero, o los conductores deberán estar sólidamente conectados a tierra por medio de patecas de rodillos adecuadas.

Q. Tesado del Conductor Aéreo Conectado a Tierra (OHGW)

El alambre para conductor de tierra se suplirá tan cerca como sea posible del mismo largo del conductor de fase. El conductor de tierra se tesará en patecas adecuadas. Se deberá tener particular cuidado todo el tiempo para evitar que el alambre de tierra se doble, tuerza o dañe en ninguna forma. De ocurrir esto, la sección dañada se deberá remover. En ningún caso se permitirá el alambre de tierra se arrastre en rocas, verjas u otras obstrucciones.

Las mismas precauciones de seguridad se tomarán al tesar el conductor de tierra como si se tratara del conductor de fase.

R. Condiciones Especiales de Tesado

Sobre desfiladeros profundos, o en puntos donde las condiciones para el tesado son particularmente severas, tales como en pendientes rocosas, los conductores y cables de tierra se tenderán bajo suficiente tensión como para mantenerlos libres de toda obstrucción.

S. Empalmes y Conexiones Electricas

Los empalmes y conexiones se harán de estricto acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La superficie del cable se limpiará y brillará con un cepillo de acero antes de aplicar el compuesto de relleno aprobado. Se tomarán todas las precauciones en la selección de los dados y al hacer las compresiones para asegurar terminales y empalmes perfectos.

Los empalmes y terminales doblados o imperfectos deberán ser cortados y reemplazados con artefactos nuevos.

No se harán empalmes a menos de 25' de un punto de soporte. Esto aplica tanto a los conductores de fase como al conductor conectado a tierra. No se harán empalmes en vanos que crucen sobre carreteras. Solamente se usarán conectores a compresión. No se permitirán conectores a tornillo.

T. Protección Contra Arcos

Al instalar los aisladores y conductores se tomarán tales prácticas sancionadas por la buena práctica moderna para evitar, tanto como sea posible, la formación de arcos o para evitar que de formarse un arco este dañe o queme cualquier parte de las estructuras de soporte, aisladores o conductores que pudiera poner a los conductores en riesgo de fallar.

U. Manguitos de Reparación

Se podrán usar manguitos de reparación en conductores todo aluminio y aluminio con núcleo de acero si no se ha roto o dañado más de una tercera parte de los filamentos en la capa exterior. Si cualquier número de filamentos en las capas

interiores están dañadas, se deberá remover la sección completa.

V. Flecha

A los conductores de fase y tierra se les dará una flecha tal, que después que hayan sido permanentemente fijados en sitio tengan las flechas y tensiones especificadas en la Gráfica para Flecha y Tensión para el calibre y tipo particular de conductor según publicada por la Autoridad.
Al tesar el aluminio con núcleo de acero (ACSR) es preferible que los conductores se halen a las flechas aproximadas y sostenidos por varias horas (durante la noche, de ser posible), antes de darle la flecha correcta y cortarlos. Esta precaución es necesaria para que el conductor pueda igualarse así mimo en las patecas de tesar.

X. Varillas de Blindaje

Cuando se instalen varillas de blindaje preformadas, instale una o más varillas a la vez centralizándolas cerca del punto de soporte del conductor y envolviéndolas en un movimiento rotatorio, de látigo, hacia afuera a lo largo del conductor. La capa de varillas deberá quedar en la misma dirección que la capa exterior de los filamentos del conductor.

II. CRITERIOS DE DISEÑO PARA LINEAS DE TRANSMISION

A. Introducción

Los criterios de diseño presentados en las hojas de información incluidas aquí proveen una serie de factores de seguridad (Tabla I) los cuales deberán ser aplicados en el diseño de las diferentes clases de diseño de estructuras de líneas de transmisión (madera, acero, aluminio, concreto). Todas las estructuras deberán ser diseñadas para las diferentes combinaciones de condiciones de carga especificadas en los criterios, y el factor de seguridad apropiado deberá ser usado en los cómputos de cada caso.

B. Definiciones de Términos

1. Vientos de fuerza huracanada - velocidad de viento indicada (anemómetro) de 150 m. p. h., velocidad real de vientos - 110 m. p. h. Ha sido calculado que vientos de una velocidad indicada de 150 mp.h ejercen una presión de 30 lbs./pie^2 en el área proyectada de superficies planas. En el caso de estructuras de tipo enrejado las áreas proyectadas deberán multiplicarse por un factor de 1.5 para contabilizar la presión del viento ejercida en las rejas y miembros por los cuales están parcialmente protegidos del impacto completo de la presión del viento. Las estructuras deberán ser diseñadas para soportar condiciones de vientos de huracán.

2. Vientos de tormenta - velocidad de viento indicada de 90 m. p. h., velocidad de viento real de 70 m. p. h.

Se ha calculado que vientos de una velocidad indicada de 90 m. p. h. ejercen una presión de 12 lbs./pie^2 sobre el área proyectada de superficies cilíndricas, y de 18 lbs./pie^2 sobre superficies planas. Los criterios de vientos de tormenta deberán aplicarse a condiciones de conductores rotos.

3. Suposición de conductores rotos - condiciones de carga impuestas en una torre, las que ocurren con vientos de tormenta (90 m. p. h.) y cualquier conductor o el conductor aéreo a tierra roto.

4. Carga de tensión desbalanceada máxima - se impone en una torre cuando la línea se ancla; en este punto la torre estará sujeta a las cargas impuestas por las tensiones de todos los conductores y del conductor aéreo a tierra los cuales están conectados en un lado de la línea de la torre, mientras que no hay carga impuesta en la de otros lados de la torre.

5. Carga en tensión - es impuesta durante las operaciones de tesado con vientos de menos de 25 m. p. h., cuando la tensión de tesado es temporalmente aplicada por un conductor exterior (o conductor aéreo a tierra) en una estructura de suspensión.

TABLA I

Factores de seguridad de diseño
Aplicables a estructuras de líneas de transmisión
bajo varias combinaciones de condiciones de carga.
Los factores de seguridad están relacionados al
punto de falla del material.

		Estructuras Ancladas		
Condiciones de Carga	Estructura de Madera	Estructura de Acero	Estructura de Aluminio	Estructura de Concreto
Vientos de huracán transversales	4.0	1.25	1.25	2.0
Vientos de tormenta transversales	6.0	3.0	3.0	4.0
Condiciones de Conductor Roto	4.0	1.25	1.25	2.0
Tensión desbalanceada máxima	4.0	1.25	1.25	2.0
Carga en torsión	*	*	*	*

* En el caso de estructuras ancladas; esta carga es adecuadamente provista para los factores de seguridad aplicadas bajo "Condiciones de ConductorRoto" y Tensión desbalanceada máxima.

ESTRUCTURAS EN SUSPENSION

Condiciones de Carga	Estructura de Madera	Estructura de Acero	Estructura de Aluminio	Estructura de Concreto
Vientos de huracán transversales	4.0	1.25	1.25	2.0
Vientos de tormenta transversales	6.0	3.0	3.0	4.0
Condiciones de conductor roto	N.A.	1.25	1.25	2.0
Tensión desbalanceada máxima	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Carga en torsión	4.0	1.10	1.10	2.0

TABLA II

La tensión máxima de diseño de conductores y conductos aéreos a tierra a 60°F expresado en porciento de su fuerza tensil final.

Líneas con Estructuras de Madera	Líneas con Estructuras de Metal	Líneas con Estructuras de Concreto
60%	60%	60%

TABLA III

Ancho de Servidumbre de Paso (en pies) Para Líneas de Transmisión

	38KV	115KV	230KV	345KV
A. Circuito Sencillo				
Urbano (Traspatio)	25	30	40	50
Rural	50	100	100	100
B. Circuito doble (en la misma estructura)				
Urbano (Traspatio)	25	40	60	70
Rural	50	100	100	100
C. Circuito doble (estructuras diferentes)				
Rural	50	110	130	150

TABLA IV

Resistencia de Torres (en ohmios)

	38KV	115KV	230KV	345KV
Media	2	2	3	3
Máxima	5	10	20	30

TABLA V

Niveles de Aislación Mínimas
(Unidades de aisladores de suspensión de 5 3/4" de diámetro o su equivalente)

	38KV (sin tierra)	38KV (Con conductos aéreos a tierra)	115KV	230KV (1)	345KV
Unidades de aisladores	3	5	10	16	18

(1) Valores recomendados. Aislación reducida es posible después que la eficiencia de la línea se evalúe en base a análisis de intemperie con una descripción geométrica de la configuración de la torre, curvas de resistencia a arco, y la distribución de probabilidades de los varios pasos de arco, y una distribución de frecuencia de voltajes de impulso.

III. REQUISITOS DEL CODIGO NACIONAL ELECTRICO DE SEGURIDAD

A. Introducción

Este procedimiento presenta un resumen abstracto e interpretativo de las distancias mínimas que deben observarse en el diseño y construcción de líneas de transmisión para estar de acuerdo con los requisitos del Código Nacional Eléctrico de Seguridad.

El propósito de este resumen es presentar la información técnica en una forma compacta y pertinente, porque la misma información es presentada en el Código bajo tópicos y párrafos ampliamente divergentes, y es, por tanto, algo difícil el localizarla rápidamente.

Debe enfatizarse que los datos que se dan en el Código son distancias mínimas, las que no deben confundirse con los valores de distancias recomendadas que se dan en las Pautas Generales para la Construcción de Líneas de Transmisión.

En casos normales se debe hacer el esfuerzo por usar las distancias recomendadas en las Pautas; en casos especiales pueden ser menores que los valores recomendados en las Pautas. En ningún caso, sin embargo, se violarán las distancias mínimas del Código.

B. Separación mínima horizontal en los soportes entre los conductores de líneas del mismo o diferentes circuitos.

La distancia mínima horizontal en los soportes entre los conductores de línea del mismo o diferentes en circuitos se establece determinando su "valor de tabla" (Ht en pulgadas)

mediante la inspección de la Tabla I en esta página, y calculando su "valor de fórmula" para Hf según se da más adelante. El próximo paso es comparar los valore obtenidos para Ht y Hf, y escoger el valor más alto, para la separación horizontal mínima entre conductores y los soportes.

TABLA I

Clase de Circuito	4.16KV	8.3KV	13.2KV (pulgadas)	38KV	1115KV	230KV	345KV
Comunicaciones	12	12	13.4	23.8	54.4	100	147
Línea 4.16KV	12	12	13.4	33.8	54.4	100	147
Línea 8.3KV	12	12	13.4	33.8	54.4	100	147
" 13.2KV	13.4	13.4	13.4	23.8	54.4	100	147
" 38KV	23.8	23.8	23.8	23.8	54.4	100	147
" 115KV	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	100	147
" 230KV	100	100	100	100	100	100	147
" 345KV	147	147	147	147	147	147	147

Fórmula para calcular Hf:

Hf (en pulgadas) = 0.3 (KV) + 8S

Donde:

KV = El voltaje de línea a línea más alto (en KV) encontrado en la situación que se investiga.

S = Sagita o flecha (en pies) del conductor con la mayor flecha.

C. La separación (distancia de despejo) "C" de cualquier conductor de otro conductor de una línea y también de cualquier

conductor de una segunda línea cerca se calculará como sigue:

C (en pulgadas) = S + 0.2 (KV) donde: S = Sagita o flecha (en pulgadas).

Sin embargo, si el cálculo anterior da un valor menor de 48" para H, no es válido. En todos los casos C deberá ser <u>por lo menos</u> 48".

D. Cualquier conductor de cualquier línea que pase cerca de un poste o estructura de soporte similar de una segunda línea, sin estar fijada a ella, deberá tener una separación de cualquier parte de dicha estructura no menor que los valores dados en la Sección A de este panfleto, aumentando en 1" por cada 2 pies de distancia de la estructura de soporte de la segunda línea a la estructura de soporte más cercana de la primera línea.

R. Separación entre conductores que se crucen para vanos no mayores de 350 pies

Voltaje de Línea

Naturaleza del conductor que se cruza	4.16KV	8.3KV	13.2KV (pies)	38KV	115KV	230KV	345KV
Comunicaciones, incluyendo cables y mensajeros	4	4	6	6	8.5	12	16
Cables de suministro, todos los voltajes, mensajeros de tierra	2	2	4	4	6.5	10	14
Línea de 750 voltios a 8.3KV	2	2	4	4	6.5	10	14
Línea de 13.2KV y 38KV			4	4	6.5	10	14
Línea de 115KV					6.5	10	14
Línea de 230KV						10	14
Línea de 345KV							14
Vientos, alambres de tierra, tomas de servicio de 0-750 Voltios	4	4	4	4	6.5	10	14

Para vanos que excedan 350 pies, la distancia especificada en la tabla será aumentada en 0.1 pie por cada 10 pies del exceso en longitud del vano sobre este límite de 350 pies.

F. Distancias Mínimas en Cualquier Dirección de Conductores de Líneas a Otros Miembros de la Estructura de Soporte.

Distancia Mínima de Conductor de Línea	Voltaje de Línea en KV						
	4.16	8.3	13.2	38	115	230	345
			(pulgadas)				
Conductores verticales y laterales							
De los mismos circuitos	: 3	3	4.2	10.4	29.6	58.5	87.5
De otros circuitos	: 6	6	7.8	17.8	48.6	94.5	140.5
Vientos	6	6	7.1	13.3	32.6	61.3	90.0
Superficie del poste, cruceta o estructura	3	3	3.9	8.9	24.2	47.2	70.2
Conductor aéreo a tierra o según ecuación (1)	12	12	12	17.4	35.1	61.4	88.1
Aplique el valor más alto			(Pies)				
Distancia a	3	8	8	10	12.5	16	20

Ecuación (1) Separación (pulgada) = (0.3) (KV) $\sqrt{8S}$

Donde:

KV = Potencial de línea a tierra

S = Sagita o flecha (en pies)

G. Distancias Verticales Mínimas de Conductores Sobre Tierra Para Vanos No Mayores de 350 Pies

Naturaleza de Tierra Bajo Conductores	Voltaje de Línea en KV						
	4.16	8.3	13.2	38	115	230	345
Calles Públicas, Alamedas o Carreteras	20	20	20	22	24.5	28	32
Entradas a Garajes Residenciales	20	20	20	22	24.5	28	32
Espacios Accesibles a Peatones Solamente	15	15	15	17	19.5	23	27

Donde los conductores corren a lo largo, y dentro de los límites de carreteras públicas u otras vías públicas para tráfico.

Calles o Alamedas en Distritos Urbanos	20	20	20	22	24.5	28	32
Carreteras en Distritos Rurales	18	18	18	20	22.5	76	30

Para vanos que excedan 350 pies, la distancia especificada en la tabla se aumentará en 0.1 pie por cada 10 pies de exceso de longitud de span sobre este límite de 350 pies.

IV. Medidas de Resistencia de Tierra

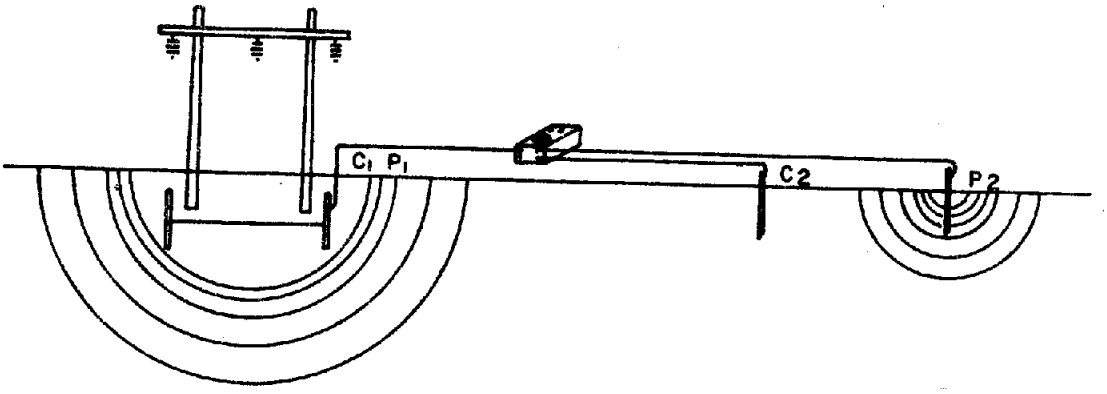
A. Introducción

El procedimiento aquí descrito es el recomendado por James C. Biddle Co., fabricantes de instrumentos de medición de resistencia de tierra, y usado por la Autoridad por muchos años, con excelentes resultados. Dos métodos standard para medir la resistencia de elementos a tierra o de redes de tierra son:

a) Con respecto a un electrodo con referencia a tierra (en el caso de la tierra de líneas de transmisión, el conductor aéreo a tierra, considerando su resistencia como cero ohmios.

1. Electrodos referidos a tierra

a. Espaciamiento de Electrodos de Referencia para Varillas de Prueba



Para probar conexiones a tierra de tamaño pequeño, colóquese la tierra auxiliar corriente C_2 a una distancia de cerca de 100 pies. Sin embargo, una distancia de 50 pies dará resultados de exactitud comercial.

Se asume que las conexiones auxiliares de tierra son de diámetro pequeño y enterrados a no más de 5 pies en la tierra.

b. Espaciamiento de Electrodos de Referencia para Prueba de Conexiones a Tierra Grandes y Distribuídos

Usualmente cuando se prueban tales tierras, si la tierra potencial auxiliar P_2 se localiza a una distancia de la

tierra bajo prueba, y la tierra corriente auxiliar C_2, a por lo menos 100 pies más lejos, la resistencia indicada por el probador de tierra "Megger" estará dentro de lo correcto en un 10%. Similarmente, si P_2 se hace 10 veces la diagonal más grande, el resultado se podrá considerar correcto dentro de 5%.

De lo anterior podrá verse la necesidad de localizar las conexiones de tierra de referencia o auxiliares o una distancia considerable de la más grande las tierras bajo prueba, porque con tal tierra debemos incluir un gran número de capas de tierra para llegar al punto donde capas sucesivas añadan poca resistencia.

De nuevo podemos asumir que las conexiones de tierra auxiliares o de referencia son de diámetro pequeño y enterradas a no más de 5 pies en la tierra.

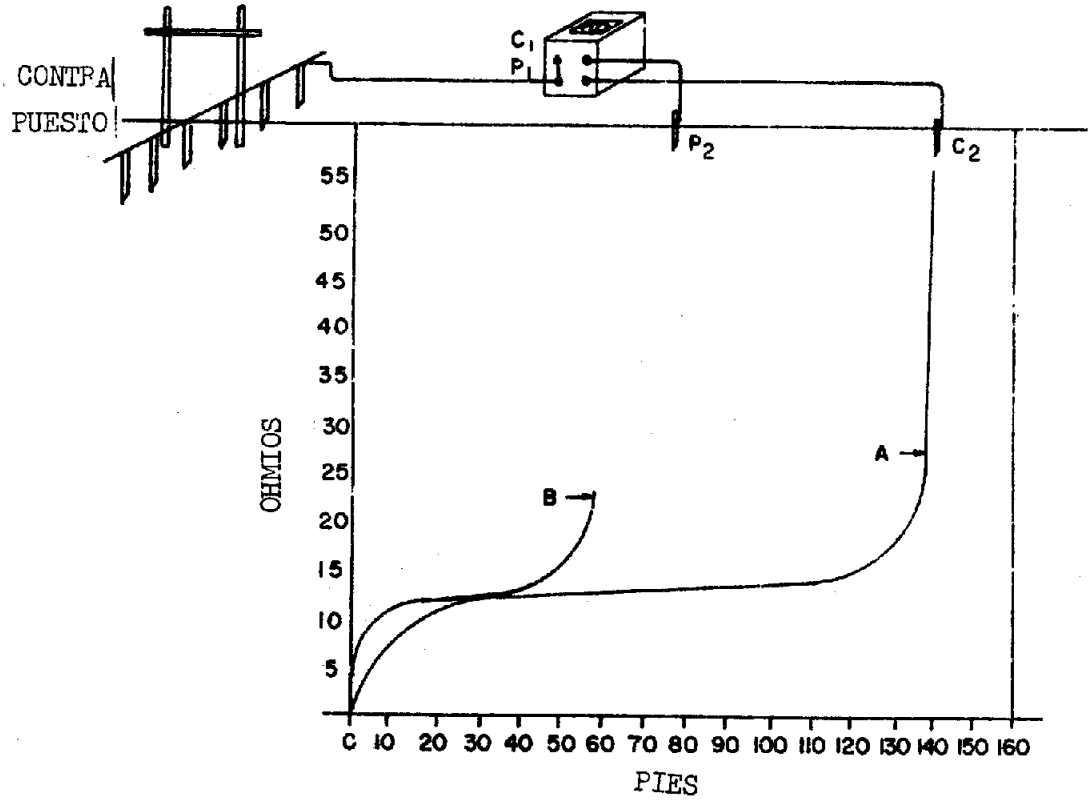
Cuando las conexiones de tierra no pueden localizarse a distancia considerable de una tierra grande bajo prueba, entonces se hace necesario obtener una curva de resistencia de tierra.

c. Curva de Resistencia de Tierra

Una curva de resistencia de tierra se hace por el método de "Megger" haciendo una serie de pruebas en una conexión a tierra dada. En la Curva A, Figura 1, la prueba se hace cada vez en la estructura de transmisión. El electrodo de referencia a tierra C_2 se localiza en un punto fijo - 145 pies - y el electrodo de referencia P_2 se usa como terminal

de prueba a lo largo de una línea recta entre la subestación y C_2. Las lecturas de resistencia de la estructura de la subestación para P_2 en diferentes puntos se trazan verticalmente en la curva contra la distancia horizontalmente.

La Curva B, Fig. 1, fue hecha al mismo tiempo usando un punto más cerca - a una distancia de 60 pies para el electrodo C_2.

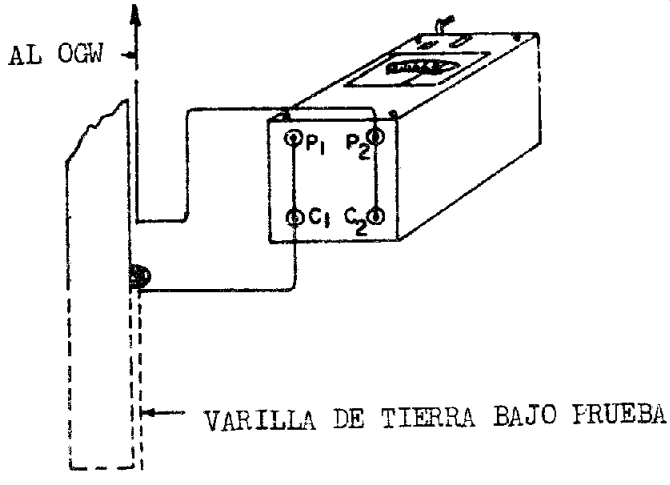


Es aparente de las curvas A y B, Fig. 1 que si la curva de resistencia de tierra es inclinada, como en la Curva B, es difícil aproximar el verdadero valor de la resistencia

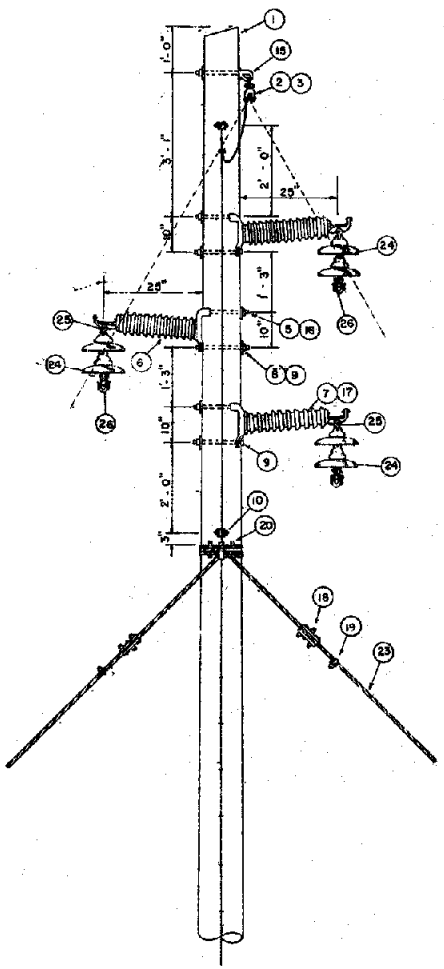
a tierra de la tierra bajo prueba. Con la tierra de referencia C_2 a una distancia mayor; como en A, la curva se hace más plana en la porción central. De la curva A es probablemente seguro concluir que la subestación bajo prueba tenga una resistencia de tierra de 12.5 ohmios, dentro de más o menos 5%.

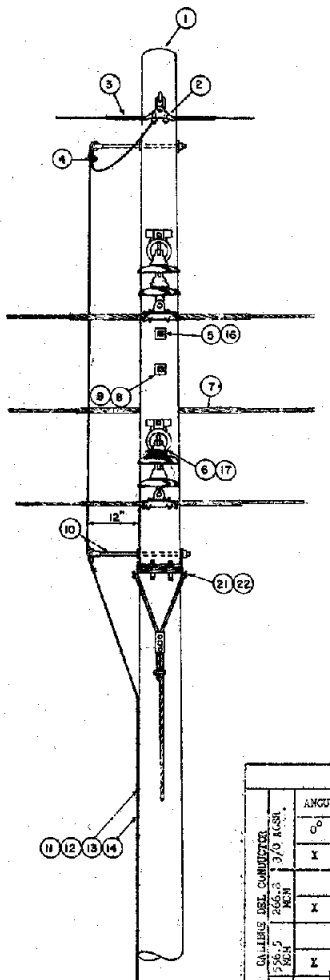
1. <u>Método de referencia directa</u>:

   El probador de tierra "Megger" puede ser usado como un ohmiómetro de lectura directa para probar cualquier resistencia de dos tierras en serie. En esta manera las tierras pueden probarse por referencia directa a una línea de tierra aérea si está convenientemente accesible y proveyéndose que tenga una resistencia a tierra baja. La lectura en la escala será la suma de la resistencia a tierra de la línea aérea a tierra a la cual se ha fijado.



En la mayoría de los casos la resistencia de una línea a la tierra resultará ser pequeña, y donde exista considerable resistencia es debido a empalmes hechos con algún material conductor pobre.





LIMITACIONES DE DISEÑO									
CALIBRE DEL CONDUCTOR		ANGULO DE LINEA				TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO Y CLASE DE POSTE PERMISIBLE		
		0°	2°	10°			0-2	0-3	0-4
3/0 ACSR.		X				3335 LBS.	437	337	258
266.8 MCM			X			" "	180	(1)	(1)
		X				4820 LBS.	372	287	219
			X			" "	(1)	(1)	(1)
556.5 ACSR		X				5500 LBS.	283	218	(1)
			X			" "	(1)	(1)	(1)

1) NO SE RECOMIENDA DEBIDO AL VANO LIMITADO.

2) SI LAS CONDICIONES DE CAMPO LO DICTAN, SE PODRA UTILIZAR UN DISEÑO SIN VIENTOS PARA CONDUCTORES MENORES DE 3/0 Y UN VANO QUE NO EXCEDA 150' SIN ANGULO EN LA LINEA.

3) ESTE PATRON SE DIRIGE AL USO EN AREAS URBANAS SIN PROBLEMAS DE CONTAMINACION.

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE, CREOSOTADO-LARGO REQUERIDO
2	1	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA 3/6 ALUMINIO-ACERO
3	JUEGO	003-0616	ARMADURA PREFORMADA PARA 3/6 ALUMINIO-ACERO
4	1	002-0338	GRILLETE PARA CABLE DE 3/8"
5	3	002-0160	PERNO PASANTE 3/4" x 12"
6	3	015-0126	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL
7	3JUEGOS		ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOS ESPECIFICADA
8	3	002-0702	ARANDELA CUADRADA, CURVA 3 1/4" x 3 1/4" x 1/4"
9	3	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" x 12"
10	2	003-0658	SOPORTE PARA DESPEJAR BAJANTE DE TIERRA, CON AISLADOR
11	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8'
12	1/4#	002-0270	GRAPAS PARA MOLDURA
13	1/4#	006-0926	GRAPAS PARA TIERRA
14	75'	041-0131	CABLE GALVANIZADO 3/8"
15	1	003-0661	SOPORTE PARA CGW 5/8" x 12"
16	3	003-0483	ARANDELA CUADRADA, CURVA 3 1/4" x 3/4" x 1/4"
17	3		GRAPA DE TOPE DE POSTE PARA CONDUCTOR DE ALUMINIO
18	4	002-0072	GRAPA PARA CABLE DE VIENTO 3 TORNILLOS
19	4	002-0082	GRILLETE DE 1/2"
20	4	002-0096	PLANCHA DE VIENTO
21	2	002-0342	GANCHO DE VIENTO 1 ROTO
22	4	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 4 1/2" x 1/2"
23	120'	046-0010	CABLE GALVANIZADO 1/2"
24	6	014-0048	AISLADOR DE 10"
25	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
26	3		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICO

CRITERIO DE DISEÑO

NIVEL DE AISLACION BASICA	700KV
RESISTENCIA DE TIERRA	5 OHMIOS
VELOCIDAD DE VIENTO DE DISEÑO	150 MPH
FACTOR DE SEGURIDAD	4

PATRONES PREFERIDOS

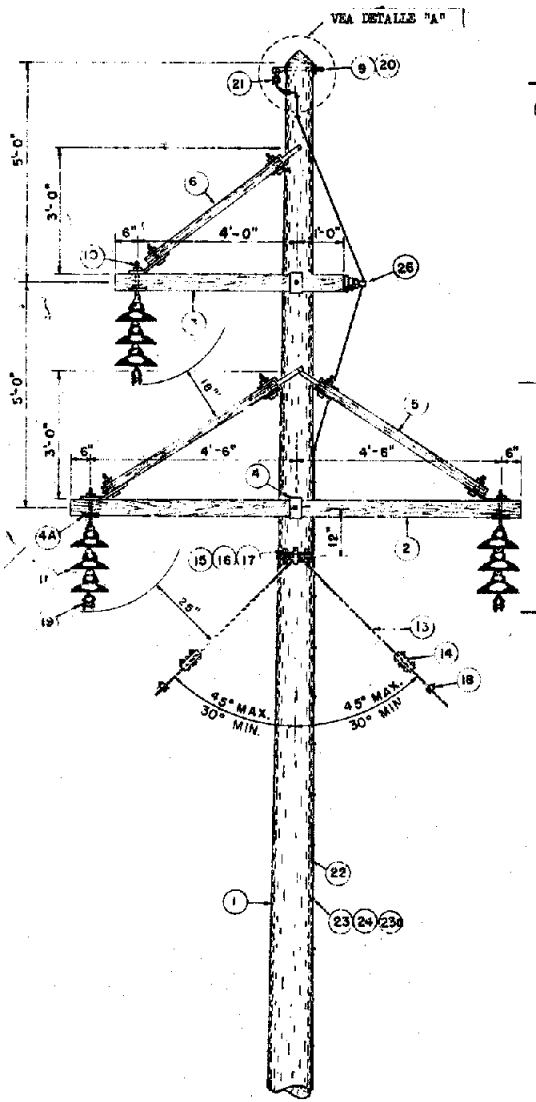
REVISIONES

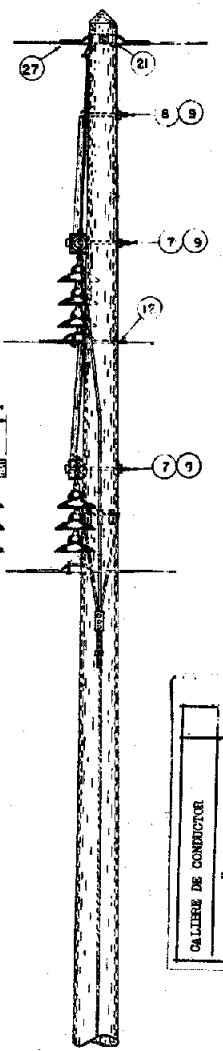
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

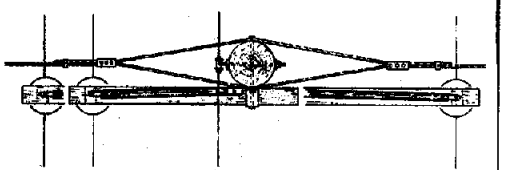
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CONSTRUCCION SIN CRUCETAS
CON CONDUCTOR AEREO 38KV

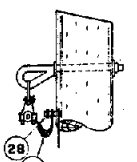
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2968-8







VISTA DE TOPE



DETALLE "A"

CONEXION DE CONDUCTOR DE TIERRA

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	----------	POSTE CREOSOTADO LARGO Y CLASE REQUERIDO
2	1	008-0024	CRUCETA CREOSOTADA 4" X 5" X 10'-0"
3	1	008-0021	CRUCETA CREOSOTADA 4" X 5" X 5'-0"
4	2	003-0369	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 8" - 1 ROTO
4A	3	003-0373	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 5"
5	2	003-0517	BRAZO DE MADERA 1 5/16" X 2 5/16" X 36" ROTO - 13/16"
6	1	003-0153	BRAZO DE MADERA 1 15/16" X 2 15/16" X 36"
7	2	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" X 1/16"
8	2	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" X 12"
9	5	003-0483	ARANDELA CUADRADA CURVA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4"
10	3	003-0139	PERNO DE OJO 3/4" X 8"
11	9	014-0045	AISLADOR DE SUSPENSION CLASE 52-4
12	VERGO		ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
13	120'	046-0010	CABLE DE VIENTO 1/2"
14	4	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS 6" LARGO
15	4	002-0096	PLANCHA DE VIENTO 2 ROTOS
16	2	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
17	4	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
18	4	002-0082	GRILLETE PARA CABLE 1/2"
19	3	----------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
20	1	003-0660	SOPORTE PARA O.G.W. 5/8" X 10"
21	1	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
22	75'	046-0008	CABLE DE VIENTO 3/8"
23	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA CABLE DE TIERRA
23A	1/2#	002-0270	CHAPAS DE MOLDURA
24	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA
25	2	----------	MONTAJE DE ABCLA DE MADERA (VEA INFORME EPR 2-001-P1)
26	1	002-0432	AISLADOR PRIMARIO
27	1	----------	PUENTE DE COBRE FLEXIBLE
28	1		CONECTOR DE COBRE

NOTAS:

1) RESISTENCIA DE TIERRA MAXIMA - 5 OHMIOS
2) NIVEL DE AISLACION BASICA - 700KV
3) CALIBRE DEL O.G.W. = 3#6 ALUMINIO-ACERO

LIMITACION DE DISEÑO

CALIBRE DE CONDUCTOR		ANGULO DE LINEA 0°	5°	10°	TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO PERMISIBLE C-2
	795	X			3500 LBS.	357'
			X		3500 LBS.	238'
				X	3500 LBS.	119'
	1192	X			3750 LBS.	318'
			X		3750 LBS.	207'
				X	3750 LBS.	96'

LIMITACION DE DISEÑO

TAMAÑO CONDUCTOR	ANGULO DE LINEA 0°	5°	10°	15°	TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO Y CLASE DE POSTE PERMISIBLE C-2	C-3	C-4
3/0 Zona 1	X				3335#	619	47[illegible]	3[illegible]6
		X				353	211	
350 Zona 2	X				5500#	430	332	254
		X				201		
Zona 3	X				6820#	544	419	321
		X				242		

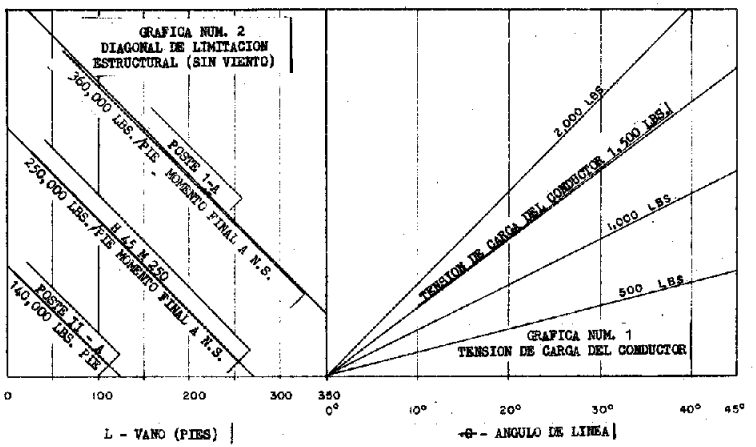
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

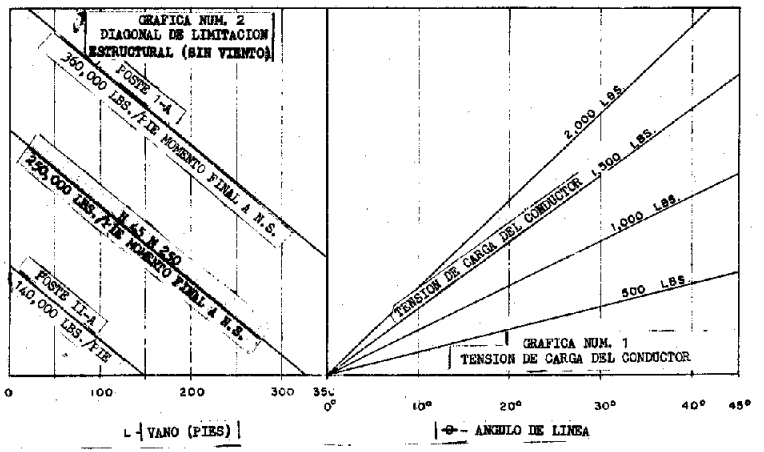
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

PATRON DE TRANSMISION 38KV
ESTRUCTURA TIPO SUSPENSION

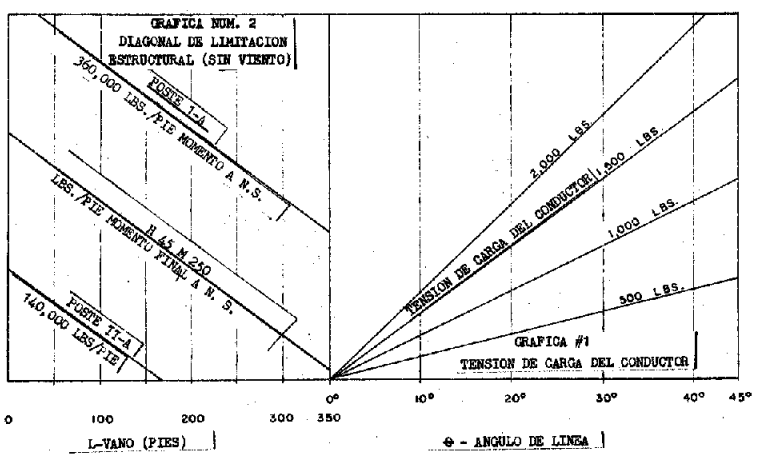
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2969-B



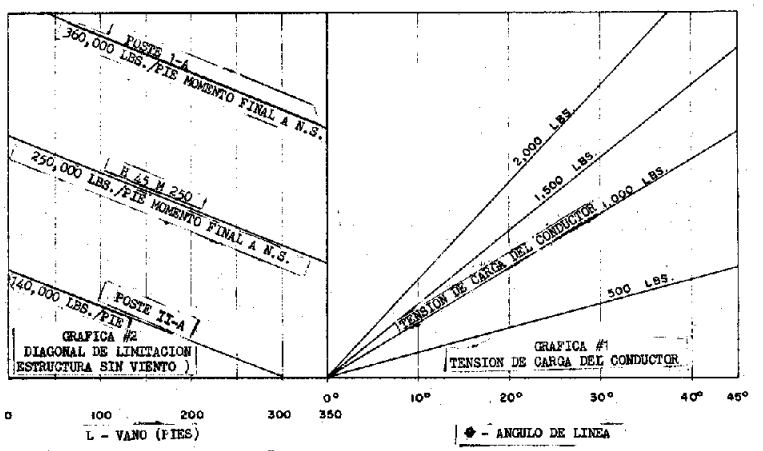
SUBTRANSMISION 38KV, 1192.5 MCM CONDUCTOR ACSR



(38 KV SUBTRANSMISION, 38KV, 795.0 MCM CONDUCTOR ACSR



CONDUCTOR 556.5 MCM ACSR PARA SUBTRANSMISION A 38KV

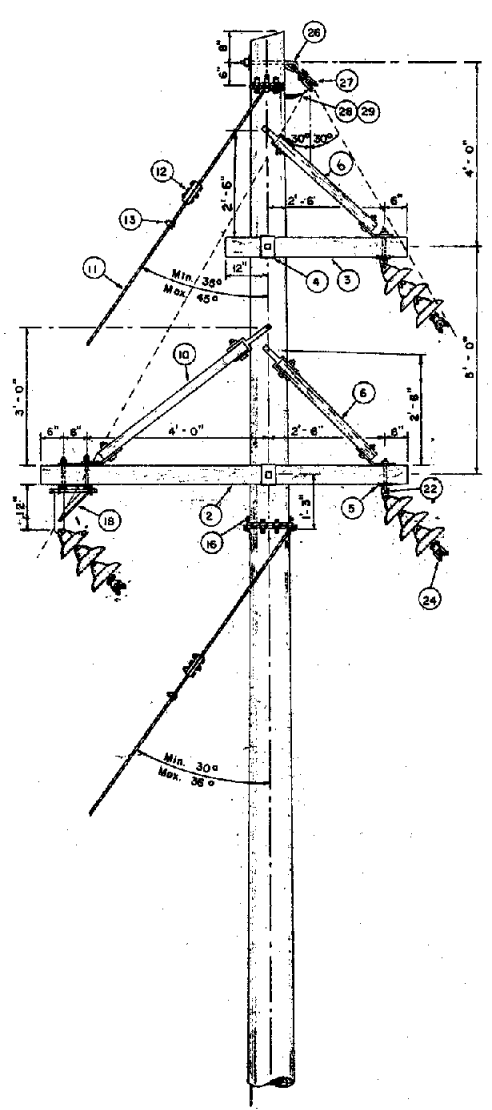


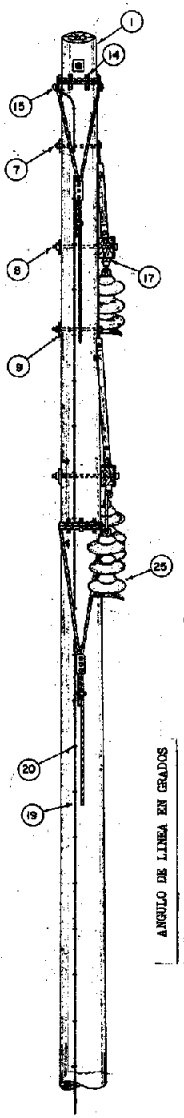
(CONDUCTOR 3/0 ACSR PARA SUBTRANSMISION 38KV)

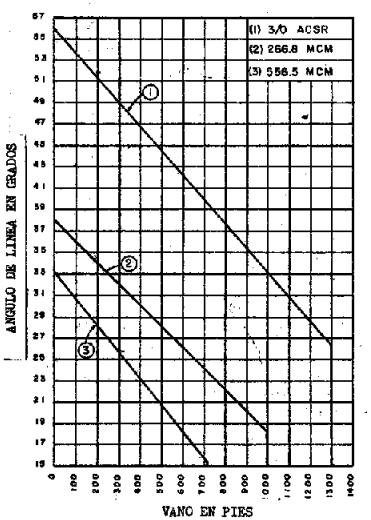
PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE LA GRAFICA EN LA DETERMINACION DEL VANO

PARA DETERMINAR LA LIMITACION DEL VANO EN LA ESTRUCTURA, PROYECTE UNA LINEA VERTICAL HACIA ARRIBA (GRAFICA NUM. 1) DESDE "ANGULO DE LINEA" HASTA INTERSECAR LA DIAGONAL DE TENSION DE CARGA LA QUE SE UTILIZARA PARA LOS CONDUCTORES DE CIRCUITOS DE 38 KV, (TODAS LAS GRAFICAS SON CALCULADAS USANDO LA TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR DE LOS CONDUCTORES DEL CIRCUITO DE DISTRIBUCION QUE SUPLIRAN UNA FLECHA IGUAL). DESDE ESTE PUNTO PROYECTE UNA LINEA HORIZONTAL HACIA LA IZQUIERDA HASTA INTERSECAR LA "DIAGONAL" DE LIMITACION DE ESTRUCTURA," Y VERTICALMENTE HACIA ABAJO HASTA INTERSECTAR LA ESCALA "VANO" (GRAFICA NUM.2)

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	GRAFICAS DE UTILIZACION PARA TRANSMISION A 38KV PARA REFERENCIA VEA DIBUJOS NUMS. 10-TT-2858 Y 10-TT-2859
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA: DIC. 1975 / PATRON NO. 10-TT-2850-15







GRAFICA DE CONSTRUCCION EN ANGULO

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	---------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2
2	1	---------	CRUCETA CREOSOTADA 4" X 5" X 8'-0"
3	1	---------	CRUCETA CREOSOTADA 4" X 5" X 4'-0"
4	2	003-0369	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 5" X 3/16" ROTO 13/16"
5	2	003-0373	PLANCHA DE REFUERZO PARA FUNDO DE CRUCETA
6	2	003-0511	BRAZOS DE MADERA 30" ROTO 13/16"
7	3	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" X 12"
8	2	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
9	5	003-0483	ARANDELA CURVA, CUADRADA, 3 1/4" X 3 1/4" ROTO 13/16"
10	1	003-0155	BRAZOS DE MADERA 36" ROTO DE 13/16"
11	210'	046-0010	CABLE DE VIENTO 1/2"
12	4	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS - 6" LARGO
13	4	002-0082	GRILLETE PARA CABLE 1/2"
14	8	002-0096	PLANCHA DE VIENTO - 2 ROTOS
15	4	002-0343	PLANCHAS DE VIENTO - 2 ROTOS
16	8	002-0192	TORNILLOS TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
17	2	003-0139	PERNO DE OJO OVAL 3/4" X 8"
18	1	003-0691	SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE
19	75'	046-0008	CABLE DE VIENTO GALVANIZADO 3/8"
20	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA CONDUCTOR DE TIERRA
21	1/2#	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
22	2	003-0235	HORQUILLA DE OJO
23	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA
24	3	---------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
25	9	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION CLASE 52-4
26	1	003-0660	SOPORTE DE O.G.W. 5/8" X 10" ESPIGA
27	1	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
28	1	---------	PUENTE FLEXIBLE
29	1	---------	CONECTOR DE COBRE
30	3 JUEGOS		ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
31	1 JUEGO	003-0616	ARMADURA PARA O.G.W.

36

CRITERIO DE DISEÑO

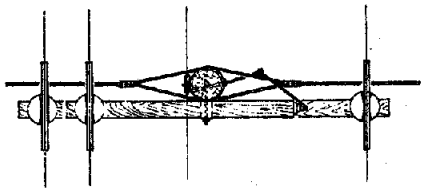
1. TENSION DE CARGA DE CONDUCTOR Y O.G.W.
   A) 3/0 ACSR = 3335# - O.G.W. = 2,900#
   B) 266.8ACSR = 4820# - O.G.W. = 3,300#
   C) 556.6 ACSR = 5500# - O.G.W. = 2,540#
2. PRESION DE VIENTO DE DISEÑO - 30 LB./PIE^2
3. LA RELACION ANGULO DE LINEA - VANO DEBERA CAER BAJO Y A LA IZQUIERDA DE LA CURVA DEL CONDUCTOR EN CUESTION.
4. TAMAÑO DEL O.G.W. 3#6 ALUMINIO-ACERO
5. RESISTENCIA DE TIERRA MAXIMA = 5 OHMIOS
6. ANGULO MAXIMO DE OSCILACION = 90°
7. ANGULO MINIMO DE OSCILACION - 30°
8. POSTE PINO AMARILLO CLASE 2
9. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV

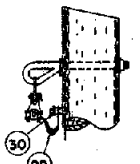
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

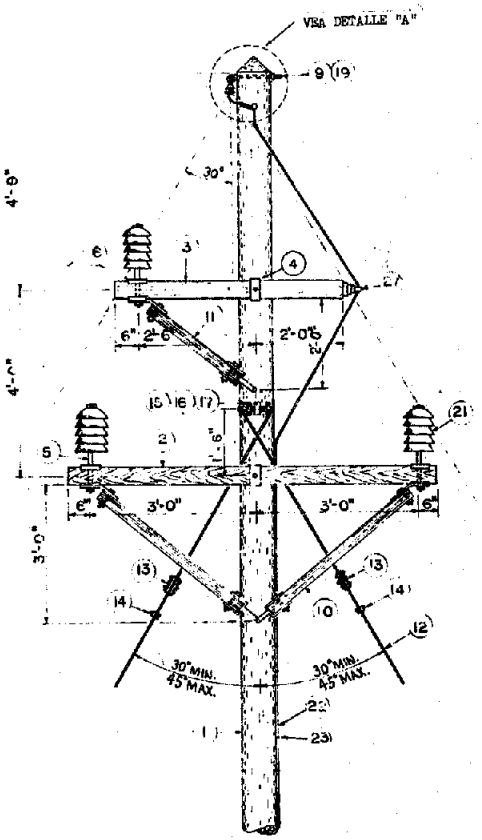
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
PATRON DE POSTE SENCILLO 38KV
ESTRUCTURA EN ANGULO

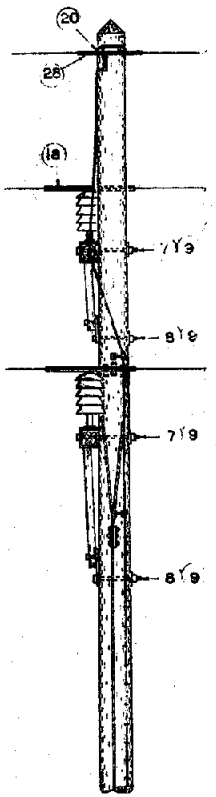
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2972





CONEXION DE ALAMBRE A TIERRA





NOTAS:

1. RESISTENCIA A TIERRA MAXIMA 5 OHMIOS
2. NIVEL DE AISLACION BASICA - 700KV
3. TAMAÑO DEL HILO DE RESGUARDA - 3#6 "ALUMINIO"-ACERO

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE CREOSOTADO S.Y.P. LARGO Y CLASE REQUERIDO
2	1		CRUCETA CREOSOTADA S.Y.P. 4" X 5" X 7'-0"
3	1	008-0021	CRUCETA CREOSOTADA S.Y.P. 4" X 5" X 5'-0"
4	2	003-0369	PLANCHA REFORZADORA DE CRUCETA 4" X 5" X 3/16"-
			1-13/16" ROTO
5	3	003-0355	ESPIGA 1-3/8" ROSCA DE PLOMO. 3/4" X 7" BASTAGO,
			1 1/8" X 10" BASE
6	6	003-0373	PLANCHA REFORZADORA DE CRUCETA 4" X 5"
7	2	002-0158	PERNO PASANTE 5/8" X 18"
8	2	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
9	5	003-0483	ARANDELA CUADRADA 3-1/4" X 3-1/4" - 13/16" ROTO
10	2	003-0515	BRAZOS DE CRUCETA 1-15/16" X 2-15/16" DISTANCIA
			HORIZONTAL 72". DISTANCIA VERTICAL 36"
			(W/13/16" HUECO EN TOPE)
11	1	003-0511	BRAZOS DE CRUCETA 1-15/16" X 2-15/16" DISTANCIA
			HORIZONTAL 60". DISTANCIA VERTICAL 24"
			(W/13/16" HUECO EN TOPE)
12	120'	046-0010	CABLE PARA TENSOR 1/2" H.S.
13	4	002-0072	GRAPA PARA TENSOR - 3 PERNOS - 6" LARGO
14	4	002-0082	GRAPA PARA CABLE 1/2"
15	4	002-0096	CUÑA PARA TENSOR - 2 HUECOS
16	2	002-0343	GANCHOS PARA TENSOR - 2 HUECOS
17	4	002-0192	PERNO TIRAFONDO 1/2" - 4 1/2" PARA LOS GANCHOS
18	3SETS		ARMADURA PARA VARILLA PARA EL CONDUCTOR
			ESPECIFICADO
19	1	003-0661	SOPORTE PARA CABLE BLINDADO 5/8" DIAM. 12"
			BASTAGO
20	1	002-0857	GRAPA PARA SOPORTE HILO DE RESGUARDA 3#6
			ALUMINIO ACERO
21	3	015-0035	AISLADOR DE ESPIGA 1-3/8" TIPO PORCELANA
			(A.S.A. 56.4)
22	75'	046-0008	CABLE GALVANIZADO 3/8" H.S.
23	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA CABLE A TIERRA
24	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA (HUGHES #2501.8)
25	2		20.000 LBS./PULG.^{2} ENSAMBLAJE DE ANCLA DE MADERA
			(VER INFORME EPR2-001-F1)
26	NO		PERNO DE SOPORTE PARA SEPARAR EL ALAMBRE A
			TIERRA DEL POSTE
27	1	002-0432	SOSTENEDOR DE CABLE PRIMARIO
28	1	003-0616	ARMADURA PARA VARILLA PARA HILO DE RESGUARDA
29	1		ALAMBRE DE CIERRE FLEXIBLE DE COBRE KEARNEY 18251
30	1		CONECTOR DE COBRE KEARNEY 905-2
23A	1/2#	002-0270	GRAPAS PARA MOLDURAS

37

LIMITACIONES DE DISEÑO

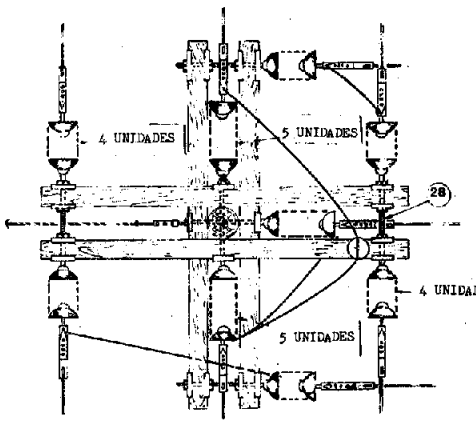
CALIBRE DE CONDUCTOR	ANGULO DE LINEA 0°	5°	10°	15°	TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO Y CLASE DE POSTE PERMISIBLE C-2	C-3	C-4
3/0 ACSR	X				3335#	1056	820	630
		X				783	547	357
			X			511	275	
				X		240		
556.5 ACSR	X				5500#	773	600	461
		X				539	366	226
			X			305		
266.8 ACSR					4820#			
	X					946	735	564
		X				637	426	255
			X			329		

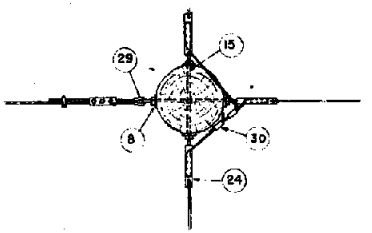
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

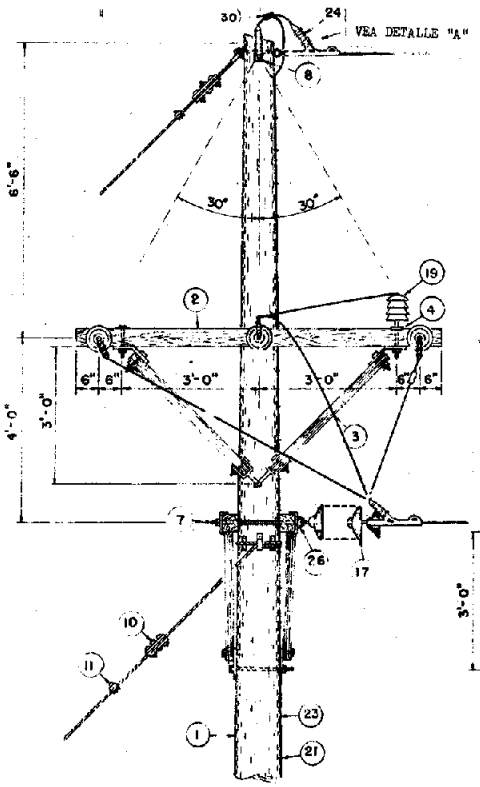
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
PATRON DE TRANSMISION 38KV
ESTRUCTURA TIPO ESPIGA

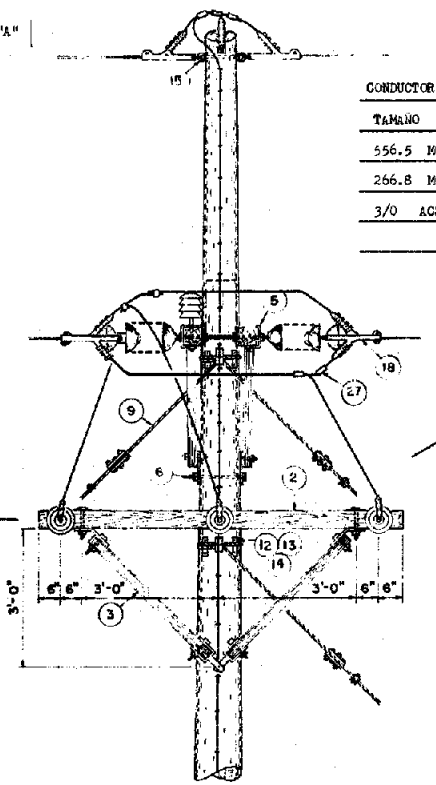
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2971



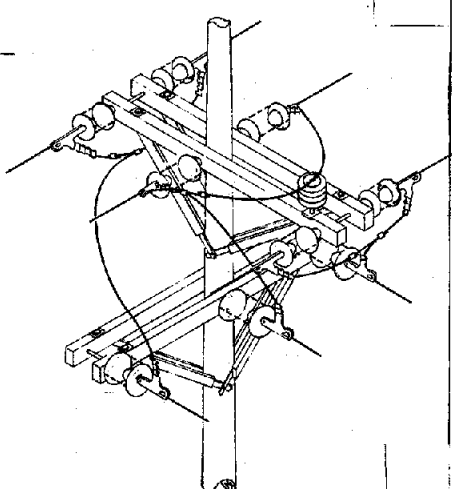


DETALLE "A"





CONDUCTOR	TENSION DE CARGA MAXIMA		VANO
TAMAÑO	CONDUCTOR	O.G.W.	PIES
556.5 MCM	5500 LBS.	2540 LBS.	400
266.8 MCM	4820 "	3300 LBS.	500
3/0 ACSR	3335 "	2900 LBS.	500



ISOMETRICO MOSTRANDO LA CONEXION DE PUENTE

NOTAS:

1) USE 4 UNIDADES EN LOS CONDUCTORES DE AFUERA.
2) USE 5 UNIDADES EN LOS CONDUCTORES DEL CENTRO.

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	--------	POSTE CREOSOTADO 45'-55'
2	4	--------	CRUCETA CREOSOTADA 6" X 8'-0"
3	8	003-0515	BRAZOS DE MADERA 1 15/16" X 2 15/16" X 36"
4	1	003-0375	PLANCHA DE REFUERZO 6" X 4" X 3/16" ROTO 13/16"
5	20	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 6"
6	2	002-0154	PERNO PASANTE 3/8" X 14"
7	2	003-0133	PERNO DE OJO OVAL 5/8" X 26"
8	4	003-0483	ARANDELA CUADRADA, CURVA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4"
9	240'	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2"
10	10	002-0072	GRAPAS DE VIENTO DE 3 TORNILLOS X 6" LARGO
11	10	002-0082	GRILLETES PARA CABLE 1/2"
12	8	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO - 2 ROTOS
13	4	002-0343	GANCHOS DE VIENTO - 2 ROTOS
14	8	002-0192	TORNILLOS TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
15	2	002-0046	PERNOS DE OJO OVAL 5/8" X 12"
16	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8'-0"
17	39	014-0048	AISLADORES DE SUSPENSION CLASE 52-4
18	9	--------	GRAPAS DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
19	1	015-0035	AISLADOR DE ESPIGA DE PORCELANA 1 3/8"
20	1	003-0355	ESPIGA 1 3/8"
21	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA TIERRA
22	1/2"	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
23	75'	046-0008	CABLE GALVANIZADO 3/8"
24	3	003-0667	GRAPA DE TENSION PARA O.G.W.
25	7	003-0151	PERNO MAQUINA 3/4" X 8"
26	9	002-0449	TUERCA DE OJO 5/8"
27	6	--------	CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
28	4	002-0120	PERNOS DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
29	1	002-0098	GUARDACABOS DE VIENTO
30	3	--------	CONECTOR DE COMPRESION PARA O.G.W.
31	7	002-0596	ARANDELA CUADRADA 4" X 4" X 1/2"

CRITERIO DE DISEÑO

1. POSTE PINO AMARILLO CLASE #2
2. RESISTENCIA MAXIMA DE CONDUCTOR - 5 OHMIOS
3. NIVEL DE AISLACION BASICA - 700KV
4. CALIBRE DEL CONDUCTOR DE TIERRA AEREA (O.G.W.) 3#6-ALUMINIO-ACERO

REVISIONES

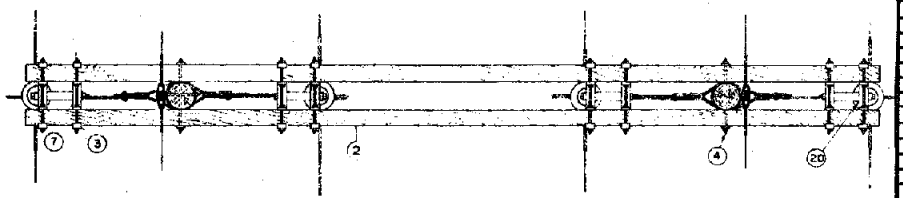
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

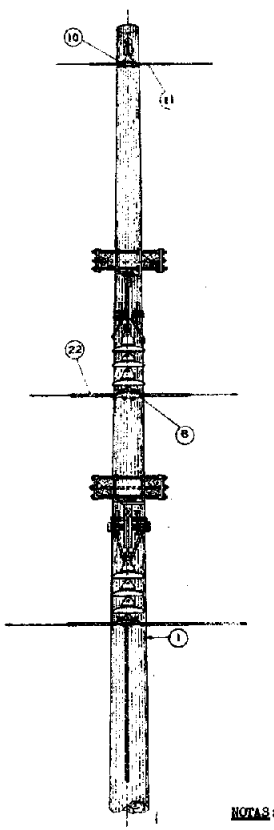
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

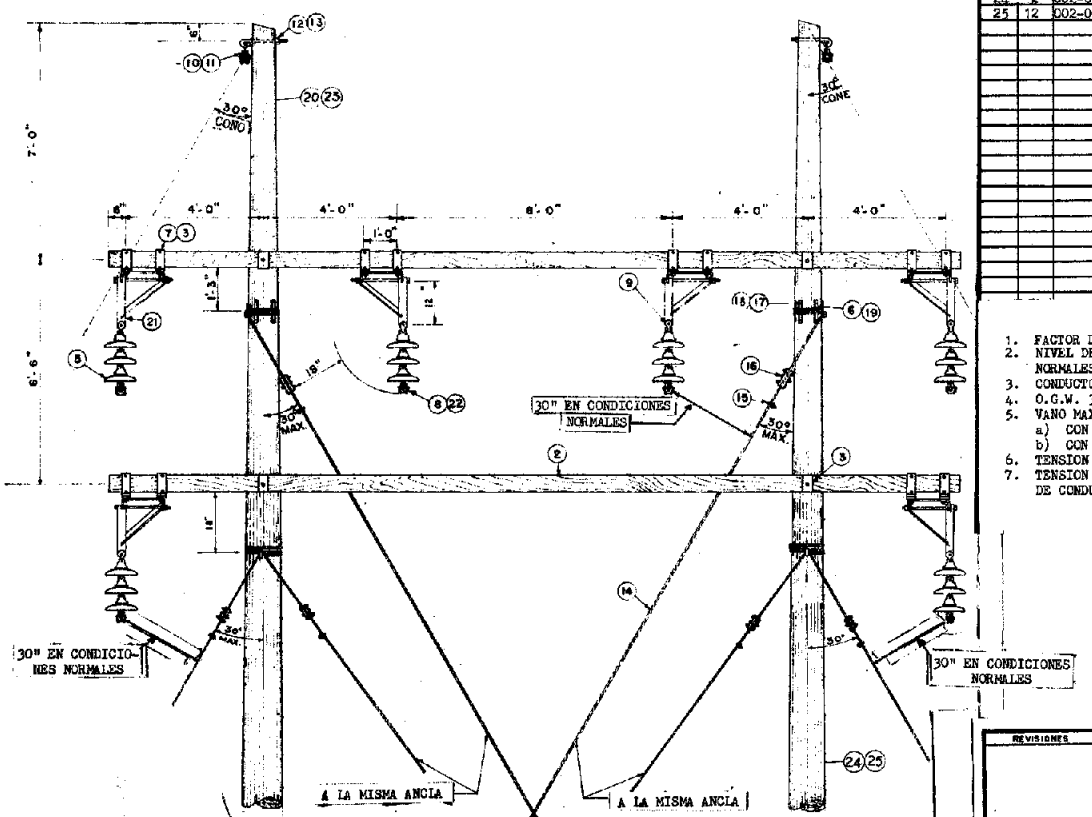
PATRON DE TRANSMISION 38KV

ESTRUCTURA DE DERIVACION

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2973







NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	-------	POSTE CREOSOTADO LARGO Y CLASE REQUERIDO
2	4	008-0038	CRUCETA 6" X 6" X 25'
3	8	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 6" ROTO 13/16"
4	28	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 28"
5	18	014-0028	AISLADOR CLASE 52-4
6	16	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
7	12	002-0502	JUEGO DE PLANCHA DE DOBLE CRUCETA ESPECIAL
8	6	--------	GRAPA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	6	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
10	2	002-0857	GRAPA PARA ALUMINIO ACERO 3#6
11	2	003-0616	ARMADURA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
12	2	003-0660	SOPORTE DE CABLE AEREO 5/8" DIA. ESPIGA 10"
13	2	002-0702	ARANDELA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4" ROTO DE 11/16"
14	300'	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" ACERO GALVANIZADO
15	12	002-0082	GRILLETE DE CABLE DE VIENTO 1/2" GALV.
16	12	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS 6" LARGO
17	1#	--------	CLAVOS NUM. 6-4" GALV.
18	16	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
19	8	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
20	120'	--------	CONDUCTOR COBRE-ACERO PARA BAJANTE DE TIERRA
21	6	--------	SOPORTE DE CRUCETA 12" LARGO
22	6	--------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
23	1#	066-0926	GRAPAS ALAMBRE DE TIERRA
24	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 10'
25	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA

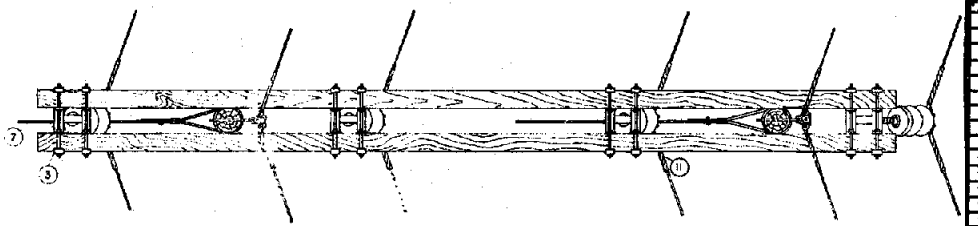
1. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4 BAJO VIENTO DE 150 M.P.H.
2. NIVEL DE AISLACION BASICA 750KV BAJO CONDICIONES NORMALES.
3. CONDUCTOR 556.5 ACSR
4. O.G.W. 3#6 ALUMINIO-ACERO
5. VANO MAXIMO PERMISIBLE:
   a) CON POSTES CLASE 2 - 450 PIES
   b) CON POSTES CLASE 3 - 350 PIES
6. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR 5500 LBS.
7. TENSION MAXIMA DE O.G.W. 0.37 DE LA TENSION DE CONDUCTOR.

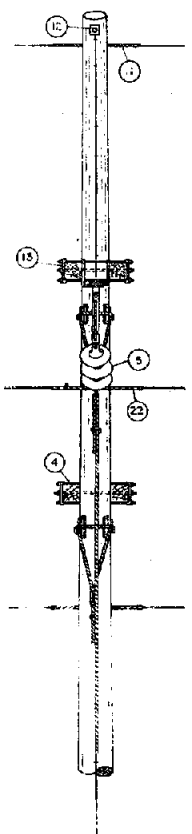
NOTAS:

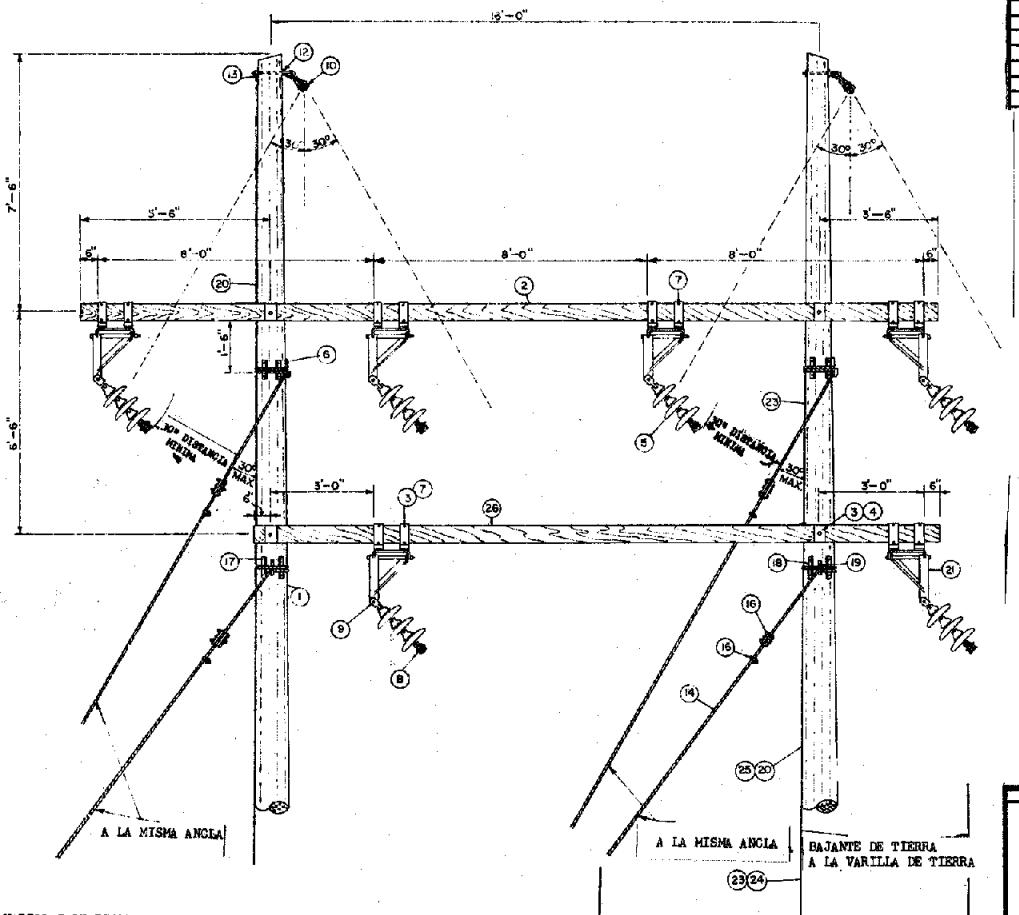
1. NUMERO DE VARILLAS DE TIERRA DEPENDIENDO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA.
2. PARA EL MONTAJE DE ANCLAS VEA INFORMACION GENERAL DE LINEAS DE TRANSMISION, DIBUJO NUM. 10-GG-2963, MONTAJE DE ANCLA TIPO 2.
3. LAS ANCLAS TENDRAN UNA FUERZA DE AGARRE MINIMA DE 30,000 LBS.

PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION CIRCUITO DOBLE 38KV PATRON DE TRANSMISION TANGENTE 0°-2°	
	DIBUJADO	RECOMENDADO
	SOMETIDO	APROBADO
	FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2904-31



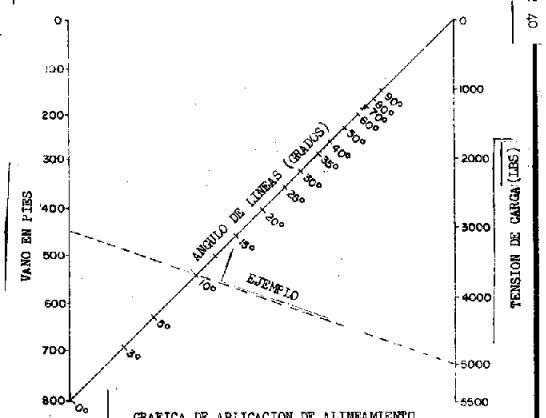




NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	--------	POSTE CREOSOTADO CLASE II LARGO REQUERIDO
2	2	008-0038	CRUCETA 6" X 6" X 25'
3	8	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 6" ROTO 13/16"
4	28	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 25"
5	18	014-0048	AISLADOR CLASE 52-4
6	16	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
7	12	002-0502	JUEGO DE PLANCHA DE DOBLE CRUCETA ESPECIAL
8	6	--------	GRAPA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	6	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
10	2	002-0847	GRAPA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
11	2	003-0616	ARMADURA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
12	2	003-0660	SOPORTE 5/8" ESPIGA 10"
13	2	002-0702	ARANDELA 3 1/4" X 3 1/2" X 1/4" ROTO 11/16"
14	-	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2 ACERO GALVANIZADO
15	8	002-0082	GRILLETE DE CABLE DE VIENTO 1/2" GALVANIZADO
16	8	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS 6" LARGO
17	1#	--------	CLAVOS #6 - 4" GALV.
18	16	002-0095	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
19	8	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
20	120	--------	ALAMBRE COBRE-ACERO 3/8" PARA BAJANTE DE TIERRA
21	6	--------	SOPORTE DE CRUCETA 12" LARGO
22	6	--------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
23	1#	066-0926	GRAPAS PARA CONDUCTOR DE TIERRA
24	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 10'
25	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
26	2	008-0034	CRUCETA 6" X 6" X 20'

NOTAS DE DISEÑO

1. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4 EN VIENTOS DE HURACAN DE 150 MPH.
2. NIVEL DE AISLACION BASICA - 700KV
3. O.G.W. 3#6 ALUMINIO-ACERO
4. CONDUCTOR PARAKEET-556.5ACSR
5. TENSION DEL O.G.W. SERA DE (0.37) LA DEL CONDUCTOR.
6. PARA DETERMINAR LA TENSION DEL CONDUCTOR Y LA CAPACIDAD DEL VANO REFIERASE A LA GRAFICA DE APLICACION DE ALINEAMIENTO.



GRAFICA DE APLICACION DE ALINEAMIENTO

PATRONES PREFERIDOS

NOTAS

1. NUMERO DE VARILLAS DE TIERRA DEPENDIENDO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA.
2. PARA EL MONTAJE DE ANCLAS VEA INFORMACION GENERAL DE LINEAS DE TRANSMISION, DIBUJO NUM. 10-GG-2963 MONTAJE DE ANCLA TIPO 2, INFORME TECNICO EPR-2-001
3. LA FUERZA DE AGARRE MINIMA SERA DE 30,000 LBS.

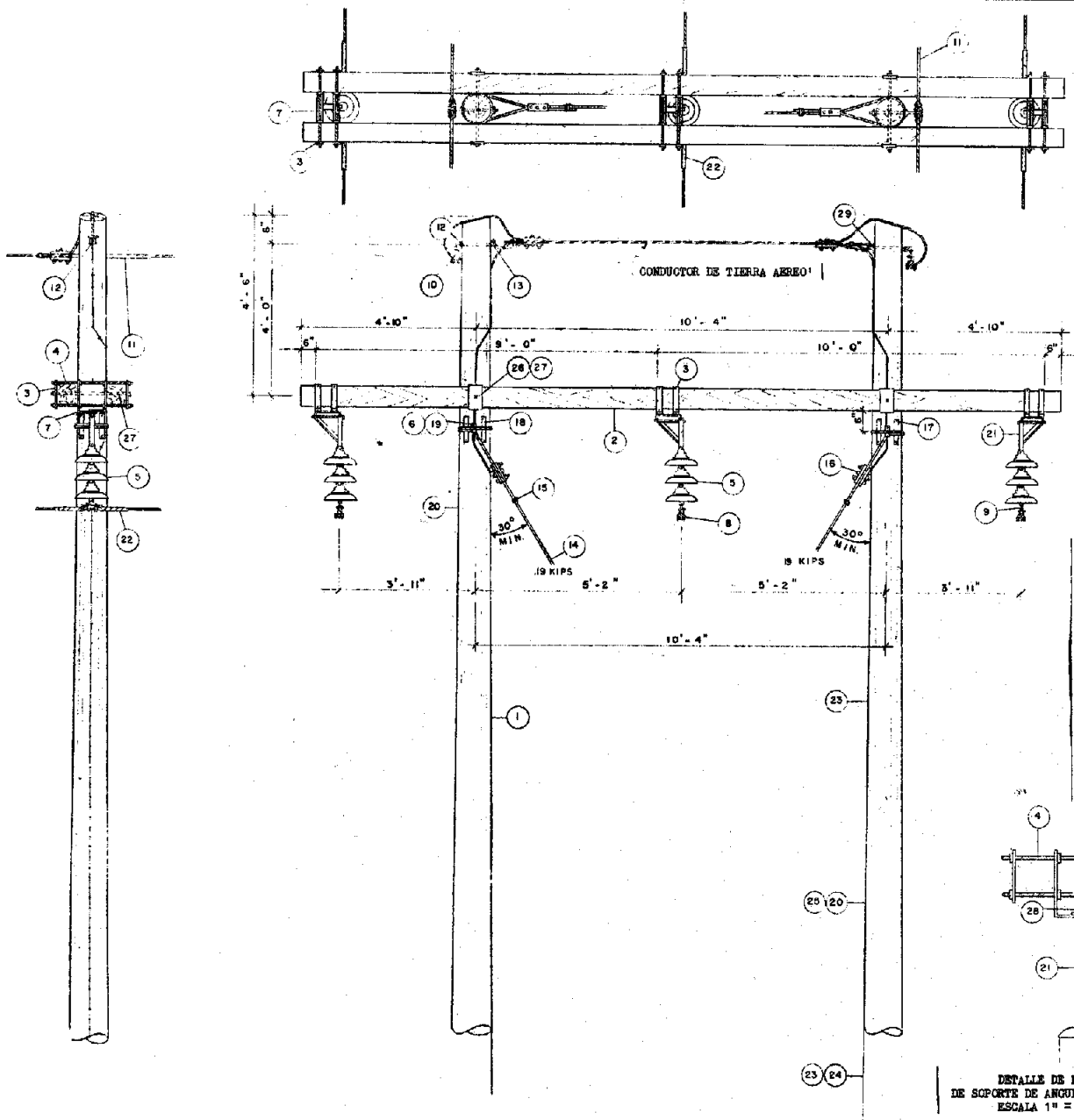
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CIRCUITO DOBLE 38KV
ESTRUCTURA DE TRANSMISION EN ANGULO

DIBUJADO		RECOMENDADO	
SOMETIDO		APROBADO	
FECHA	DIC. 1975	PATRON NO.	10-TT-2899-31



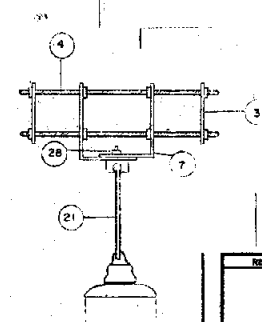
NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	--------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	2	--------	CRUCETA 6" X 6" X 20'
3	12	002-0500	PLANCHAS DE REFUERZO, 2 ROTOS, 4" X 6" 1 ROTO 11/16"
4	12	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
5	9	014-0048	AISLADOR CLASE 52-4
6	8	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4-1/2"
7	6	003-0381	JUEGO DE PLANCHA DE DOBLE CRUCETA
8	3	--------	GRAPA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
10	2	002-0857	GRAPA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
11	2	003-0616	ARMADURA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
12	2	003-0860	SOPORTE CON ESPIGA DE 5/8" X 10"
13	2	002-0702	ARANDELA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4" 1ROTO 11/16"
14	-	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" GALVANIZADO
15	6	002-0082	GRILLETE PARA CABLE DE VIENTO 1/2"
16	6	002-0072	GRAPA DE VIENTO DE 3 TORNILLOS
17	1#	--------	CLAVOS #6-4" GALVANIZADO
18	8	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
19	4	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
20	-	--------	ALAMBRE COBRE-ACERO PARA BAJANTE DE TIERRA
21	3	--------	SOPORTE DE CRUCETA 12"
22	3	--------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
23	1#	066-0926	GRAPAS PARA ALAMBRE DE TIERRA
24	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 10'
25	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
26	4	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO DE CRUCETA 6" X 4" 1 ROTO 11/16"
27	2	--------	PERNO PASANTE 5/8" X 26"
28	6	--------	PERNO MAQUINA 5/8" X 2"
29	2	--------	TUERCAS DE OJO 5/8"

CRITERIO DE DISEÑO

1. VELOCIDAD DE VIENTO 150MPH
2. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3. POSTE CLASE 2
4. NIVEL DE AISLACION BASICA 700KV
5. RESISTENCIA DE TIERRA DE LINEA 5 OHMIOS
6. PARA VANO MAXIMO VEA LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO, DIBUJO #10-TT-2827.

NOTA:

1. PARA DETALLE DE CONEXION DE TIERRA AEREA VEA DIBUJO 10-TT-2828
2. PARA CONEXION DE CONDUCTOR DE TIERRA A TIERRA VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818



DETALLE DE MONTAJE
DE SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE
ESCALA 1" = 1' - 0"

PATRONES PREFERIDOS
ESCALA 1/2" = 1' - 0"

REVISIONES

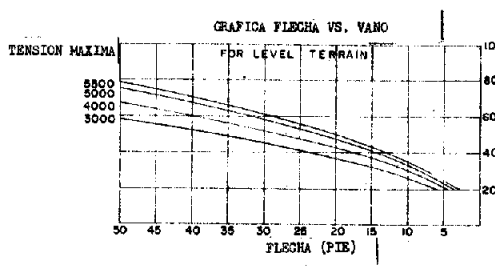
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

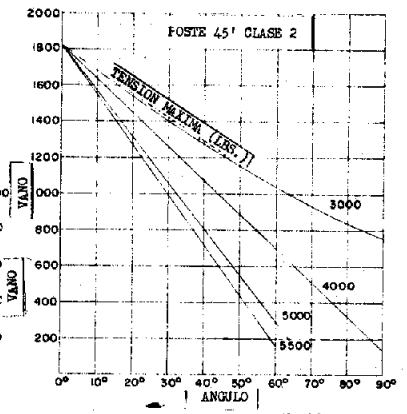
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE
CIRCUITO DE TRANSMISION 38KV
0°- 10°

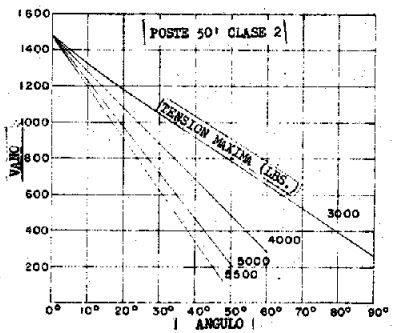
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2830-16

PARA CONDUCTOR 1192.5 MCM (BUNTING)

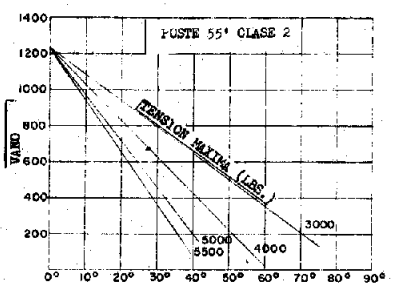




GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE DE 45')

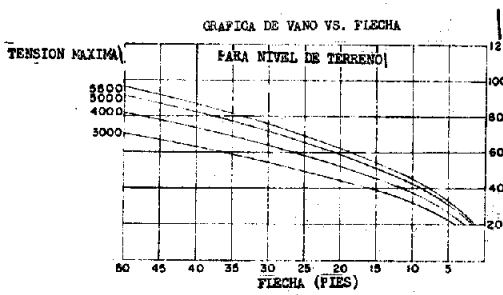


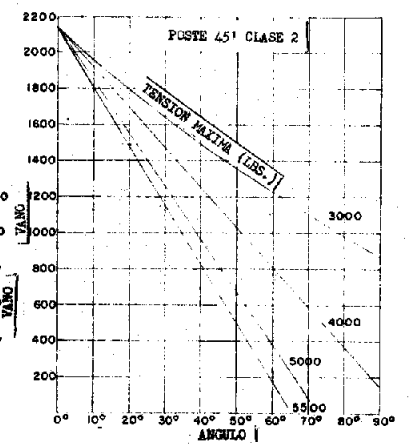
GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE 50')



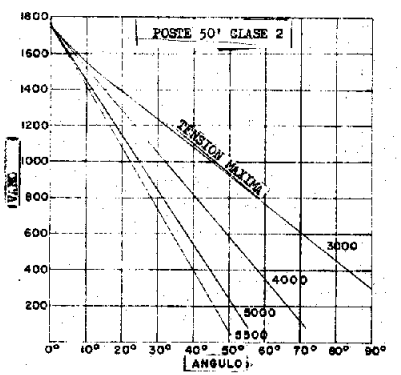
GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE DE 55')

PARA CONDUCTOR 556.5 MCM (PARAKEET)

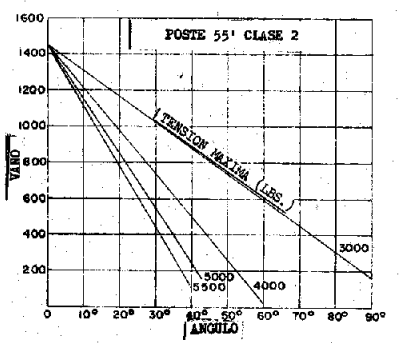




GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE DE 45')



GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE 50')



GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO
(PARA POSTE DE 55')

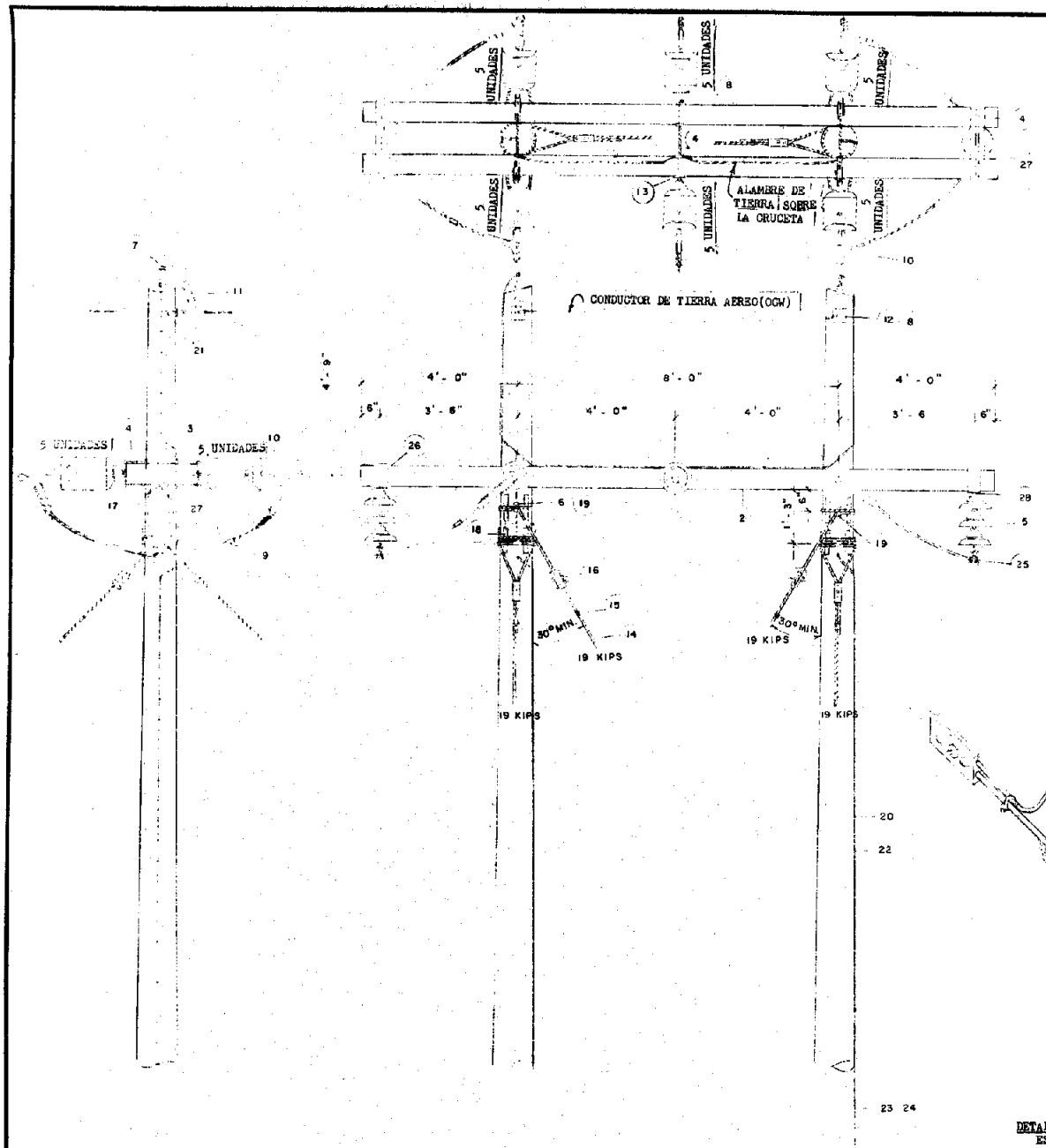
PATRONES PREFERIDOS

USO DE LAS GRAFICAS:

PARA UNA TENSION DE CONDUCTOR DADA Y UN ANGULO EN LA LINEA DADO, LA CAPACIDAD DE VANO EN LA ESTRUCTURA SE DETERMINA DE LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO, TAMBIEN PARA NIVEL DE TERRENO.

EL VANO SE DETERMINA EN LA GRAFICA FLECHA VS. VANO. EL MENOR DE LOS DOS VALORES DE VANO ES EL VANO PERMISIBLE.

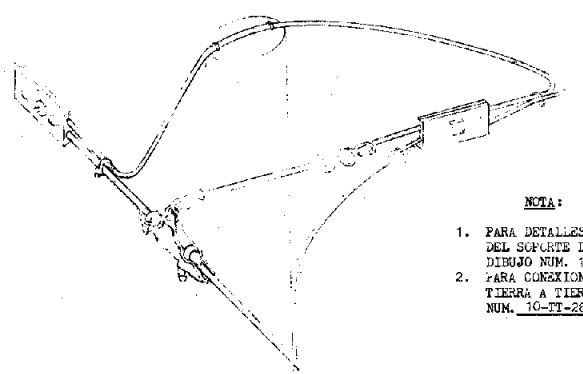
REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	GRAFICAS DE UTILIZACION DE VANOS PARA CIRCUITOS DE TRANSMISION 38 KV DIBUJOS DE REFERENCIA 10-TT-2829 10-TT-2828 10-TT-2830
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2827-16



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	--------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	2	--------	CRUCETA 6" X 6" X 16'
3	2	--------	PERNOS MAQUINA, 5/8" X 2"
4	3	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
5	36	014-0048	AISLADOR CLASE 52-4
6	16	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2" GALV.
7	2	--------	CONECTOR PARA PUENTE DEL O.G.W.
8	12	002-0449	TUERCA DE OJO 5/8"
9	13	--------	CONECTOR PARA CONDUCTOR
10	6	--------	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
11	4	--------	GRAPA DE TENSION PARA 3/6 ALUMINIO-ACERO
12	4	--------	ARANDELA PARA TRONCO 4" X 4" X 1/4"
13	12	--------	ARANDELA 4" X 4" X 1/4"
14	----	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" GALVANIZADO
15	6	002-0082	GRILLETE PARA CABLE DE VIENTO DE 1/2"
16	6	002-0072	GRAPA DE TRES TORNILLOS 8"
17	1#	--------	CLAVOS NUM. 6-2" GALV.
18	16	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 R.TOS
19	8	002-0343	CANCHOS DE VIENTO 2 R.TOS
20	---	--------	CONDUCTOR COBRE-ACERO 3/8" PARA RED DE TIERRA
21	2	002-0110	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 22"
22	1#	066-0926	GRAPAS DE ALAMBRE DE TIERRA
23	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 16'
24	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
25	2	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR
26	-	--------	ARANDELAS DE REFUERZO, 2 R.TOS 4" X 4" X 11/16"
27	2	--------	JUEGO DE PLANCHAS DE DOBLE CRUCETA
28	-	--------	HORQUILLA 90°

CRITERIO DE DISEÑO

1. VELOCIDAD DE VIENTO DE 150 MPH
2. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3. POSTE CLASE 2
4. AISLACION BASICA 700KV
5. RESISTENCIA DE TIERRA DE LA TORRE DE 5 OHMICS
6. PARA EL VANO MAXIMO VEA LA GRAFICA DE UTILIZACION DIBUJO NUM. 10-TT-2827
7. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR - 5,550 LBS.



NOTA:

1. PARA DETALLES DE MONTAJE DEL SOPORTE DE CRUCETA VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2830.
2. PARA CONEXION DE CONDUCTOR DE TIERRA A TIERRA VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818.

DETALLE DE CONEXION DEL OGW
ESCALA 1-1/2" = 1' 0"

PATRONES PREFERIDOS

ESCALA 1/2"=1'0"

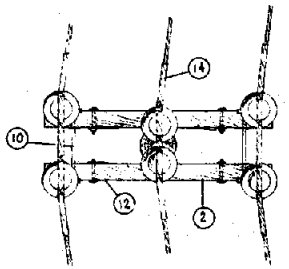
REVISIONES

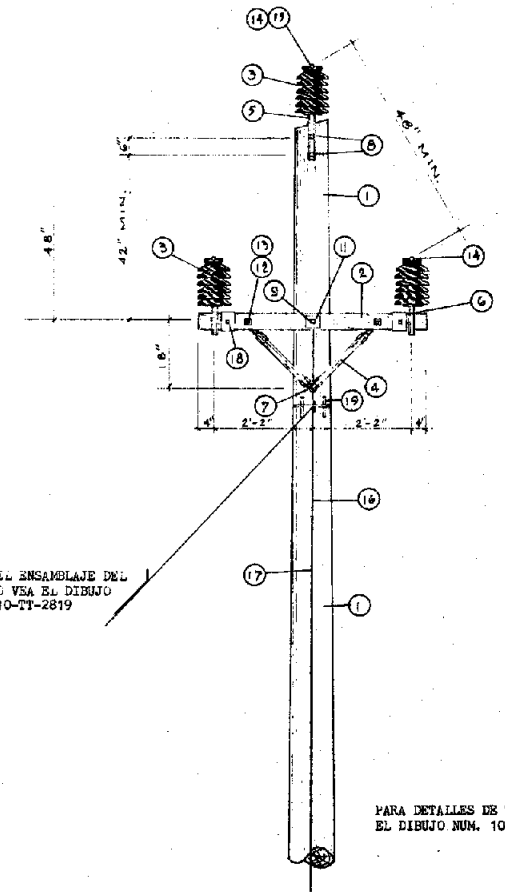
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TERMINAL
CIRCUITO TRANSMISION 38KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2828-10



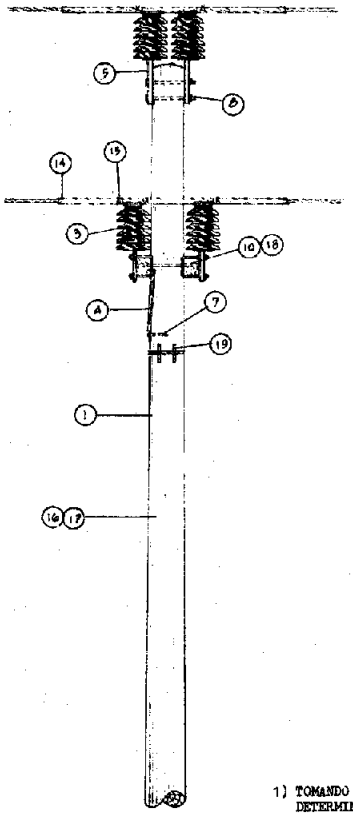


PARA EL ENSAMBLAJE DEL VIENTO VEA EL DIBUJO NUM. 10-TT-2819

PARA DETALLES DE TIERRA VEA EL DIBUJO NUM. 10-TT-2818

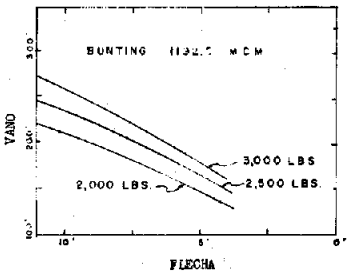
CRITERIO DE DISEÑO

1) CARGAS DE DISEÑO TOMADAS A VIENTOS DE 150 MPH (300 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIES REDONDAS)
2) FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3) NIVEL DE AISLACION BASICA-400 KV
4) RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS.

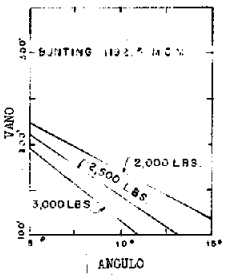


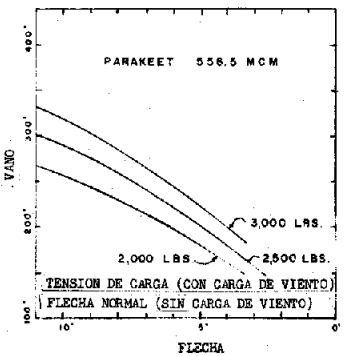
NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-5020	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	2	008-0021	CRUCETA 4" x 5" x 5'0"
3	3	015-0033	AISLADOR TIPO ESPIGA 1 3/8"
4	4		BRAZOS DE MADERA 11/16" x 1 3/4" x 38"
5	2	002-0453	ESPIGA DE TOPE DE POSTE
6	4	002-0456	ESPIGA VASTAGO LARGO 1 3/8"
7	REQ.	002-0186	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" x 4 1/2"
8	2	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" x 14"
9	1	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" x 16"
10	2	002-0118	PERNO, DOBLE ROSCA 5/8" x 22"
11	2	002-0696	ARANDELA CUADRADA PLANA 4" x 4" x 1/4"
12	4	003-0151	PERNO PASANTE 1/2" x 8"
13	REQ.	002-0694	ARANDELA CUADRADA PLANA 2" x 2"
14	REQ.	002-0533	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR REQUERIDO
15	REQ.	042-0020	ALAMBRE DE ATADURA
16	REQ.	046-0008	CABLE DE 3/8" PARA TIERRA
17	REQ.	066-0926	GRAPAS PARA ALAMBRE DE TIERRA
18	4	003-0369	PLANCHA DE REFUERZO 4" x 5" UN ROTO
19	REQ.	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO

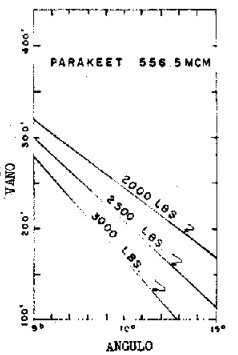
LIMITACION DEL VANO DEBIDO A LA FLECHA DEL CONDUCTOR



LIMITACION DEL VANO DEBIDO AL ANGULO EN LA LINEA







DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL VANO

1) TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESTA FLECHA DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. FLECHA.
2) CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA DE VANO VS. ANGULO.
3) CUALQUIERA QUE SEA EL VALOR DEL VANO MENOR (PASOS 1 y 2) SERA EL VANO MAXIMO PERMITIDO ENTRE POSTES.

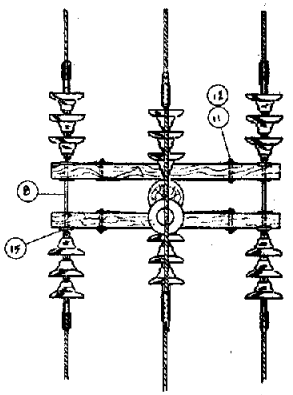
PATRONES PREFERIDOS

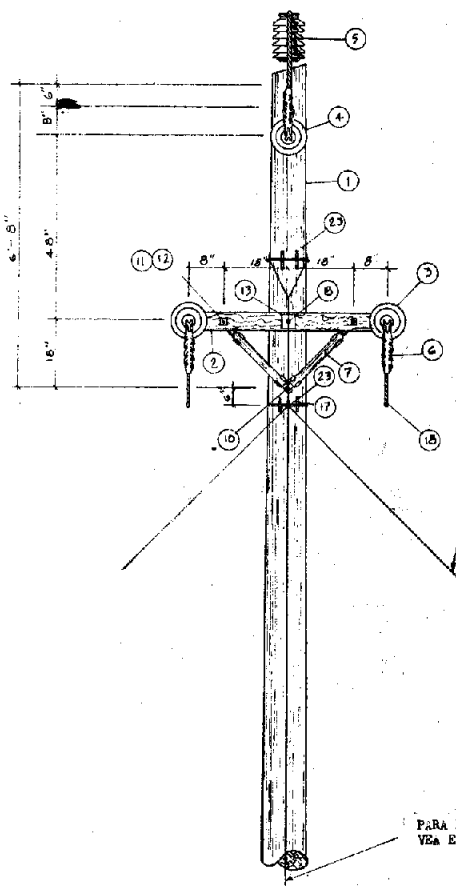
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

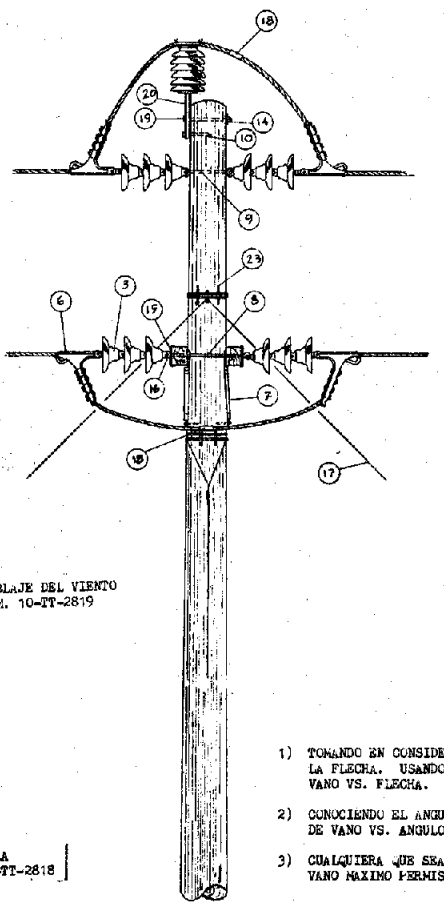
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CONSTRUCCION EN POSTE SENCILLO 38KV
ANGULO 5°-15°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2806-30





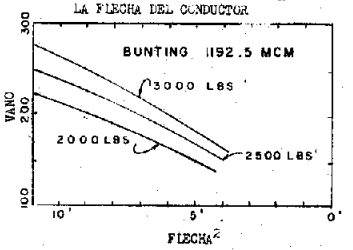


CRITERIO DE DISEÑO

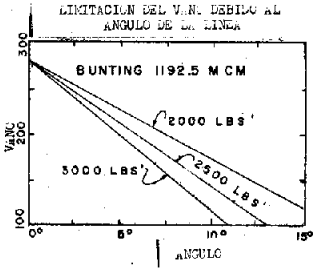
1) CARGAS DE DISEÑO TOMADAS A VIENTOS DE 150 MPH (30 LBS./PIE² EN SUPERFICIES REDONDAS.
2) FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3) AISLACION BASICA-400KV
4) RESISTENCIA DE TIERRA MENOS DE 5 OHMIOS

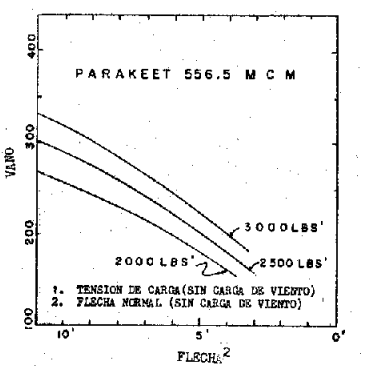
NO-PIEZA	CDAD	NO-CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-5020	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQ.
2	2	008-0021	CRUCETA 4" X 5" X 5'
3	18	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIA.
4	REQ.	042-0020	ALAMBRE DE LIGADURA
5	1	015-0033	AISLADOR DE ESPIGA 1 3/8"
6	6		GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	2		BRAZOS DE MADERA, 11/16" X 1 3/4" X 32"
8	2	013-0117	PERNO L.R. 5/8" X 22"
9	1	002-0046	PERNO DE OJO 5/8" X 12"
10	3	002-0186	TORNILLO DE TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
11	2	002-0148	PERNO PASANTE 1/2" X 8"
12	REQ.	002-0694	ARANDELA PLANA 2" X 2" X 1/8"
13	"	002-0696	ARANDELA PLANA 4" X 4" X 1/4"
14	"	003-0483	ARANDELA CURVA 3 1/2" X 3 1/2" X 1/4"
15	"	003-0373	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 5" UN ROTO
16	"	002-0449	TUERCA DE OJO 5/8"
17	"	046-0010	CABLE DE VIENTO
18			CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
19	1	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" X 12"
20	1		ESPIGA TOPE DE POSTE, 1 3/8"
21	REQ.	046-0008	ALAMBRE DE 3/8" PARA TIERRA
22	REQ.	066-0926	GRAPAS PARA ALAMBRE DE TIERRA
23	REQ.	002-0096	PLANCHAS PARA VIENTO

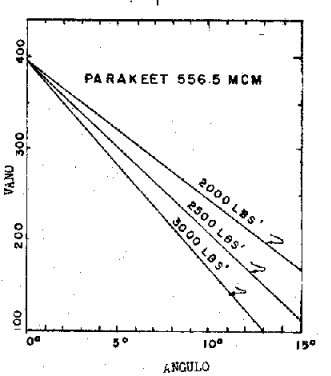
LIMITACION DEL VANO DEBIDO A LA FLECHA DEL CONDUCTOR



LIMITACION DEL VANO DEBIDO AL ANGULO DE LA LINEA







DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE VANO

1) TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA. USANDO ESTA FLECHA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA DE VANO VS. FLECHA.

2) CONOCIENDO EL ANGULO DE LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA DE VANO VS. ANGULO.

3) CUALQUIERA QUE SEA EL VALOR DE VANO MENOR (PASOS 1 Y 2), ES EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

PATRONES PREFERIDOS

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

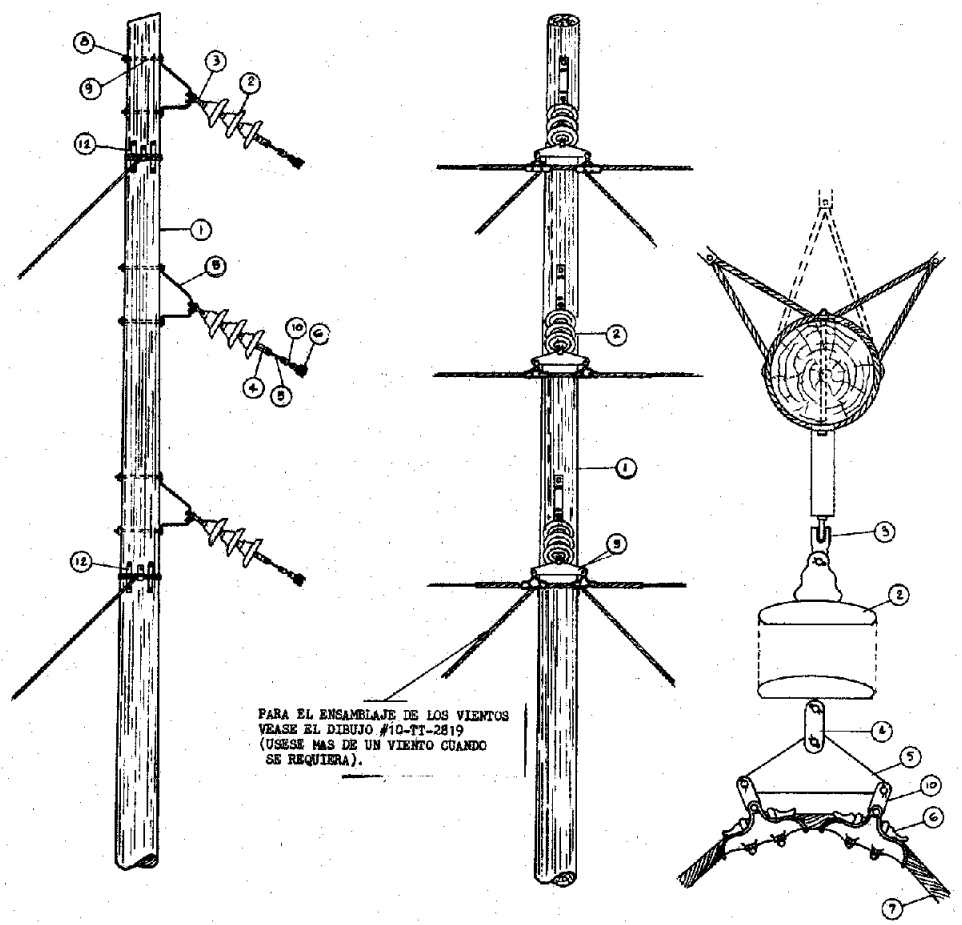
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
LINEA DE TRANSMISION 38KV
CONSTRUCCION DE 1 SOLO POSTE
ESTRUCTURA TERMINAL
ANGULO 0°-15°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2807-30

NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-5020	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	9	014-0048	AISLADOR DE 10" CLASE 52-4
3	3	003-0237	HORQUILLA 90°
4	3	003-0233	HORQUILLA
5	3	003-0387	YUGO EN TRIANGULO 13"
6	6		GRAPA DE SUSPENSION PARA EL CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	REQ.		ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO.
8	6	002-0694	ARANDELA 2" X 2" X 1/8"
9	6	002-0152	PERNO, PASANTE 5/8" X 12"
10	3	003-0235	HORQUILLA DE OJO
11	3	002-0204	SOPORTE PARA CONSTRUCCION DE ESQUINA
12	REQ.	002-0096	PLANCHAS PARA VIENTO

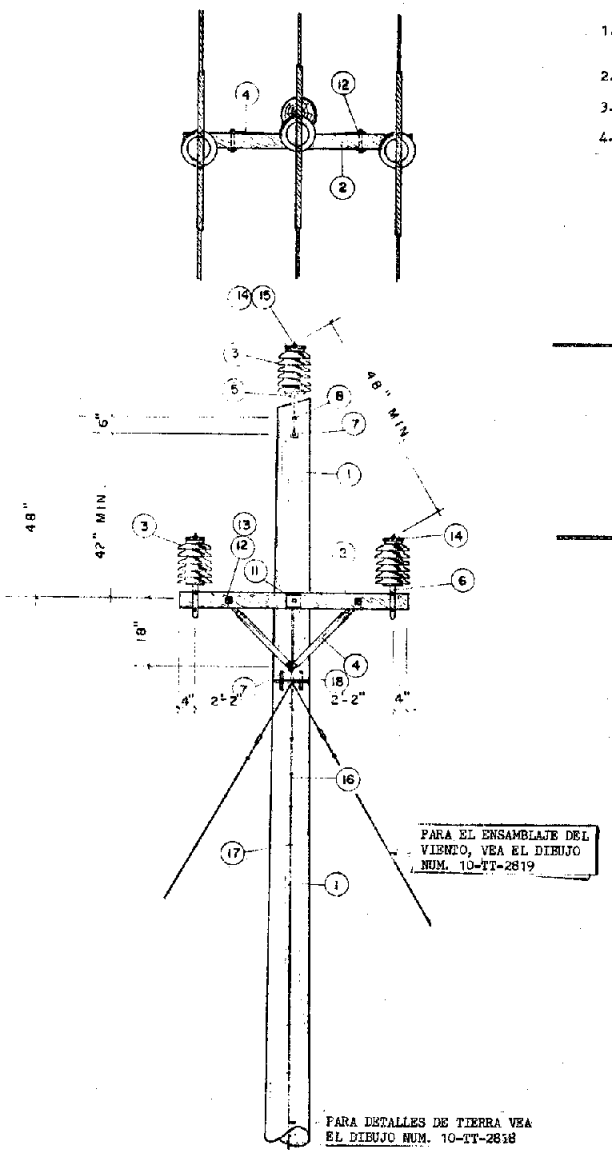
CRITERIO DE DISEÑO

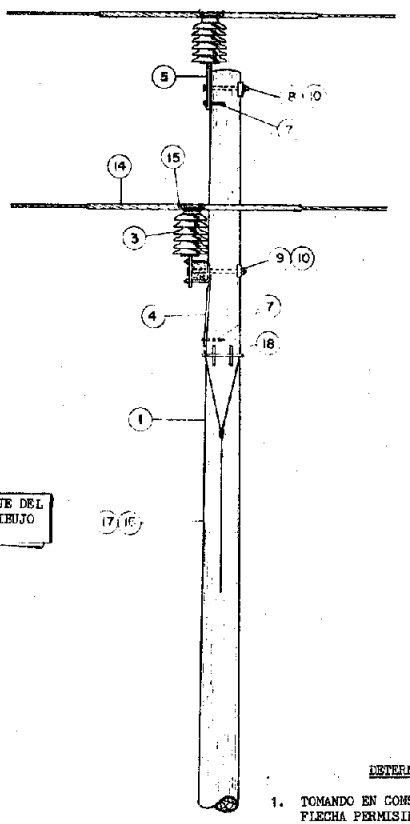
1. CARGAS DE DISEÑO TOMADAS A VIENTOS DE 150MPH(30 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIE REDONDA).
2. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4.
3. NIVEL DE AISLACION BASICA DE 400KV.
4. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS.
5. LIMITES DE VANO Y TENSION
   TENSION MAXIMA 3,000 LBS.
   PARAKEET 300' VANO
   BUNTING 250' VANO



PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE SENCILLO 38KV ANGULO 15°-90°
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2808-30



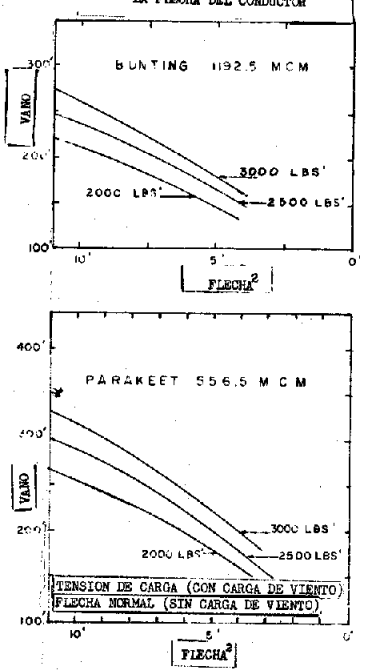


CRITERIO DE DISEÑO

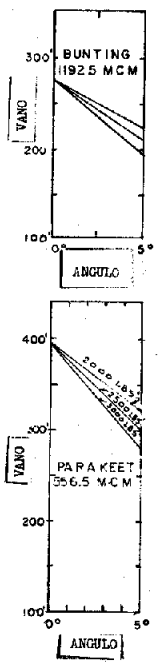
1. CARGAS DE DISEÑO TOMADAS A VIENTOS DE 150 MPH (30 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIES REDONDAS.)
2. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3. NIVEL DE AISLACION BASICA - 400KV
4. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS.

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-5020	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	1	008-0021	CRUCETA 4" x 5" x 5' 0"
3	3	015-0033	AISLADOR TIPO ESPIGA, ROSCA 1 3/8"
4	2		BRAZOS DE MADERA 11/16" x 1 3/4" x 38" LARGO
5	1	022-0453	ESPIGA TIPO POSTE, ROSCA 1 3/8"
6	2	002-0456	ESPIGA DE VASTAGO LARGO, ROSCA 1 3/8"
7	2	002-0186	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" x 4 1/2"
8	1	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" x 14"
9	1	002-0156	PERNO, PASANTE 5/8" x 16"
10	2	002-0704	ARANDELA CUADRADA, CURVA 4" x 4" x 1/4"
11	1	002-0696	ARANDELA PLANA 4" x 4" x 1/4"
12	2	003-0151	PERNO PASANTE 1/2" x 8"
13	2	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
14	REQ.	002-0533	ARMADURA PARA EL CONDUCTOR
15	REQ.	042-0020	ALAMBRE DE LIGADURA
16	REQ.	046-0008	ALAMBRE DE 3/8" PARA TIERRA
17	REQ.	066-0926	GRAPAS DE TIERRA
18	REQ.	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO

LIMITACION DEL VANO DEBIDO A LA FLECHA DEL CONDUCTOR



LIMITACION DEL VANO DEBIDO AL ANGULO DE LA LINEA



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL VANO

1. TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESA FLECHA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. FLECHA.
2. CONOCIENDO EL ANGULO DE LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO.
3. CUALQUIERA QUE SEA EL VALOR DE VANO MENOR (PASOS 1 Y 2) ESE SERA EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

PATRONES PREFERIDOS

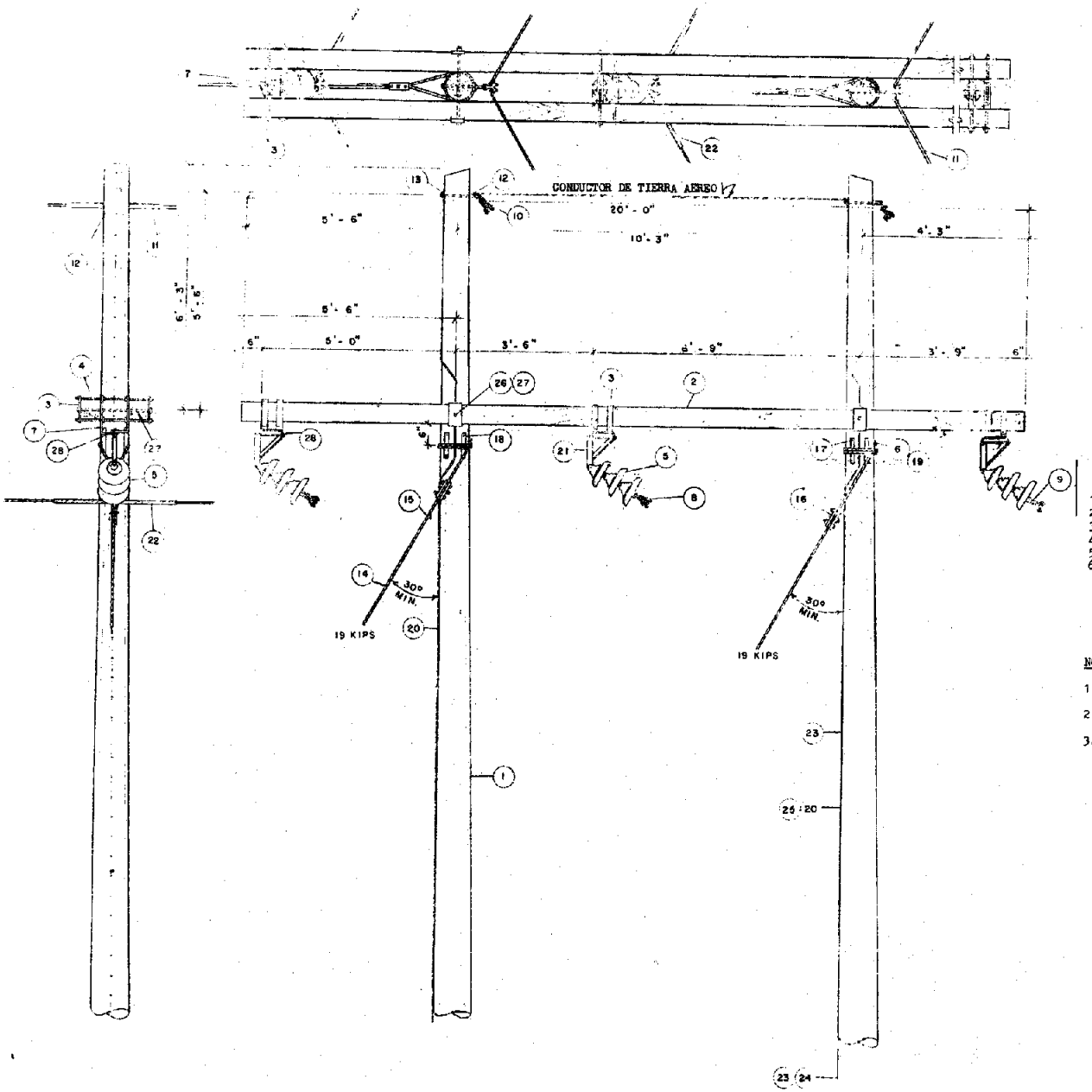
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CONSTRUCCION EN POSTE SENCILLO 38KV
ANGULO 0°—5°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2809-30



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	----------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 LARGO REQUERIDO
2	2	----------	CRUCETA 6" X 6" X 20'
3	12	002-0500	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 6" 2 ROTOS 13/16"
4	12	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
5	9	017-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10" CLASE 52-4
6	8	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4-1/2"
7	6	003-0381	PLANCHA DE DOBLE CRUCETA TIPO ESPECIAL
8	3	----------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
10	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
11	2	003-0616	ARMADURA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
12	2	003-0560	SOPORTE 5/8" CON ESPIGA DE 10" PARA O.G.W.
13	2	002-0702	ARANDELA 3-1/4" X 3-1/4" ROTO 11/16"
14	-	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" GALVANIZADO
15	2	002-0082	GRILLETE PARA ALAMBRE DE VIENTO 1/2"
16	2	002-0072	GRAPA DE VIENTO DE 3 TORNILLOS
17	1#	----------	CLAVOS GALV. #6-4"
18	8	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
19	4	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
20	---	----------	ALAMBRE COBRE-ACERO 3/8" PARA BAJANTE DE TIERRA
21	3	----------	SOPORTE DE CRUCETA 12"
22	3	----------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
23	1#	066-0926	GRAPAS DE ALAMBRE DE TIERRA
24	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 10'
25	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
26	4	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO 6" X 4" 1 ROTO 13/16"
27	2	----------	PERNO PASANTE 5/8" X 26"
28	6	----------	PERNO MAQUINA 5/8" X 2"

CRITERIO DE DISEÑO

1. VELOCIDAD DE VIENTO 150MPH
2. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4
3. POSTE CLASE 2
4. NIVEL DE AISLACION BASICA 700KV
5. RESISTENCIA DE TIERRA DE TORRE 5 OHMIOS
6. PARA VANO MAXIMO VEA LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO #10-TT-2827

NOTA:

1. PARA DETALLES DE MONTAJE DE SOPORTE DE CRUCETA VEA DIBUJO #10-TT-2830
2. PARA DETALLE DE CONEXION DE ALAMBRE DE TIERRA AEREO VEA DIBUJO #10-TT-2828
3. PARA CONEXION DEL ALAMBRE DE TIERRA A TIERRA VEA DIBUJO #10-TT-2818

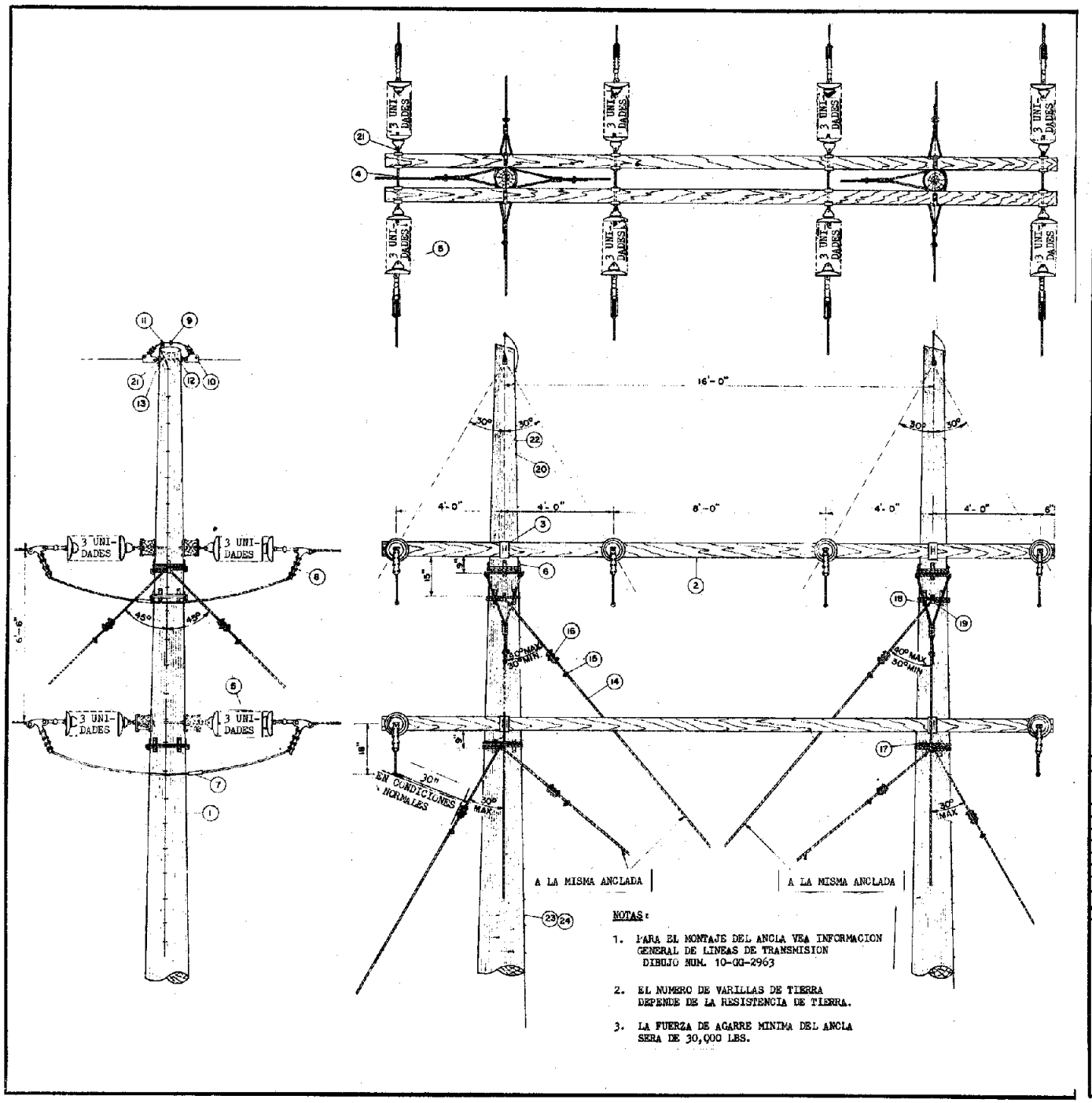
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CIRCUITO DE TRANSMISION 38KV
ESTRUCTURA DE ANGULO
10° - 90°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2829-16



NOTAS:

1. PARA EL MONTAJE DEL ANCLA VEA INFORMACION GENERAL DE LINEAS DE TRANSMISION DIBUJO NUM. 10-GG-2963
2. EL NUMERO DE VARILLAS DE TIERRA DEPENDE DE LA RESISTENCIA DE TIERRA.
3. LA FUERZA DE AGARRE MINIMA DEL ANCLA SERA DE 30,000 LBS.

NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	--------	POSTE CREOSOTADO, LARGO Y CLASE REQUERIDA
2	4	008-0038	CRUCETA 6" X 6" X 25'
3	28	002-0493	PLANCHAS DE REFUERZO 4" X 6" ROTO 13/16"
4	10	002-0126	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
5	36	014-0048	AISLADOR 10" CLASE 52-4
6	24	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2" GALV.
7	6	--------	CONECTOR DE FUENTE
8	6	--------	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	2	--------	CONECTOR PARA O.G.W.
10	2	002-0857	GRAPA DE TENSION PARA 3#6 AL.-ACERO
11	2	--------	CONECTOR DE FUENTE PARA O.G.W.
12	2	002-0170	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 12"
13	2	002-0703	ARANDELA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4" ROTO 11/16"
14	200	046-0010	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" ACERO GALVANIZADO
15	8	002-0082	GRILLETE 1/2" GALVANIZADO
16	8	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS 6" LARGO
17	1 1/2#	--------	CLAVOS NUM. 6-4"
18	24	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
19	12	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
20	120'	002-0449	TUERCA DE OJO 5/8"
22	12	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
23	1#	066-0926	GRAPAS PARA BAJANTE DE TIERRA
24	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 10'

CRITERIO DE DISEÑO

1. FACTOR DE SEGURIDAD DE 4 BAJO VIENTOS DE 150 M.P.H.
2. NIVEL DE AISLACION BASICA 750KV BAJO CONDICIONES NORMALES.
3. CONDUCTOR 556.5 MCM ACSR
4. O.G.W. 3#6 ALUMINIO-ACERO
5. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR - 5,500 LBS.
6. TENSION MAXIMA OGW. 0.37 DE LA TENSION DEL CONDUCTOR.
7. VANO MAXIMO PERMISIBLE
   a) CON POSTES CLASE 2 - 450'
   b) CON POSTES CLASE 3 - 350'

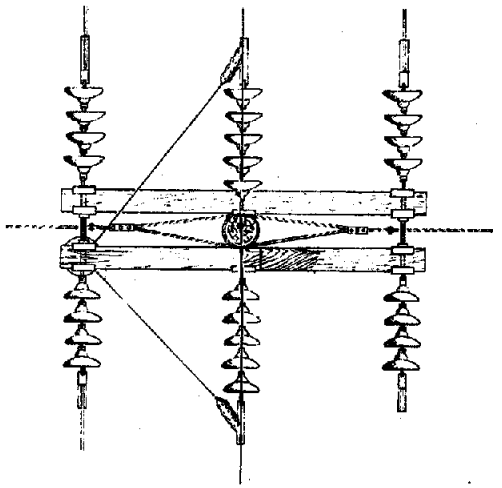
PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

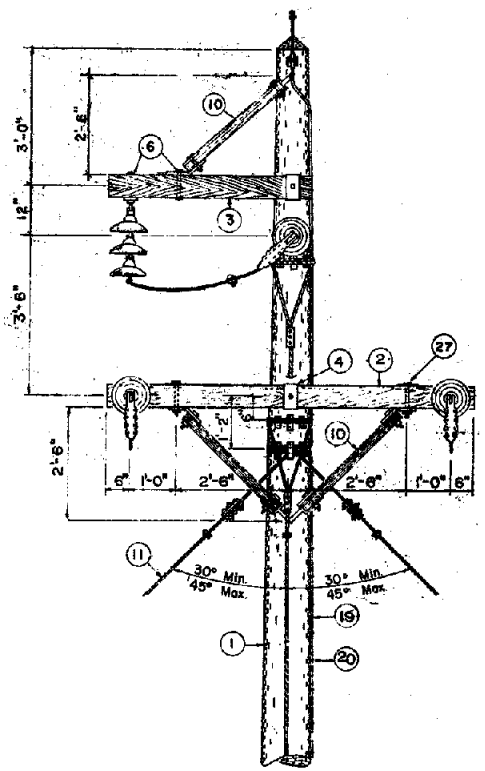
CIRCUITO DOBLE 38KV
ANCLADA 0°-28°

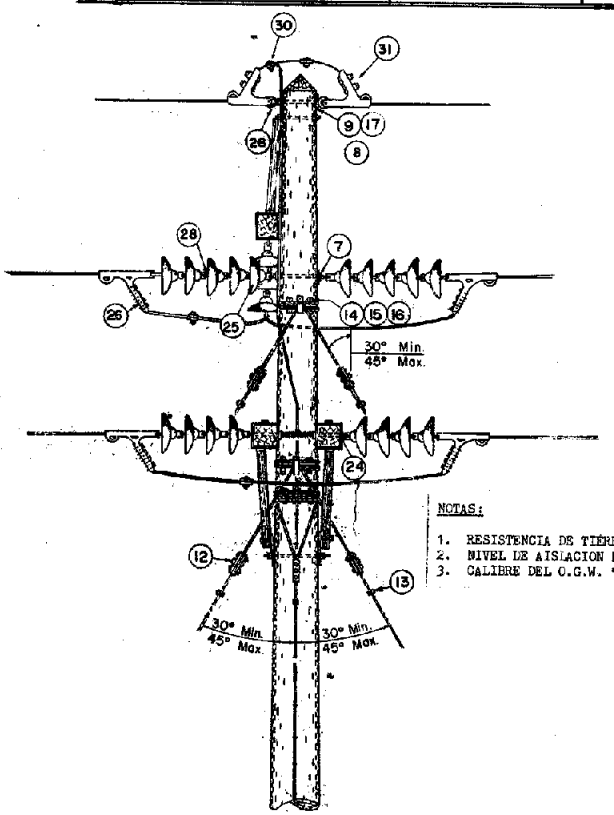
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2900-31



LIMITACIONES DE DISEÑO								
CALIBRE DEL CONDUCTOR		ANGULO DE LINEA				TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO Y POSTE PERMISIBLE	
		0°	5°	10°			C-2	C-3	C-4
3/0 ACSR		X				6,535 LBS.	681	532	
			X				424	269	
556.5 MCM		X				5,300 LBS.	467	362	277
			X				240		
266.8 MCM		X				4,820 LBS.	398	463	
			X				300		

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	--------	POSTE CREOSOTADO DE LARGO Y CLASE REQUERIDO
2	2	--------	CRUCETA CREOSOTADA 6" X 6" X8' -0"
3	1	008-0021	CRUCETA CREOSOTADA
4	11	002-0292	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 6" ROTO DE 13/16"
6	5	002-0696	ARANDELA PLANA CUADRADA 4" X 4" X 1/4" ROTO 7/8"
7	1	002-0114	PERNO 5/8" X 18" DOBLE ROSCA
8	2	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
9	4	003-0483	ARANDELA CURVA CUADRADA 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4"
10	5	003-0513	BRAZO DE MADERA 1-15/16" X 2-15/16 X 30"
11	540'	046-0010	CABLE DE VIENTO 1/2" GALV.
12	12	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS 6" LARGO
13	12	002-0082	GRILLETE PARA CABLE 1/2"
14	12	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO - 2 ROTOS
15	6	002-0343	GANCHOS DE VIENTO - 2 ROTOS
16	12	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4-1/2"
17	1	002-0046	PERNO DE OJO OVAL 5/8" X 12"
19	75'	046-0048	CABLE GALVANIZADO 3/8"
20	1/2#	066-0526	GRAPAS PARA TIERRA
21	1/2#	002-0270	GRAPAS PARA MOLDURA
23	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA
24	3	002-0120	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 26"
25	26	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION CLASE 52-4(1500 LBS.)
26	6	--------	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR
27	3	003-0151	PERNO MAQUINA 3/4" X 8"
28	7	002-0449	TUERCA DE OJO OVAL 5/8"
29	3	--------	CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR
30	2	--------	CONECTOR DE COMPRESION PARA OGW
31	2	003-0591	GRAPA DE TENSION





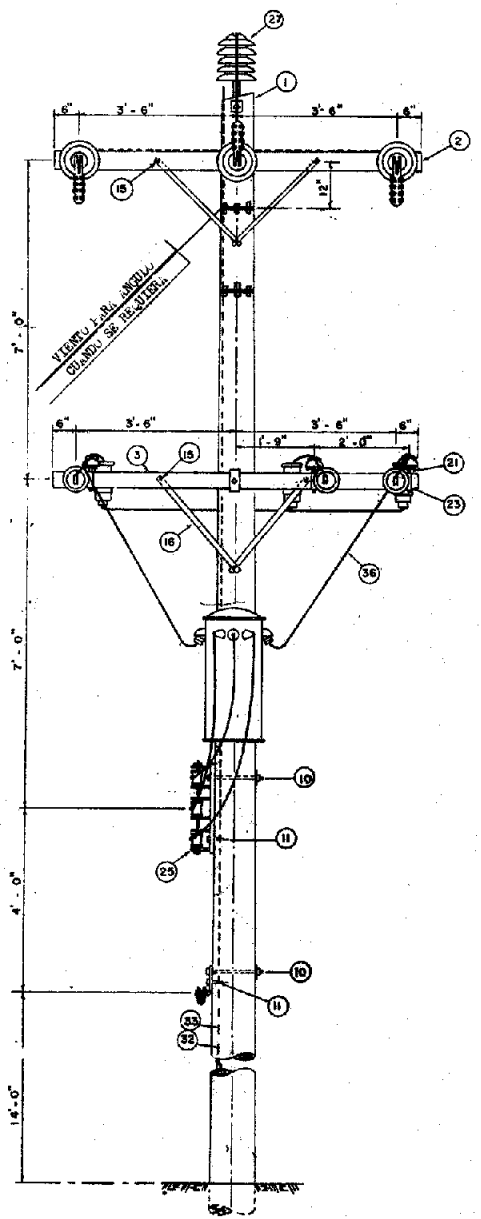
NOTAS:

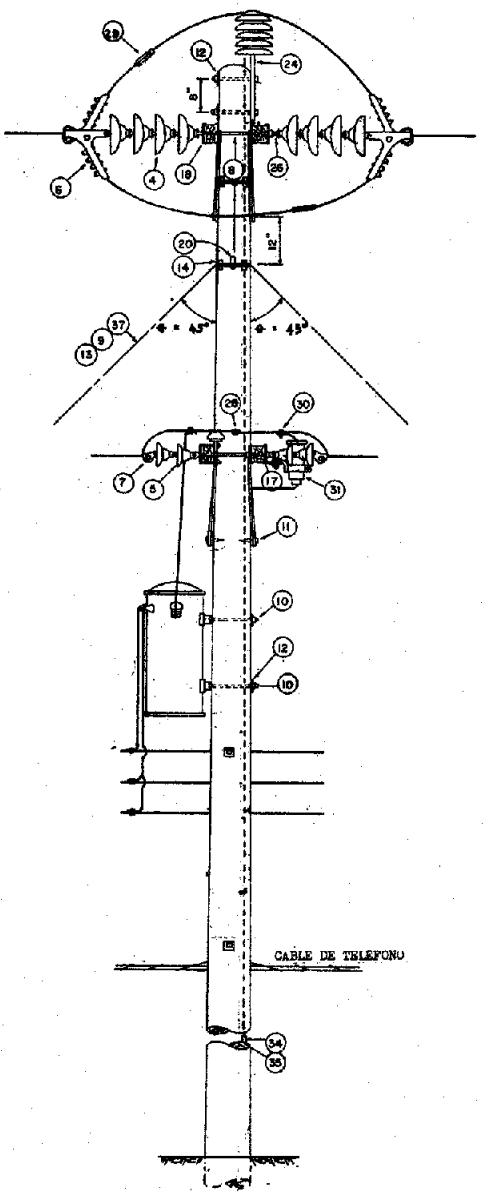
1. RESISTENCIA DE TIERRA MAXIMA = 5 OHMIOS
2. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV
3. CALIBRE DEL O.G.W. = 3#6 ALUMINIO-ACERO

LIMITACIONES DE DISEÑO							
TAMAÑO CONDUCTOR		ANGULO DE LINEA				TENSION DE CARGA MAXIMA	VANO PERMISIBLE
		0°	5°	10°			C-2
795		X				3,500 LBS.	380
			X			3,500 LBS.	264
				X		3,500 LBS.	149
1192		X				3,750 LBS.	365
			X			3,750 LBS.	252
				X		3,750 LBS.	140

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
	PATRON DE TRANSMISION DE 38KV ESTRUCTURA TERMINAL
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2973-3

50





NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-4020	POSTE CREOSOTADO 40' CLASE 2
2	2		CRUCETA CREOSOTADA 4" x 5" x 8'
3	2	008-0018	CRUCETA CREOSOTADA 3 1/2" x 4 1/2" x 8'
4	24	014-0048	AISLADORES DE SUSPENSION 15,000 LBS.
5	12	014-0042	AISLADORES DE SUSPENSION 5"
6	6	002-0923	GRAPAS DE TENSION PARA LINEAS DE 38KV
7	6	002-0236	GRAPAS TERMINALES TIPO UNIVERSAL
8	6	003-0131	PERNOS DE OJO 5/8" x 22" GALV.
9	4	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS
10	4	002-0154	PERNOS PASANTES 5/8" x 14"
11	6	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" x 4 1/2"
12	6	003-0483	ARANDELAS CURVAS 3 1/4" x 3 1/4" x 13/16" OJO
13	4	002-0082	GRILLETE 1/2"
14	4	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO DE 2 ROTOS
15	8	002-0182	PERNOS DE CARRUAJE 3/8" x 5"
16	8	002-0176	BRAZOS GALVANIZADOS 30"
17	10	003-0367	PLANCHA DE REFUERZO PARA CRUCETA 3 1/2" x 4 1/2"
18	10	003-0369	PLANCHA DE REFUERZO PARA CRUCETA 4" x 5"
19	2	002-0152	PERNOS PASANTES 5/8" x 12"
20	2	002-0343	GANCHOS PARA VIENTO 2 ROTOS
21	3	002-0464	ESPIGA DE HIERRO 1"
22	3	014-0030	AISLADOR TIPO ESPIGA
23	3	002-0764	ABRAZADERAS PARA ESPIGA
24	1	002-0453	ESPIGA PARA TOPE DE POSTE 28"
25	1	002-0518	SOPORTE SECUNDARIO
26	6	002-0449	TUERCAS DE OJO 5/8"
27	1	014-0022	AISLADOR DE ESPIGA 46KV
28	6		CONECTORES DE COMPRESION PARA EL CONDUCTOR ESPECIFICADO (4KV)
29	3	002-0841	CONECTOR DE COMPRESION PARA EL CONDUCTOR ESPECIFICADO (38KV)
30	8		CONECTORES DE COMPRESION
31	3		PARARRAYOS
32	35'	046-0008	ALAMBRE GALVANIZADO 3/8"H.S.
33	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA ALAMBRE DE TIERRA
34	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA
35	1/2#	002-0270	GRAPAS PARA MOLDURA
36	REQ.		CABLE AISLADO
37	120'	046-0010	CABLE DE VIENTO 1/2" H.S. (GALV.)

CRITERIO DEL DISEÑO

VANO MAXIMO 300 PIES
CONDUCTOR DE TRANSMISION = 3/0 ACSR
TENSION MAXIMA 3335 LBS.
TENSION SIN CARGA 2562 LBS.
(VANO PROMEDIO 200 PIES)
FLECHA SIN CARGA 1.5 PIE
(VANO DE 300 PIES)
CONDUCTOR MAXIMO DE DISTRIBUCION 1/0 Cobre
CONDUCTOR MAXIMO SECUNDARIO #2 CU
POSTE DE MADERA - 40' CLASE 2
PROFUNDIDAD DEL POSTE - 6' BAJO TIERRA
VELOCIDAD DE VIENTO PARA LA CARGA ESPECIFICADA
96 M/HR. CON UN FACTOR DE 4

NOTA: ESTE PATRON SE USARA PARA ALIMENTADORES DE SUBESTACION ALTERNAS EN AREAS URBANAS SOLAMENTE.

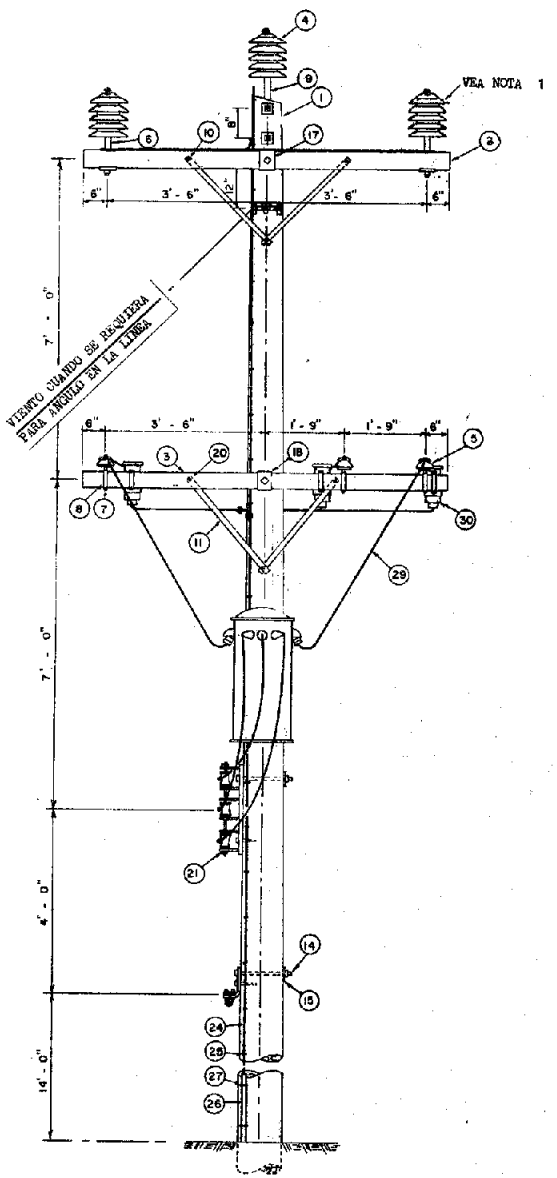
REVISIONES

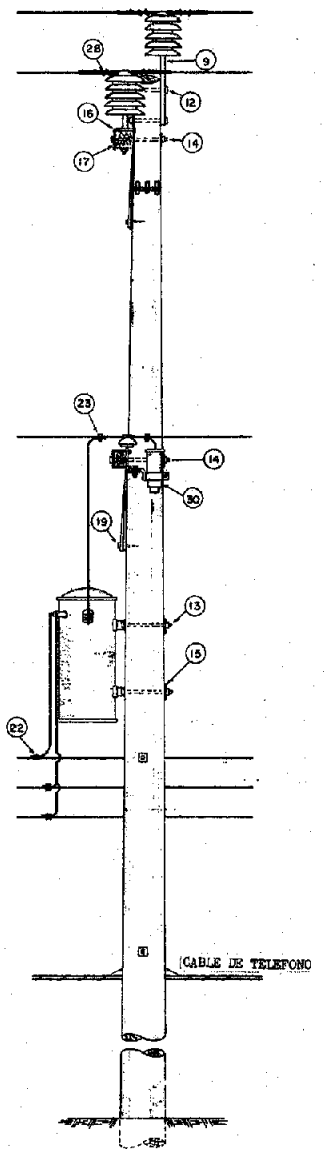
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

PATRON PARA DISTRIBUCION Y TRANSMISION
A 38KV PARA CONSTRUCCION EN LA
PARTE TRASERA DE LOS SOLARES
ANGULO 0° - 15°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2375-8





NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	020-4020	POSTE CREOSOTADO 40' CLASE 2
2	1	--------	CRUCETA CREOSOTADA 4" X 5" X 8'-0"
3	1	008-0018	CRUCETA CREOSOTADA 3 1/2" X 4 1/2" X 8'-0"
4	3	015-0033	AISLADOR DE ESPIGA TIPO FOG 1 3/8" 55KV
5	3	014-0030	AISLADOR DE ESPIGA 1"
6	2	003-0355	ESPIGA DE HIERRO 1 3/8" - 3/4" X 7"
7	3	002-0464	ESPIGA DE HIERRO 1"
8	3	002-0764	ABRAZADERA PARA ESPIGA
9	1	002-0453	ESPIGA TOPE DE POSTE 28"
10	2	002-0182	PERNO CARRUAJE 3/8" X 6"
11	4	002-0176	BRAZOS GALVANIZADOS 30"
12	3	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" X 12"
13	3	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
14	3	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
15	9	003-0483	ARANDELA CURVA 3 1/4" X 3 1/4" ROTO 13/16"
16	4	003-0373	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 5" ROTO 3/4"
17	1	003-0369	PLANCHA DE REFUERZO 4" X 5" ROTO 13/16"
18	1	003-0367	PLANCHA DE REFUERZO 3 1/2" X 4 1/2" ROTO 13/16"
19	4	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
20	2	002-0180	PERNO CARRUAJE 3/8" X 1/2"
21	1	002-0518	SOPORTE SECUNDARIO
22	3	--------	CONECTOR DE COMPRESION
23	8	--------	CONECTOR DE COMPRESION
24	35'	046-0008	CABLE GALVANIZADO 3/8"
25	1/2#	066-0926	GRAPAS PARA CONDUCTOR DE TIERRA
26	1	002-0268	MOLDURA DE MADERA
27	1/2#	002-0270	GRAPAS DE MOLDURA
28	3	002-0846	ARMADURA PREFORMADA
	JUEGOS		
29	REG.	--------	CABLE AISLADO
30	3	--------	PARARRAYOS

CRITERIO DE DISEÑO

VANO MAXIMO = 300'
CONDUCTOR DE TRANSMISION = 3/0 ACSR
TENSION MAXIMA = 3335 LBS.
TENSION SIN CARGA (VANO DE 200') = 2562 LBS.
FLECHA SIN CARGA (VANO DE 300') = 1.5/PIE
CONDUCTOR DE DISTRIBUCION MAXIMA = 1/0 CU
CONDUCTOR SECUNDARIO MAXIMO = #2 CU
POSTE DE MADERA = 40' CLASE 2 PINO AMARILLO
POSTE ENTERRADO A 6'
VELOCIDAD DE VIENTO MAXIMO PARA LA CARGA ESPECIFICADA = 96MPH INDICADA CON UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 4

NOTAS 1. PARA ANGULOS EN LAS LINEAS MAYORES DE 10° Y HASTA 20° SE REQUIERE ESPIGAS DOBLES.
2. ESTE PATRON SE USARA PARA ALIMENTADORES ALTERNOS DE SUBESTACIONES EN AREAS URBANAS SOLAMENTE.

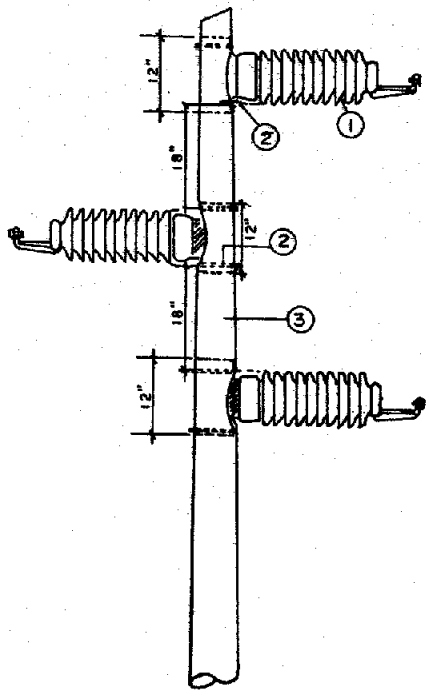
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

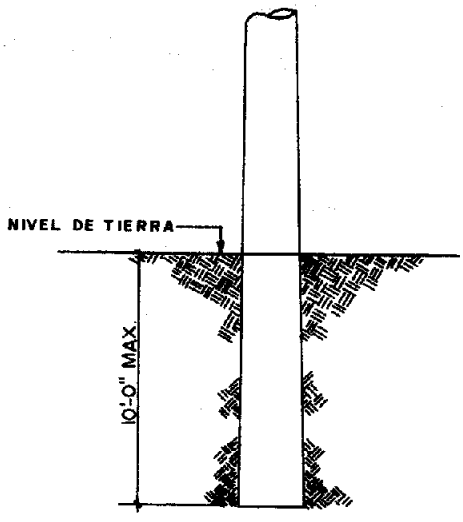
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

PATRON DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION A 38KV PARA CONSTRUCCION POR DETRAS DE SOLARES ANGULO 0° - 10°

DIBUJADO | RECOMENDADO
SOMETIDO | APROBADO
FECHA DIC. 1975 | PATRON NO. 10-TT-2976-8



1-AISLADOR DE NUCLEO SOLIDO NC 014-00845



ART	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	3	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL	014-00845
2	6	PERNO PASANTE 5/8" X 16"	002-0152
3	1	POSTE CREOSOTADO CLASE 2	REQ.

AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

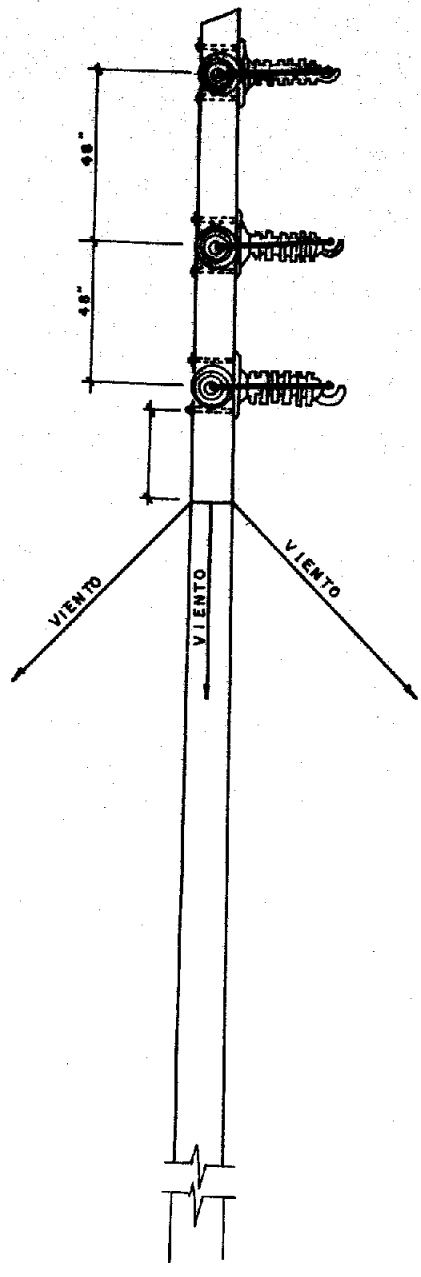
PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

38 KV

SIN CONDUCTOR DE TIERRA AEREO

TIPO TANGENTE 0º-5º

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 107-2977



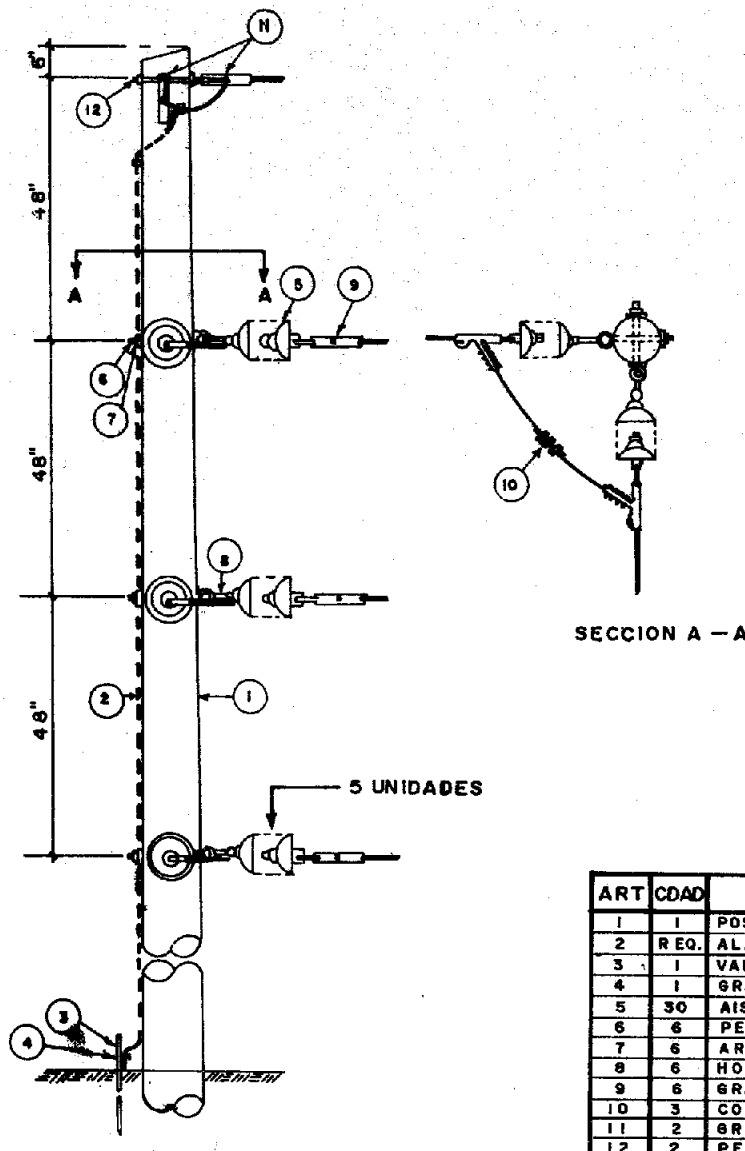
ART.	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	3	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL	014 - 00845
2	16	PERNO PASANTE 5/8" X 16"	002 - 0152
3	12	ARANDELA CUADRADA 4" X 4" X 1/4"	002 - 07043
4	24	AISLADOR DE SUSPENCION 10"	014 - 0048
5	6	GRAPA DE TENSION	REQ.
6	3	PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 22"	002 - 01186

AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

ENSAMBLAJE ESPECIAL PARA LINEAS DE TRANSMISION

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2978



SECCION A — A

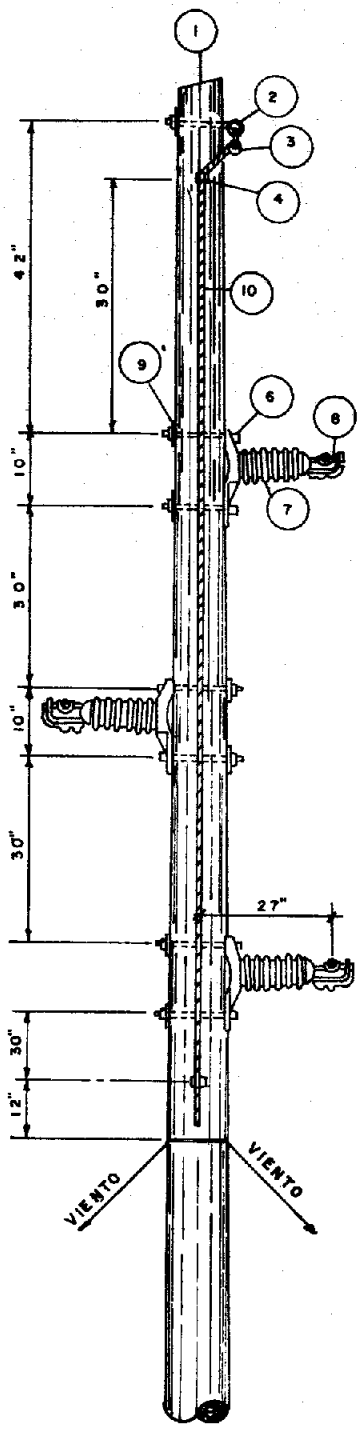
ART	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	1	POSTE CREOSOTADO CLASE 2	REQ.
2	REQ.	ALAMBRE DE TIERRA DESCUBIERTO	040-0016
3	1	VARILLA DE TIERRA 1/2" X 5'-0"	003-0642
4	1	GRAPA DE TIERRA 1/2"	002-0782
5	30	AISLADOR DE SUSPENSION 10"	014-0048
6	6	PERNO DE OJO 5/8" X 16"	008-0152
7	6	ARANDELA CUADRADA 4" X 4" X 1/4"	002-0696
8	6	HORQUILLA DE OJO 12"	
9	6	GRAPA DE TENSION	
10	3	CONECTOR DE PUENTE	
11	2	GRAPA DE TENSION PARA O.G.W	
12	2	PERNO DE OJO 5/8" X 14"	

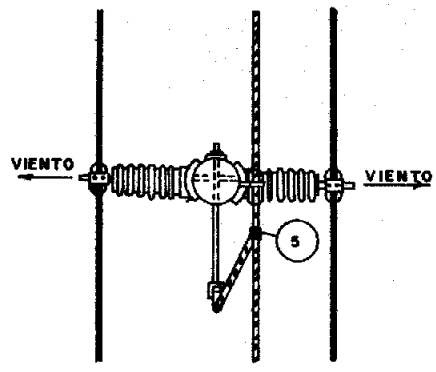
AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

POSTE CREOSOTADO CLASE 2 PARA ESTRUCTURA DE CIRCUITO DE 38 KV TIPO TERMINAL SIN CONDUCTOR DE TIERRA AEREO

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2979





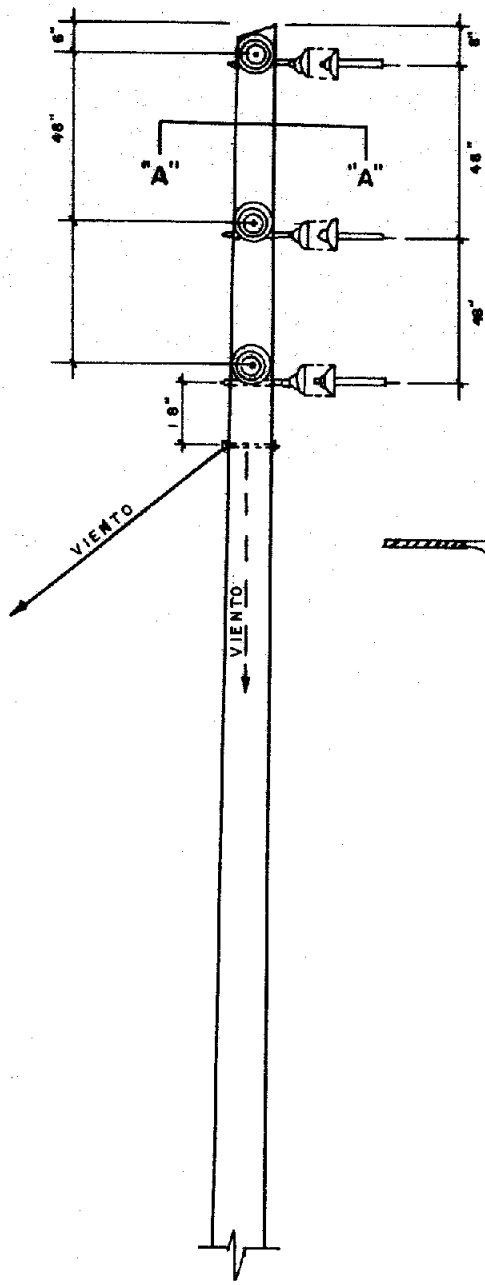
ART.	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	1	POSTE CREOSOTADO CLASE Y LARGO REQUERIDO	----------
2	1	SOPORTE PARA CABLE DE BLINDAJE 10" X 5/8"	003-0661
3	1	GRAPA DE SUSPENSION PARA ACSR 3#6	002-0857
4	2	SOPORTE DE DESPEJO 24" CON AISLADOR	002-6052
5	1	GRILLETE PARA VIENTO 3/8"	002-0336
6	7	PERNO PASANTE 5/8" X 14"	002-00501
7	3	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL	014-00845
8	3	GRAPA PARA AISLADOR HORIZONTAL	----------
9	7	ARANDELA CURVA 3 1/4" X 3 1/4"	003-0483
10	REQ.	ALAMBRE PARA TIERRA	----------
11	1	VARILLA DE TIERRA 5/8" X 8'-0"	002-2465
12	1	CONECTOR DE TIERRA	003-0648
13	2	ADITAMENTO PARA VIENTO	002-0330
14	4	AGARRADERA DE VIENTO 3/8"	002-4214
15	2	VARILLAS DE ANCLA 3/4" X 9'-0"	002-0188
16	2	ANCLA DE EXPANSION 12"	002-0279

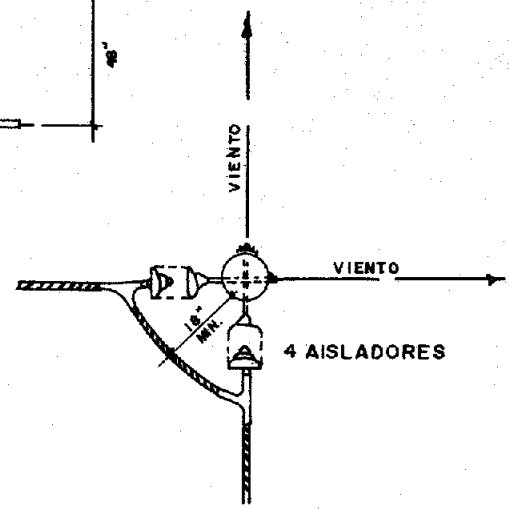
AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

PATRON ESPECIAL PARA 38KV TIPO TANGENTE 0º — 5º

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2980





SECCION A-A

ART.	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	1	POSTE CREOSOTADO CLASE 2	----------
2	6	PERNO DE OJO 5/8" X 16"	002-0052
3	6	ARANDELA CURVA 4" X 4" X 1/4"	002-07043
4	24	AISLADOR DE SUSPENSION 10"	014-0048
5	6	GRAPAS DE TENSION PARA 3/0	002-0874

AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

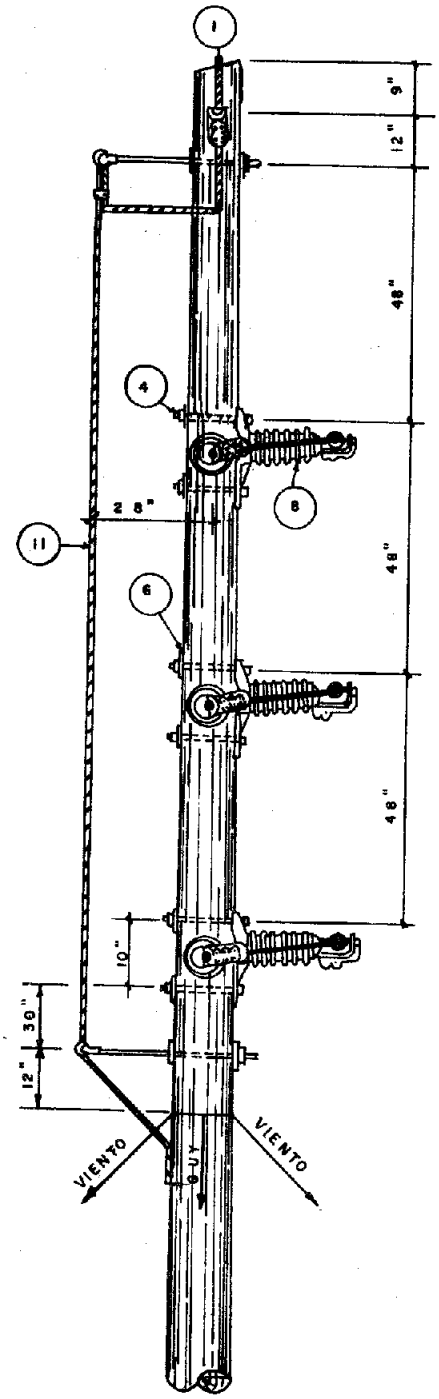
PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

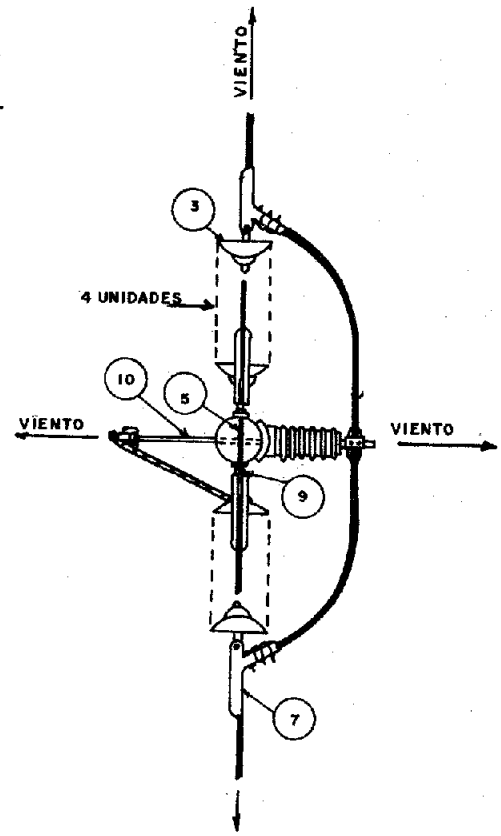
38 KV

SIN CONDUCTOR DE TIERRA AEREO

60º - 90º

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2981





ART.	CDAD	DESCRIPCION	NUM. COD.
1	1	POSTE CREOSOTADO CLASE 2	020-5520
2	1	VARILLA DE TIERRA 1/2" X 8'-0"	003-6642
3	24	AISLADOR DE SUSPENSION 10"	014-0048
4	6	PERNO PASANTE 5/8" X 14"	002-0154
5	3	PERNO DE OJO 5/8" X 14"	002-00501
6	10	ARANDELA CUADRADA 4" X 4" X 1/4"	002-0696
7	6	GRAPA DE TENSION	----------
8	3	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL	014-0084
9	6	TUERCA DE OJO DE 5/8"	002-0449
10	2	SOPORTE DE DESPEJO 24"	002-0605
11	REQ.	CONDUCTOR PARA TIERRA	----------
12	1	CONECTOR PARA TIERRA	003-0648
13	4	ADITAMENTO PARA VIENTO	002-0330
14	8	AGARRADERA DE VIENTO 3/8"	002-4214
15	4	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9'-0"	002-0188
16	4	ANCLA DE EXPANSION 12"	002-0279

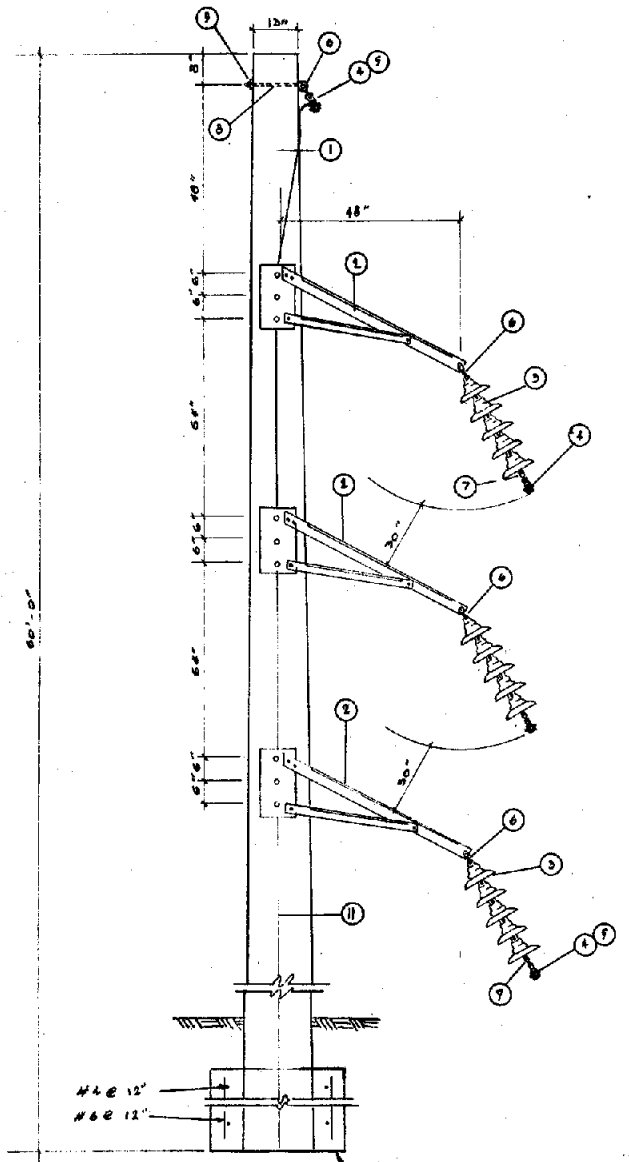
AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE P.R.

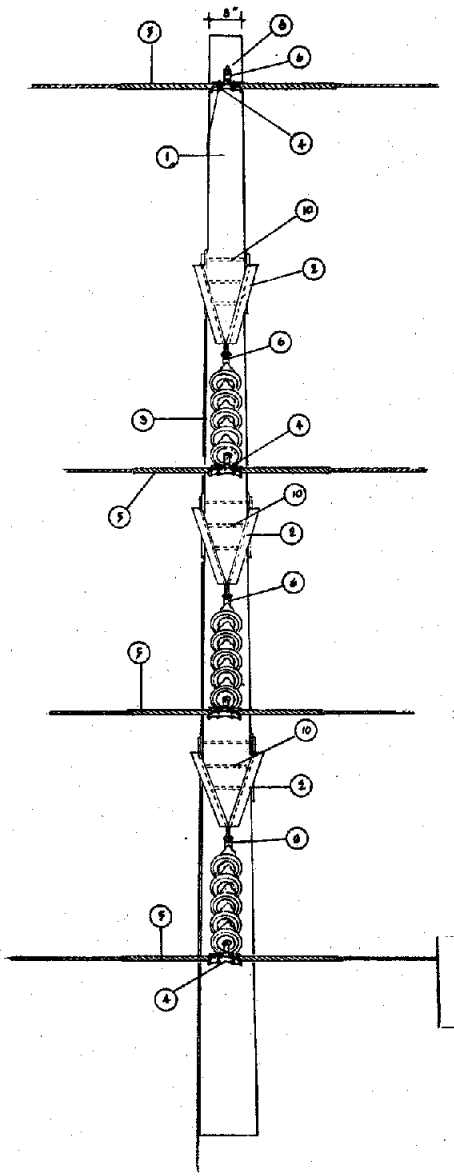
PATRONES DE LINEAS DE TRANSMISION

PATRON ESPECIAL PARA 38KV CON CONDUCTOR A TIERRA AEREO

DIBUJO.	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2982

ESTRUCTURAS DE CONCRETO 38KV

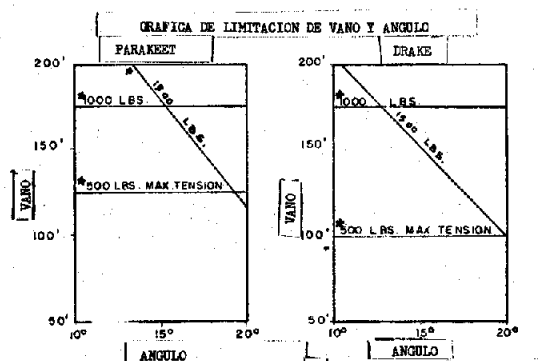




NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE DE CONCRETO PRETENSADO (#60-H-300)
2	3	-	CRUCETA DE ACERO 3" X 2" X 48"
3	15	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10"
4	4	-	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
5	4	REQ.	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
6	4	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
7	3	003-0235	HORQUILLA DE OJO
8	1	002-0050	PERNO DOBLE OJO 5/8" X 14"
9	1	002-0694	ARANDELA PLANA 2" X 2" X 1/8"
10	9	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
11	REQ.	040-0018	ALAMBRE #6 COBRE

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA - 700KV
2. PRESION DE VIENTO - 30 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
   - 48 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIES PLANAS
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS
4. FACTOR DE CARGA - 2



NOTA:

CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO.

NOTA:
VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818
PARA DETALLES DE TIERRA

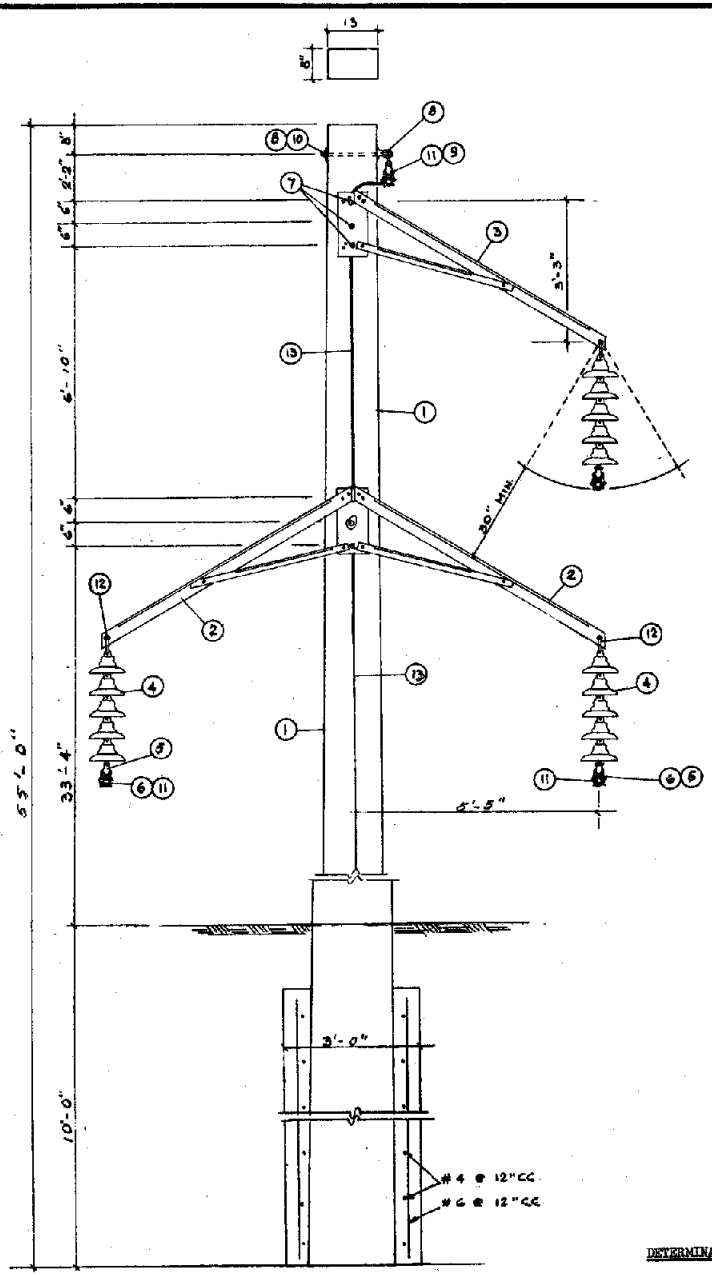
PARA DETALLES DE FUNDACIONES
VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2825

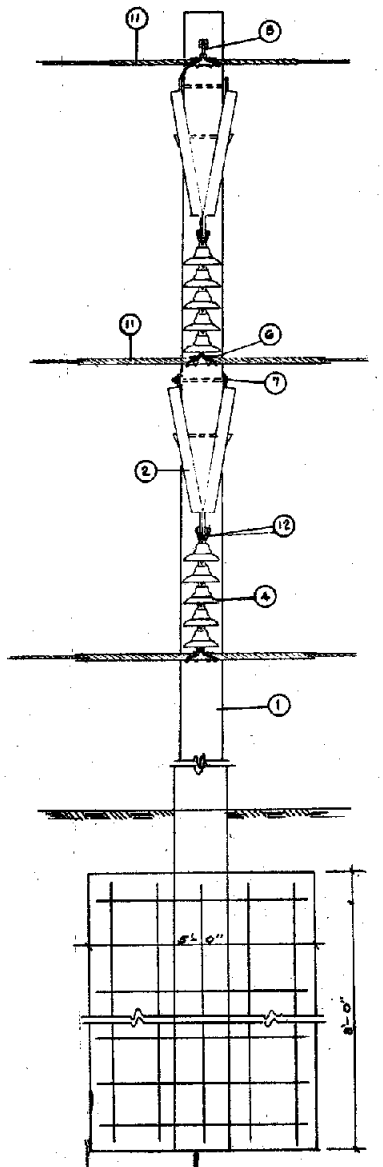
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
POSTE DE CONCRETO PRETENSADO
LINEA DE TRANSMISION 38KV CON O.G.W.
ESTRUCTURA DE ANGULO PEQUEÑO
10°-20°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2798-18



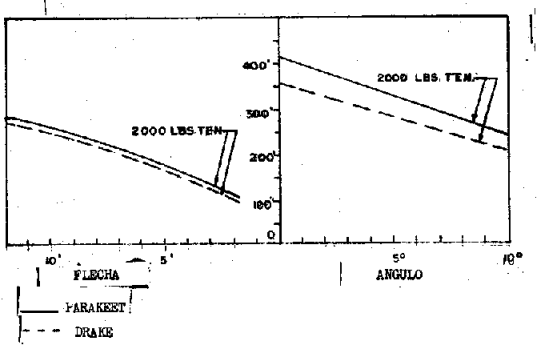


NO. PIEZA	CIDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE DE CONCRETO PRETENSADO 55'
2	1	-	CRUCETA DE ACERO 10'-10"
3	1	-	MEDIA CRUCETA DE ACERO 5'-5"
4	15	002-0028	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIA.
5	3	003-0237	HORQUILLA 90°
6	3	-	GRAPA DE SUSPENSION
7	6	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" x 14"
8	1	003-0147	PERNO DE OJO 5/8" x 18"
9	1	005-0857	GRAPA PARA O.G.W.
10	REQ.	005-0654	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
11	"	-	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
12	"	003-0227	HORQUILLA PARA GRILLETE DE ANCLA
13	"	040-0018	ALAMBRE #6 PARA VARILLA DE TIERRA

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV
2. PRESION DE VIENTO DE 30#/PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
   48#/PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS
4. TENSION DE CARGA DE CONDUCTOR 2,000 LBS.
5. FACTOR DE CARGA = 2

GRAFICA DE LIMITACION DE VANO Y FLECHA

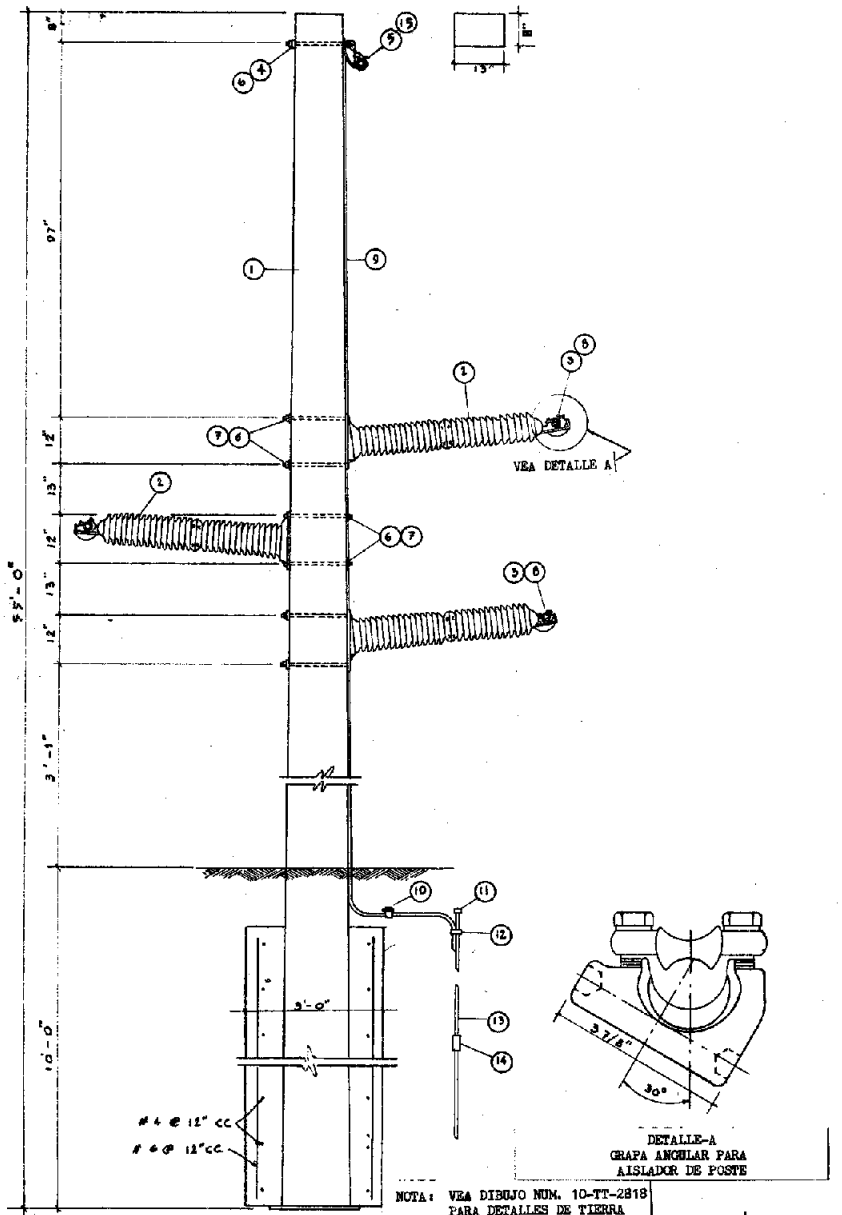


NOTA: VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818 PARA DETALLES DE TIERRA.

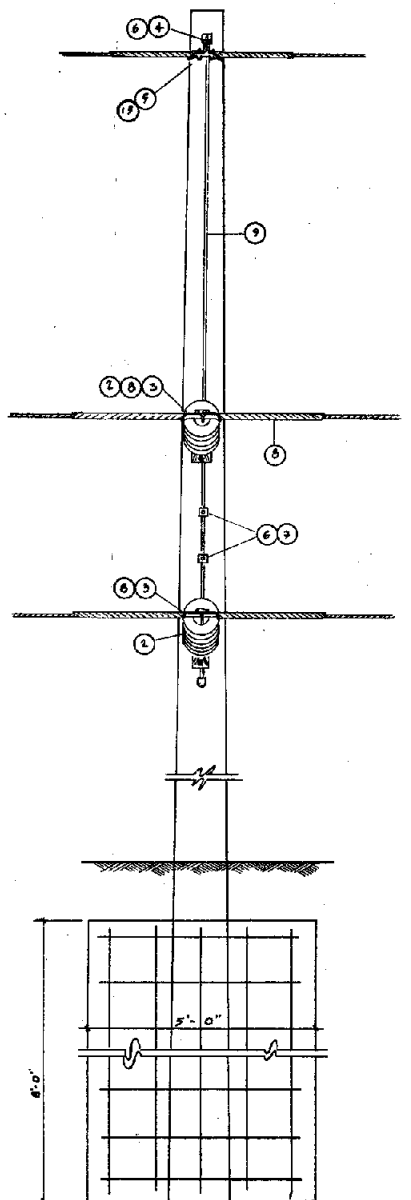
DETERMINACION DE CAPACIDAD DE VANO

1. TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESTA FLECHA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. FLECHA.
2. CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA ANGULO VS. VANO.
3. CUALESQUIERA QUE SEA MENOR EL VALOR DEL VANO (PASOS 1 Y 2), SERA EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO LINEA DE TRANSMISION 38KV CON O.G.W. ESTRUCTURA DE SUSPENSION 0° - 10°	
	DIBUJADO	RECOMENDADO
	SOMETIDO	APROBADO
	FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2814-18



NOTA: VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818 PARA DETALLES DE TIERRA



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE VANO

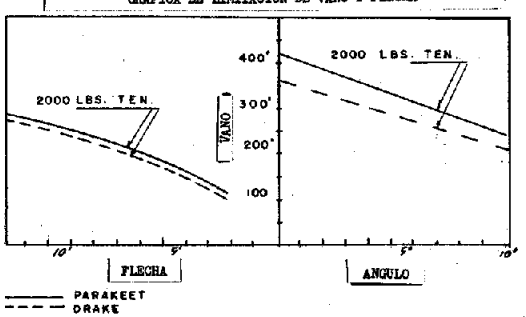
1. TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESTA FLECHA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. FLECHA.
2. CONOCIENDO EL ANGULO DE LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO.
3. CUALQUIERA QUE SEA EL VALOR DE VANO MENOR (PASOS 1 Y 2) ESE SERA EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	–	POSTE DE CONCRETO PRETENSADO 50'
2	3	–	AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL 53"
3	3	–	GRAPA ANGULAR PARA AISLADOR Y CONDUCTOR ESPECIFICADO
4	1	003-0147	PERNO OJO OVAL 5/8" x 18"
5	1	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
6	8	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8", ROTO 11/16"
7	6	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" x 18"
8	3	–	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
	JUEGOS		
9	50'	040-0018	ALAMBRE #6 COBRE-ACERO
10	2	–	CONECTOR TERMAL
11	1	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA DE 1/2"
12	1	002-0780	GRAPA DE COBRE PARA VARILLA DE TIERRA DE 1/2"
13	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
14	"	003-0636	UNION DE COBRE PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
15	1	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°

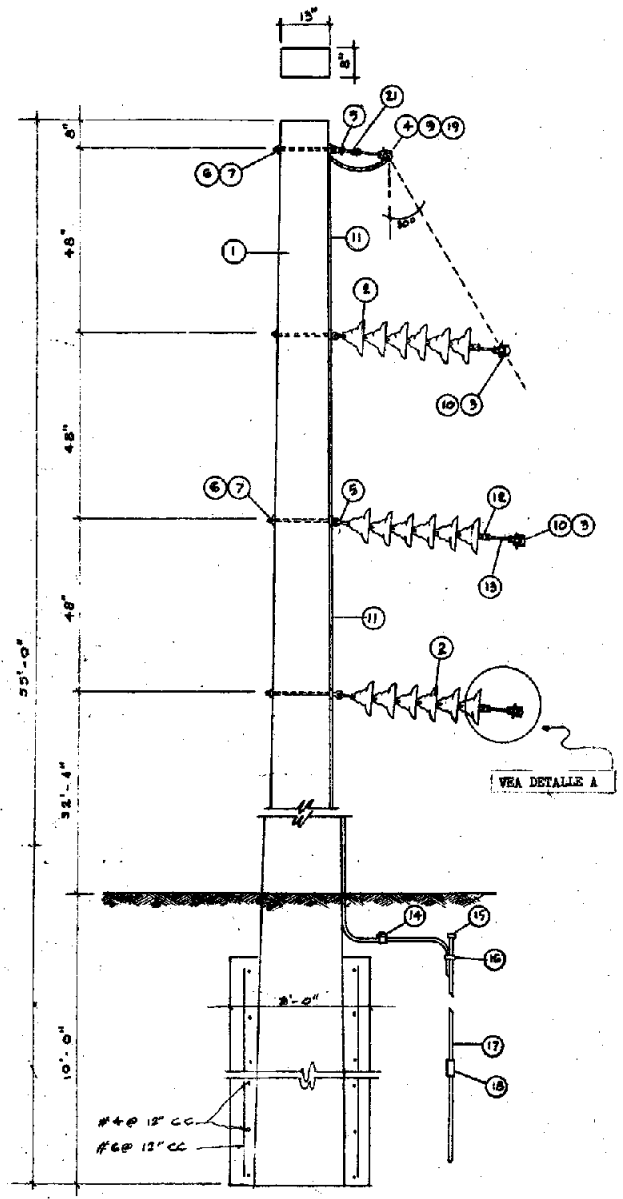
CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV
2. PRESION DE VIENTO - 30 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
   48 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS
4. TENSION DE CARGA DE CONDUCTOR 2,000 LBS.
5. FACTOR DE CARGA = 2

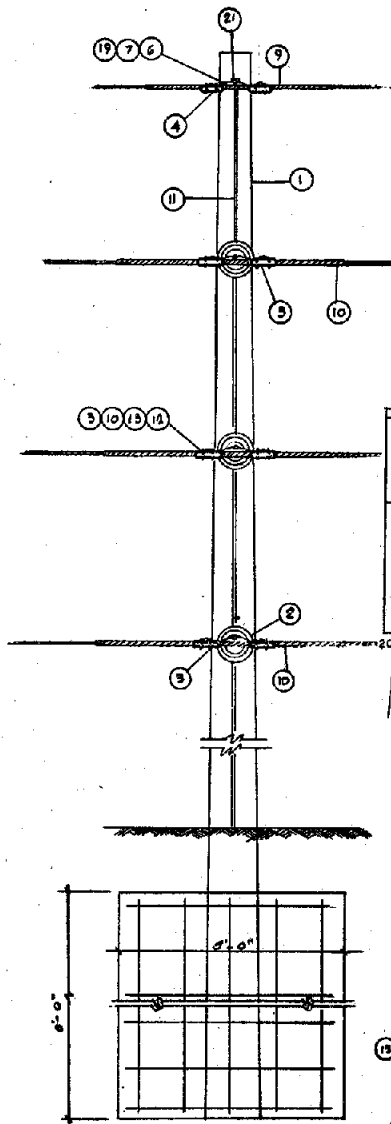
GRAFICA DE LIMITACION DE VANO Y FLECHA



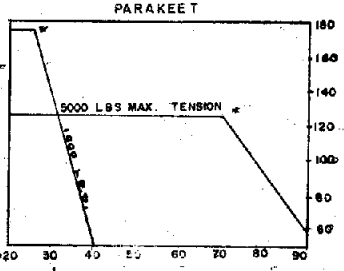
REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO LINEA DE TRANSMISION 38KV CON O.G.W. ESTRUCTURA DE ANGULO PEQUEÑO 0°- 10°
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA DIC. 1975 / DIBUJO NUM.: 10-TT-2823-18

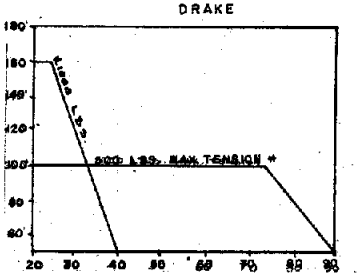


NOTA:
VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818
PARA DETALLES DE TIERRA.



NO. PIEZA	CIDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE CONCRETO PRETENSADO 50'
2	18	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10"
3	6	-	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
4	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
5	4	003-0237	HORQUILLA 90°
6	3	003-0147	PERNO DE OJO 5/8" x 18"
7	8	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8", ROTO 11/16"
8	1	003-0147	PERNO DE OJO 5/8" x 18"
9	1 JUEGO	-	ARMADURA PREFORMADA PARA O.G.W.
10	3 JUEGOS	1	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
11	50 PIES	020-0018	ALAMBRE NUM. 6 COBRE-ACERO
12	4	003-0233	HORQUILLA DOBLE
13	4	003-0387	YUGO TRIANGULAR 13"
14	2	-	CONECTOR TERMAL
15	1	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
16	1	002-0780	GRAPA PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
17	REQ.	003-0636	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
18	"	003-0636	UNION COBRE PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
19	2	-	CONECTOR COBRE PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
20	-	-	
21	1	003-0455	ESLABON DE EXTENSION 6"





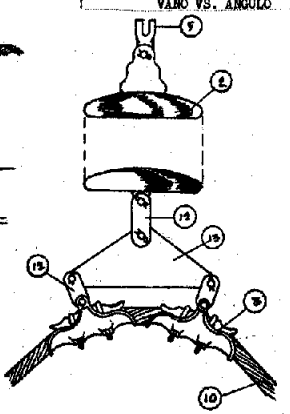
ANGULO ' GRAFICA DE LIMITACION DE ANGULO Y VANO ' ANGULO

NOTA:

CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO

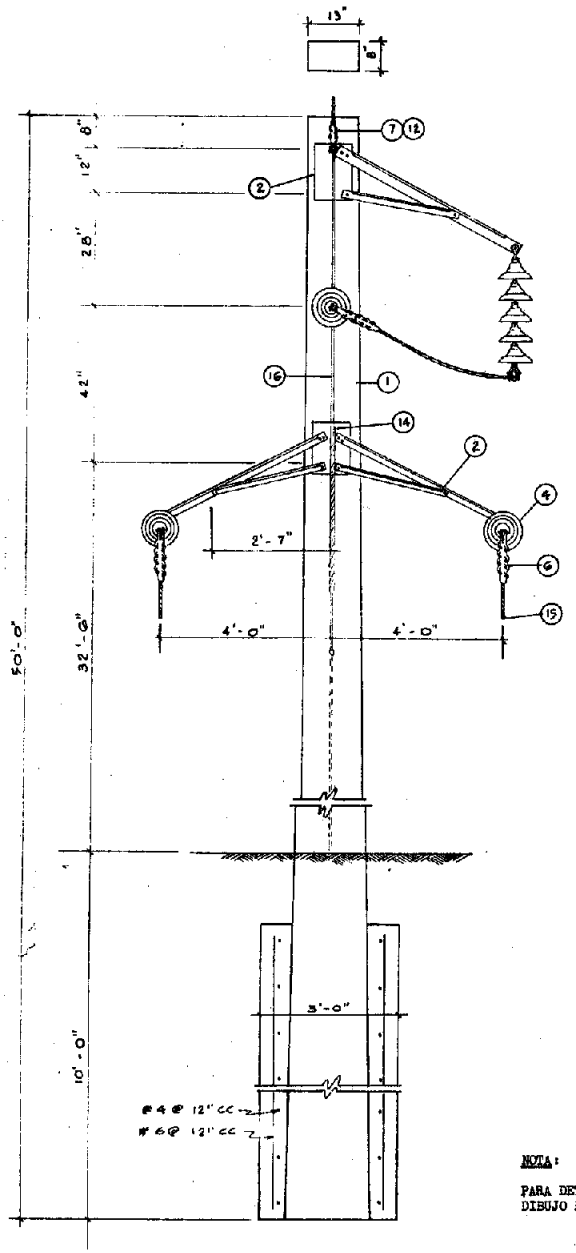
CRITERIO DE DISEÑO

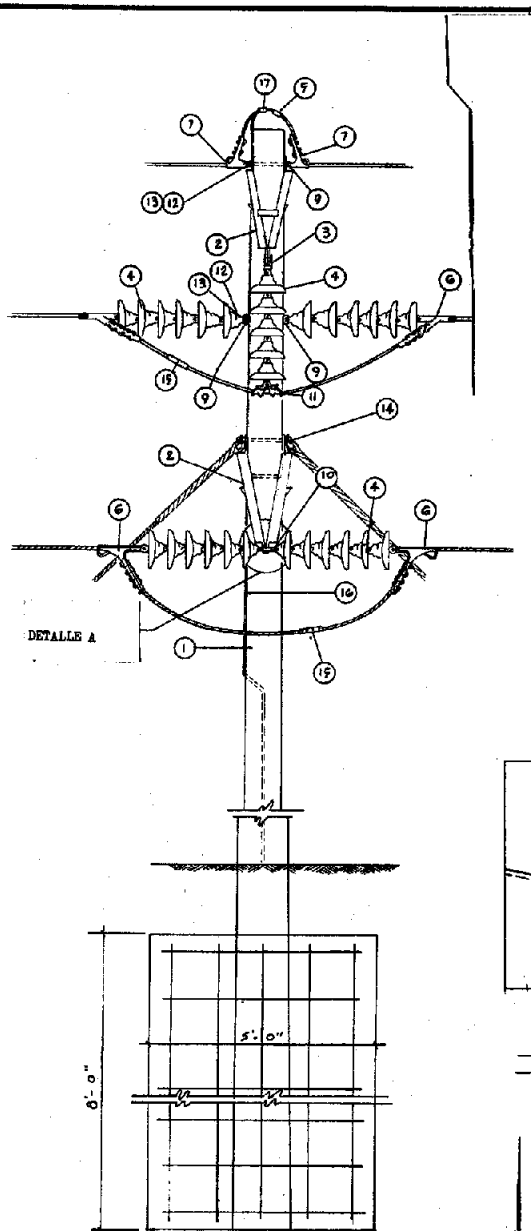
1. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV
2. PRESION DE VIENTO = 30 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA, 48 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOS DE 5 OHMIOS
4. FACTOR DE CARGA - 2



DETALLE = A

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO LINEA DE TRANSMISION 38KV CON O.G.W. ESTRUCTURA PARA ANGULO GRANDE 20° - 90°
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2824-18



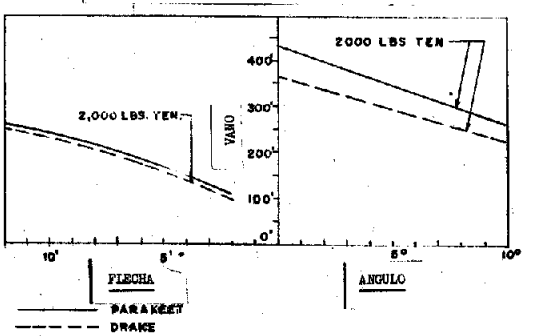


NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE PRETENSADO DE CONCRETO 50'
2	2	-	CRUCETA DE ACERO 8'-0"
3	2	003-0227	HORQUILLA TIPO "U" GRILLETE DE CADENA
4	1	014-0028	AISLADOR DE SUSPENSION DE 10" (CLASE 52-4)
5	2	-	CONECTOR DE COMPRESION PARA O.G.W.
6	6	002-0922	GRAPA DE TENSION PARA COND. ESPECIFICADO
7	2	-	GRAPA DE TENSION PARA O.G.W.
8	2	002-0154	PERNO MAQUINA 5/8" x 12"
9	2	003-0147	PERNO DE OJO 5/8" x 18"
10	4	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
11	4	-	GRAPA DE SUSPENSION PARA COND. ESPECIFICADO
12	2	-	OJAL CON ROTO DE 11/16"
13	2	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
14	2	-	PERNO PASANTE 3/4" x 18"
15	3	-	CONECTOR DE COMPRESION PARA COND. ESPECIFICADO
16	50'	040-0018	ALAMBRE #6 AWG COBRE-ACERO
17	8	-	CONECTOR COMPRESION PARA #6 O.G.W.

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA - 700K
2. PRESION DE VIENTO 30 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIES CILINDRICAS
   48 LBS/PIE^2 EN SUPERFICIES PLANAS
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS
4. TENSION DE CARGA DE CONDUCTOR - 2000 LBS.
5. FACTOR DE CARGA = 2

GRAFICA DE LIMITACION DE VANO Y FLECHA



NOTA:

PARA DETALLES DE TIERRA VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2318.

DETERMINACION DE CAPACIDAD DEL VANO

1. TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESTA FLECHA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA DE VANO VS. FLECHA.
2. CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO.
3. CUALESQUIERA QUE SEA EL VALOR MENOR DEL VANO (PASOS 1 Y 2) ESTE SERA EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

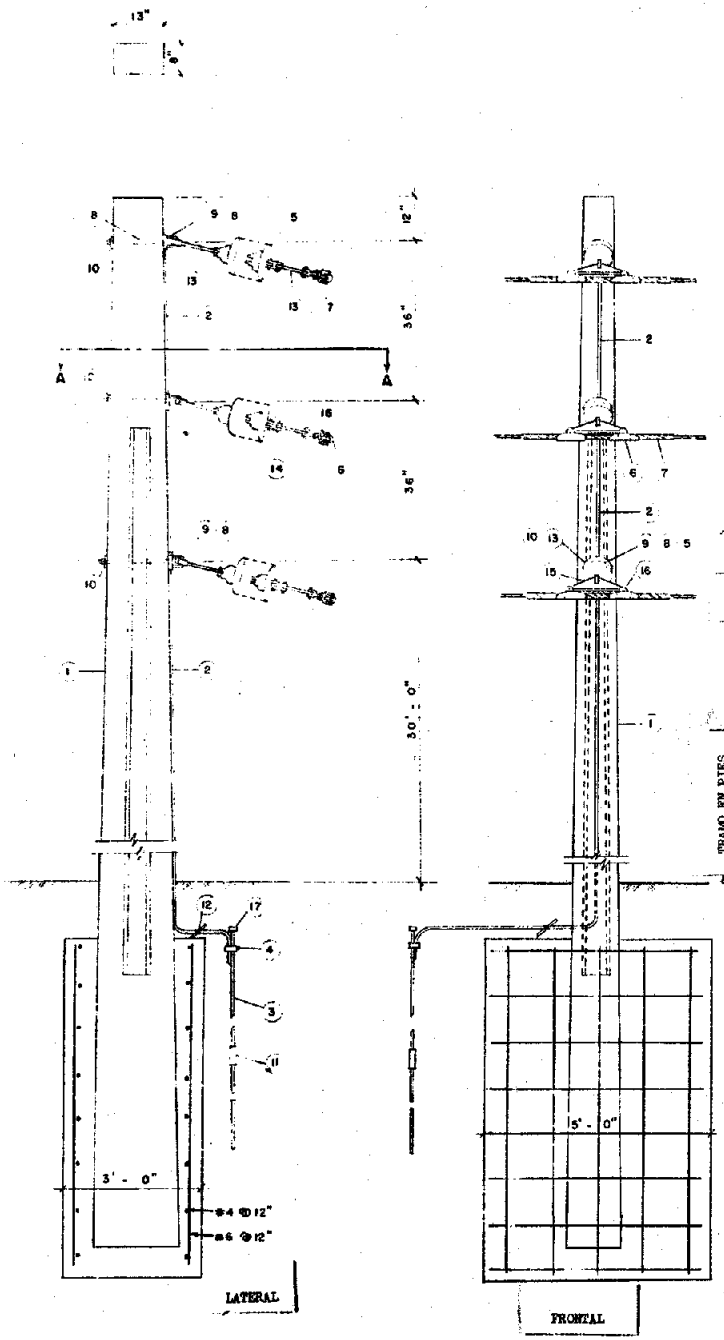
REVISIONES

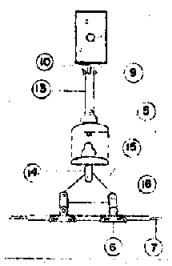
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

POSTE DE CONCRETO PRETENSADO
LINEAS DE TRANSMISION 38KV CON OGW
ESTRUCTURA ANCLADA
0° - 10°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2825-18



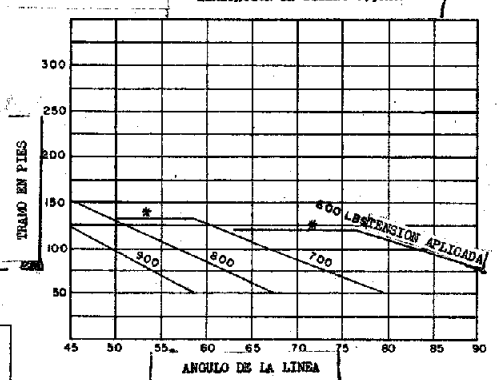


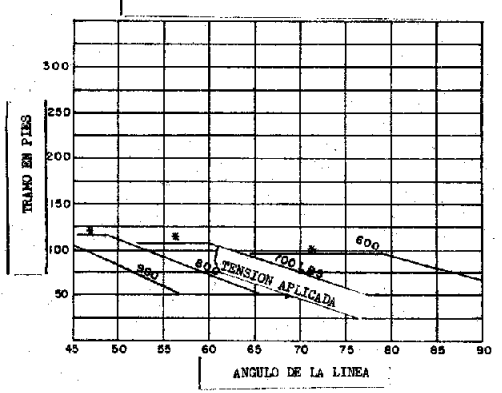
NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	--------	POSTE CONCRETO PRETENSADO TIPO(H-45-M-250)
2	55'	040-0018	CONDUCTOR COBRE DESNUDO A TIERRA NUM. 8, AWG
3	REQ.	003-0642	VARILLA PARA TIERRA DE COBRE 1/2" X 8'
4	REQ.	002-0782	AGARRADERA PARA VARILLA PARA TIERRA 1/2"
5	9	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION (CL4SR 52-4)
6	6		GRAPAS PARA AISLADORES ESPECIFICADOS
7	3	--------	ARMADURA PARA VARILLAS PREFORMADA PARA
			CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	3	002-0152	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
9	3		PERNO DE OJO (CLASE 6517) CATALOGO A.B.CHANCE CO.
10	6	002-0696	ARANDELA CUADRADA PLANA 4" X 4" X 1/4"
			HUECO DE 7/8"
11	REQ.	003-0636	ACOPLADOR PARA VARILLA DE 1/2"
12	REQ.	003-0648	CONECTOR COBRE A COBRE
13	3	--------	ABRAZADERA Y HORQUILLA DE OJO (90°)
			(LARGO 12")
14	3	003-0233	HORQUILLA
15	3	003-0387	PLANCHA TRIANGULAR (13")
16	6	003-0235	HORQUILLA DE OJO
17	1	003-0639	GUIA DE VARILLA DE TIERRA

DATOS DE DISEÑO

MOMENTO EN LA BASE DEL POSTE
250,000 LBS. PIE
NIVEL DE AISLACION BASICO MINIMO 200KV
PRESION DEL VIENTO 30 LBS./PIE EN SUPERFICIES CILINDRICAS
48 LBS./PIE EN SUPERFICIES PLANAS
FACTOR DE CARGA = 2
TENSION APLICADA EN EL CONDUCTOR SEGUN GRAFICA

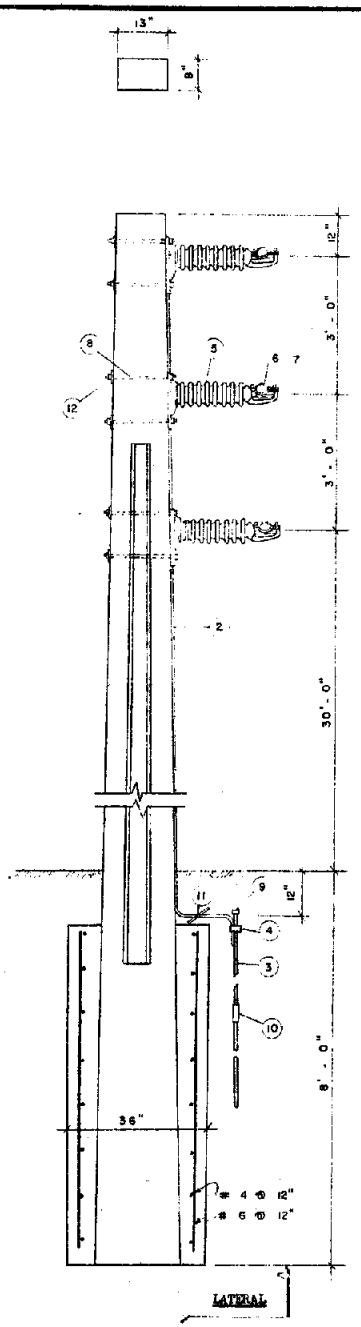
NOTA:
ESTA NORMA SOLAMENTE SE RECOMIENDA PARA CIRCUITOS CON RECIERRE SIN FUSIBLE Y COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTADORES URBANOS.

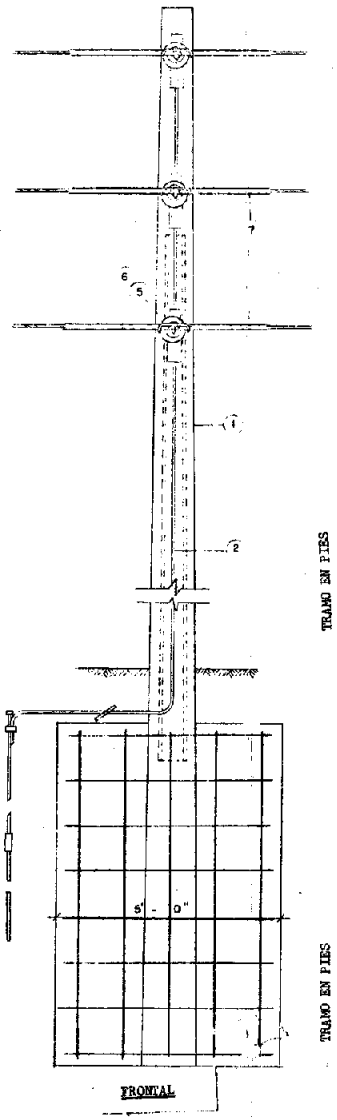




* TRAMO ESTA LIMITADO POR LA FLECHA DEL CABLE

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION ESTRUCTURA DE POSTE DE CONCRETO PARA CIRCUITO 38KV ANGULO 45°-90°	
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2833-15





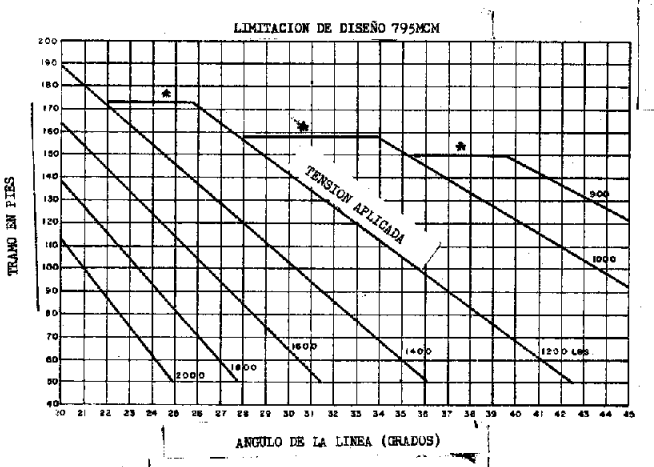
NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	————	POSTES CONCRETO PRETENSADO TIPO (H-45-M-250)
2	55'	040-0018	CONDUCTOR COBRE DESNUDO A TIERRA #8 AWG
3	REQ.	003-0642	VARILLA PARA TIERRA DE COBRE 1/2" X 8'
4	1	002-0780	AGARRADERAS PARA VARILLA PARA TIERRA 1/2"
5	3		AISLADOR DE LINEA HORIZONTAL, NIVEL AISLACION BASICA 200KV
6	3		GRAPA PARA LINEA ALUMINIO, SEGUN CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	3		ARMADURA PARA VARILLA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	6	002-0160	PERNO PASANTE 3/4" X 16"
9	1	003-0639	ESPARRAGO DE VARILLA DE TIERRA
10	REQ.	003-0636	ACOPLADOR PARA VARILLA A TIERRA DE 1/2"
11	REQ.	003-0648	CONECTOR COBRE A COBRE
12	6	002-0696	ARANDELA CUADRADA PLANA 4" X 4" X 1/4"

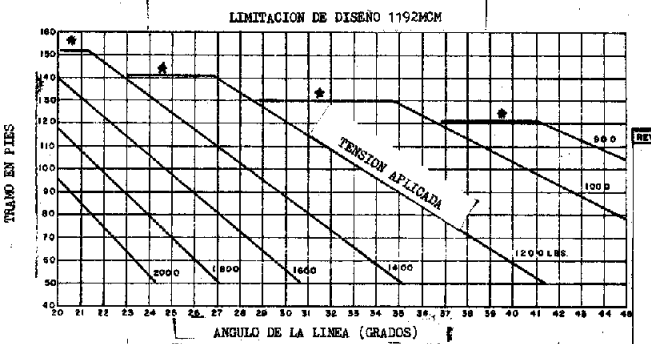
DATOS DE DISEÑO

MOMENTO EN LA BASE DEL POSTE
250,000 LBS.-PIE
NIVEL DE AISLACION BASICA 200KV
PRESION DEL VIENTO - 30#/PIE EN SUPERFICIE CILINDRICA
- 48#/PIE EN SUPERFICIE PLANA
FACTOR DE CARGA = 2
TENSION APLICADA EN EL CONDUCTOR SEGUN GRAFICA

NOTA:

ESTA NORMA SOLAMENTE SE RECOMIENDA PARA CIRCUITOS CON RECIERRE SIN FUSIBLE Y COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTADORES URBANOS.





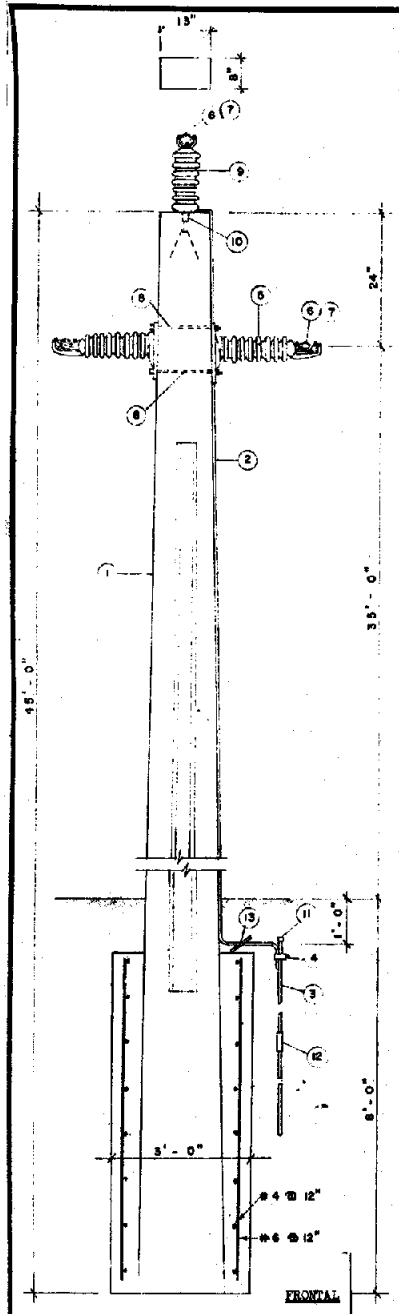
* EL TRAMO ESTA LIMITADO POR LA FLECHA EN LOS CABLES

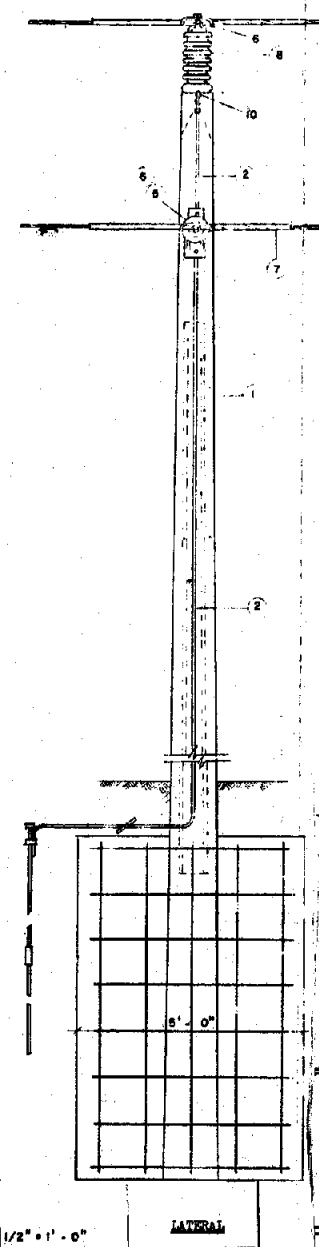
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
ESTRUCTURA DE POSTE DE CONCRETO PARA CIRCUITO 38KV
ANGULO 20°-45°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2834-15





ESCALA 1/2" = 1' - 0"

NO. PIEZA	CAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	----------	POSTE CONCRETO PRETENSADO TIPO #45-D250
2	50'	020-0018	CONDUCTOR COBRE DESNUDO A TIERRA #8AWG
3	REQ.	003-0642	VARILLA PARA TIERRA DE COBRE 1/2" X 8"
4	1	002-0780	AGARRADERA PARA VARILLA PARA TIERRA 1/2"
5	2	----------	AISLADOR DE LINEA HORIZONTAL
			NIVEL AISLACION BASICA 200KV
6	3	----------	GRAPAS PARA LINEAS ALUMINIO. SEGUN CONDUCTOR
			ESPECIFICADO
7	3	----------	ARMADURA PARA VARILLA, PREFORMADA PARA
			CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	002-0160	PERNO PASANTE 3/4" X 16"
9	1	015-0130	AISLADOR DE LINEA, VERTICAL, NIVEL DE AISLACION
			BASICA 200KV
10	1	003-0659	GUIA DE LINEA 3/4" DE DIAMETRO
11	1	003-0639	GUIA DE VARILLA DE TIERRA
12	REQ.	003-0636	ACOPLADOR PARA VARILLA DE 1/2"
13	REQ.	003-0628	CONECTOR COBRE A COBRE

DATOS DE DISEÑO

MOMENTO EN LA BASE DEL POSTE 250,000 LB./PIES
NIVEL DE AISLACION BASICA MINIMO 200KV
PRESION DEL VIENTO - 30 LBS./PIE EN SUPERFICIES CILINDRICAS
- 48 LB./PIES EN SUPERFICIES PLANAS
FACTOR DE CARGA = 2
TENSION APLICADA EN EL CONDUCTOR SEGUN TABLA.

NOTA:
ESTA NORMA SOLAMENTE SE RECOMIENDA PARA CIRCUITOS CON RECIERRE SIN FUSIBLE Y COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTADORES URBANOS.

LIMITACION DEL DISEÑO

	ANGULO DE LA LINEA					TENSION MAX. APLICADA (LBS.)						
	0°	5°	10°	15°	20°	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
						TRAMO PERMITIDO (PIES)						
795 MCM	X					198 *	242*	280 *	314 *	331	331	331
		X				198 *	242*	269	253	237	221	206
			X			198 *	238	206	175	143	112	80
				X		198 *	192	144	97			
					X	198 *	146					
1192 MCM	X					162 *	198*	229*	256*	282	282	282
		X				162 *	198*	229	215	202	188	175
			X			162 *	200*	176	149	122	95	
				X		162 *	163	123				
					X	162 *	124					

*TRAMO ES LIMITADO POR LA FLECHA EN LOS CABLES

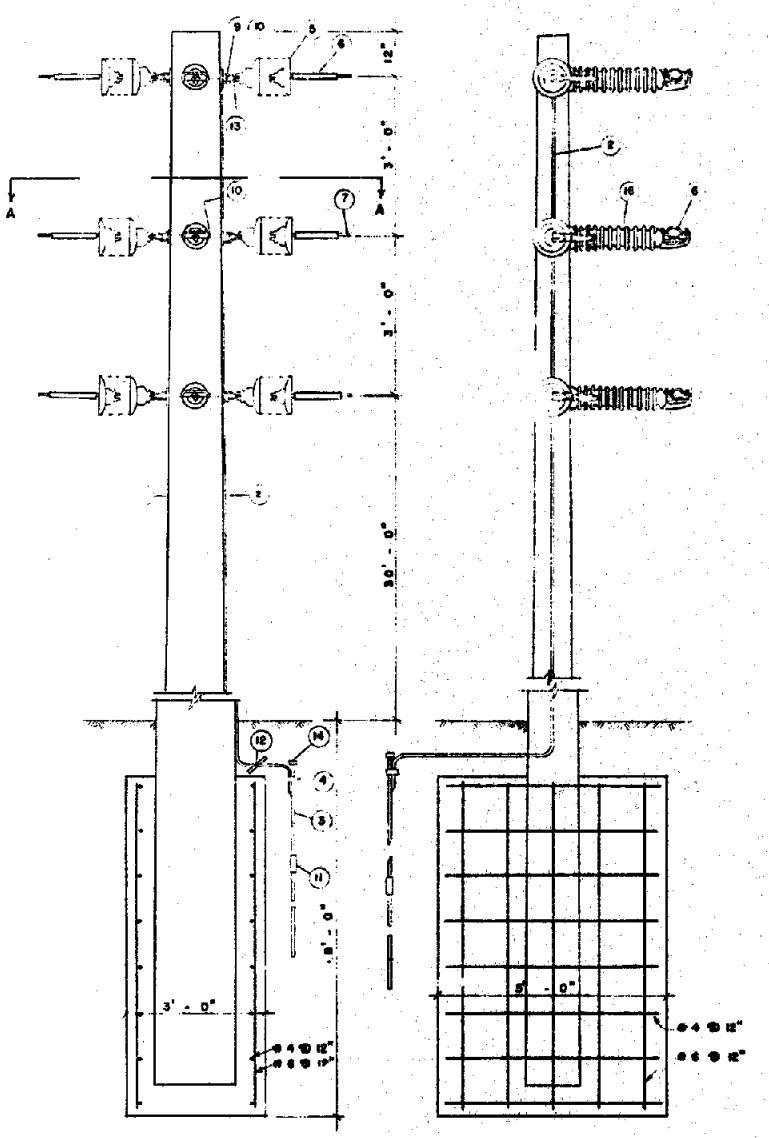
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

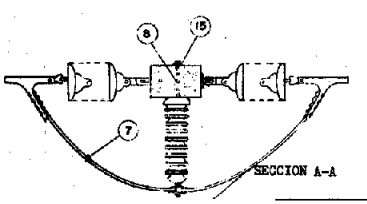
ESTRUCTURA DE POSTE DE CONCRETO PARA CIRCUITO 38KV TANGENTE (0°-20°)

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2835-15

NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE CONCRETO PRETENSADO TIPO #45-M250
2	55"	040-0018	CONDUCTOR COBRE DESNUDO A TIERRA NO. 8 AWG
3	REQ.	003-0642	VARILLA PARA TIERRA DE COBRE 1/2" X 8"
4	REQ.	002-0782	AGARRADERA PARA VARILLA PARA TIERRA 1/2"
5	18	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-4)
6	6		GRAPAS PARA AISLADORES ESPECIFICADOS
7	3		ARMADURA PARA VARILLA PREFORMADA PARA
			CONDUCTOR ESPECIFICADO.
8	3	002-152	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
9	6		PERNO DE OJO (CLASE 6517 CATALOGO AB CHANCE CO.)
10	3		PERNO DOBLE ROSCA 5/8" X 12"
11	REQ.	003-0636	ACOPLADOR PARA VARILLA DE 1/2"
12	REQ.	003-0648	CONECTOR COBRE A COBRE
13	6		ABRAZADERA Y HORQUILLA DE OJO 90°
14	1	002-0639	GUIA DE VARILLA
15	3	002-0696	ARANDELA CUADRADA PLANA 4" C 4" X 1/4"
16	3		HUECO DE 7/8"



ESCALA 1/2" = 1'-0"



SECCION A-A

DATOS DE DISEÑO

MOMENTO EN LA BASE DEL POSTE 250,000 LBS.-PIE
NIVEL DE AISLACION BASICA MINIMO 200KV
PRESION DEL VIENTO - 30LBS./PIE EN SUPERFICIES CILINDRICAS
- 48LBS./PIE EN SUPERFICIES PLANAS
TENSION APLICADA MAXIMA 1000 LBS.

TRAMO MAXIMO
796 MCM - 140 PIES
1192 MCM - 120 PIES

ESTRUCTURAS DE TERMINAL A USARSE CON ANGULOS DE LINEA NO MAYORES DE 5°.

NOTA:

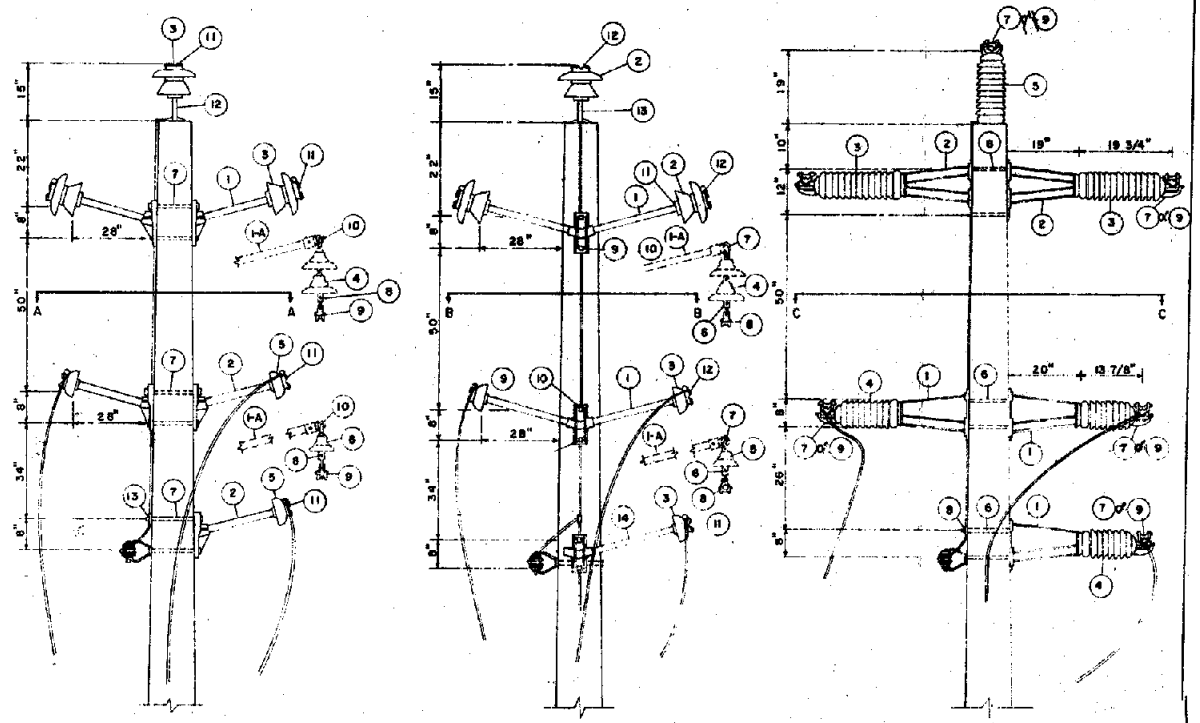
ESTA NORMA SOLAMENTE SE RECOMIENDA PARA CIRCUITOS CON RECIERRE SIN FUSIBLE Y COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTADORES URBANOS.

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

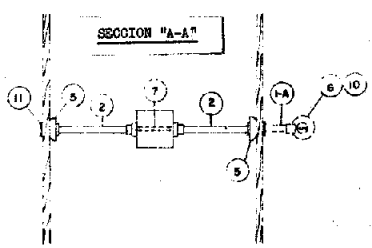
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA EN POSTE DE CONCRETO PARA CIRCUITO 38KV ANCLADO

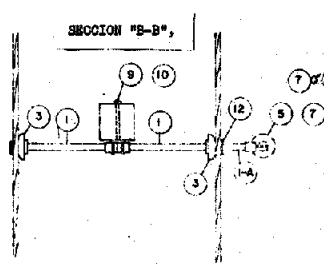
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2836-15



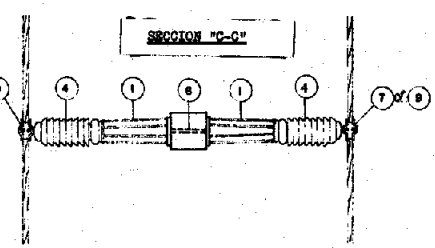
PARA LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2
DEBE USARSE LA CONFIGURACION DE AISLADOR
SUSPENDIDO CUANDO EL ANGULO DE LA LINEA
EXCEDE DE 10°



ALTERNATIVA 1
SOPORTE DE "EPOXIGLASS"



ALTERNATIVA 2
SOPORTE DE "EPOXIGLASS"



ALTERNATIVA 3
SOPORTE DE EXTENSION

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
			ALTERNATIVA #1
1	REQ.		SOPORTE DE EXT., "EPOXIGLASS" 24" DIAG.#10-TT-2891
1A	"		SOPORTE DE SUSPENSION, "EPOXIGLASS" 24" DIAG. 10-TT-2892
2	"		SOPORTE DE EXT. "EPOXIGLASS" 24" DIAG.10-TT-2838
3	"	015-0035	AISLADOR DE ESPIGA, EEI-NEMA CLASE 56-4
4	"	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIAM. CLASE 52-5(NEMA)
5	"		AISLADOR DE ESPIGA CLASE 55-5 (ASA)
6	"		AISLADOR DE SUSPENSION 7 1/2" DIAM.,CLASE 52-2 (NEMA)
7	"	002-0154	PERNO PASANTE, 5/8" X 14"
8	"	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
9	"		GRAPA DE SUSPENSION (PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO)
10	"	003-0235	HORQUILLA DE OJO
11	"		ALAMBRE DE LIGADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
12	"		ESPIGA 12" X 1 3/8", ABC CHANCE #4735
13	"	002-0694	ARANDELA CUADRADA, 2" X 2" X 1/8"
			ALTERNATIVA #2
1	2		SOPORTE DE ESPIGA, DOS FASES, ANGULAR EPOXIGLASS 56" 10-TT-2886
1A	REQ.		SOPORTE DOS FASES, ANGULAR "EPOXIGLASS" 56" LARGO DIAG. 10-TT-2885
2	"	015-0035	AISLADOR DE ESPIGA CLASE 56-4 EEI-NEMA
3	"		AISLADOR DE ESPIGA CLASE 55-5 ASA
4	"		AISLADOR DE DISCO 10" DIAM. CLASE 52-2 NEMA
5	"		AISLADOR DE DISCO 7 1/2" DIAM.CLASE 52-2 NEMA
6	"	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
7	"	003-0235	HORQUILLA DE OJO
8	"		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	"	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
10	"	002-0694	ARANDELA CUADRADA 2" X 2" X 1/8"
11	"		GUARDACABO, ZINC 1 3/8" PARA ROSCA DE 1"
12	"		ALAMBRE DE LIGADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
13	"		ESPIGA 12" X 1 3/8" ABC CHANCE #4735
14	"		SOPORTE, UNA FASE, DE ESPIGA, "EPOXIGLASS" 28" DIAG. 10-TT-2832
			ALTERNATIVA #3
1	3		SOPORTE DE EXT. 20" CAT. LINDSEY 730
2	2		SOPORTE DE EXT. 19" CAT. LINDSEY 733
3	2	015-0128	AISLADOR DE LINEA 19 3/4"
4	3		AISLADOR DE LINEA 13 7/8", LAPP 4735
5	1	015-0130	AISLADOR DE LINEA SUPERIOR
6	REQ.	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
7	REQ.		GRAPA PARA AISLADOR DE LINEA CONDUCTOR ESPECIFICADO ESPECIFICADO
8	REQ.	002-0694	ARANDELA CUADRADA, PLANA 2" X 2" X 1/8"
9	REQ.		GRAPA PARA AISLADORES DE ANGULO-CONDUCTOR ESPECIFICADO

REVISIONES

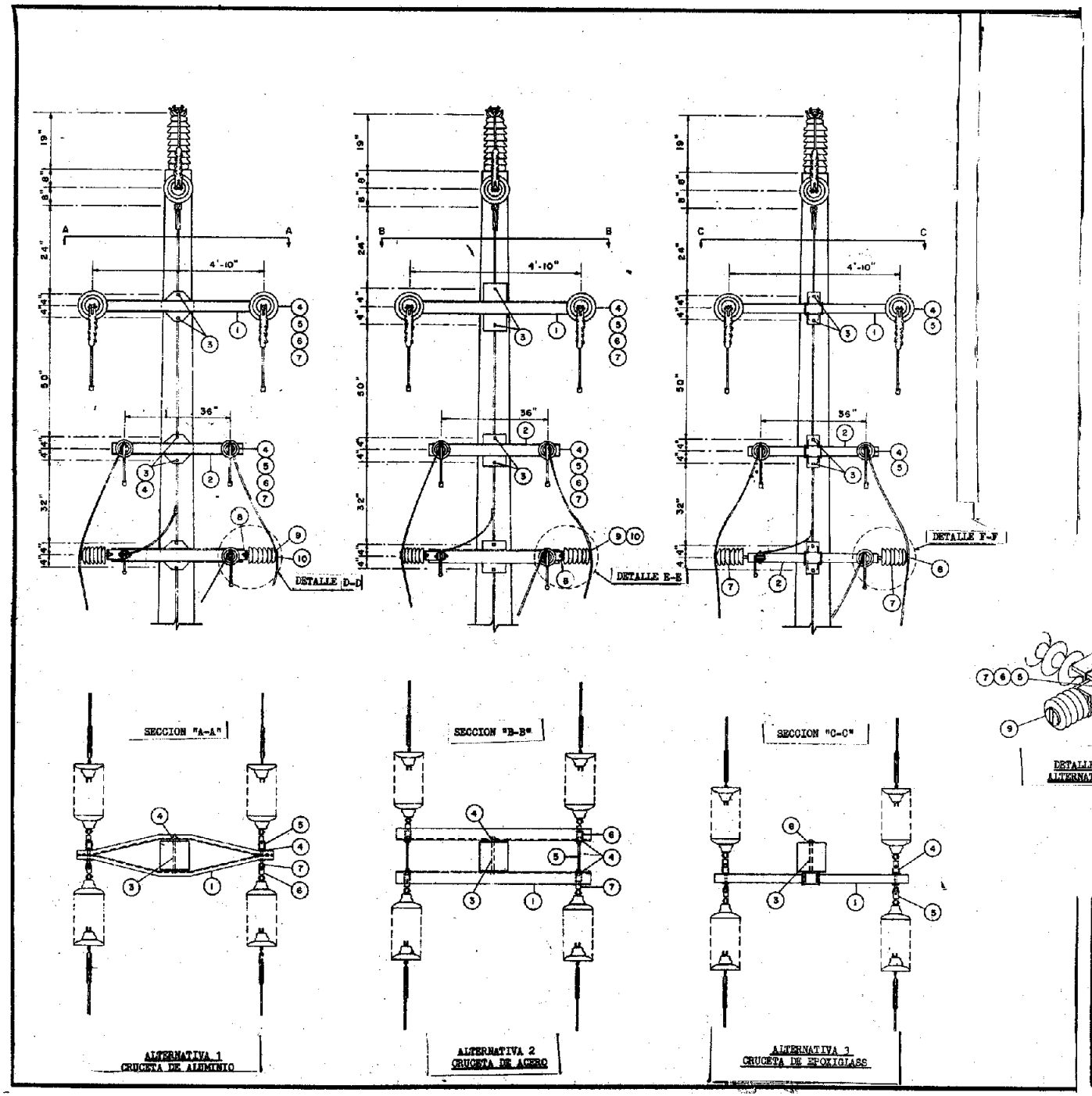
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

PATRON ALTERNO DE SOPORTE PARA POSTE DE HORMIGON PRETENSADO

DIBUJO DE REFERENCIA NO. 10-TT-2859

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2846-15



PARA	PARTE NUM.	CDAD.	NUM. COD.	DESCRIPCION DE MATERIALES
				LISTA DE MATERIALES - ALTERNATIVA 1
T	1	1		CRUCETA, 2 CANALES, ALUM. 58" DIBUJO 10-TT-2845
D	2	2		CRUCETA, 2 CANALES, ALUM. 36" DIBUJO 10-TT-2844
TD	3	REQ.		PERNO 5/8" x 14"
TD	4	"		ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
TD	5	"		OJAL AB CHANCE CAT. 6517
TD	6	"		HORQUILLA DE OJO 90°
TD	7	"		PERNO MAQUINA 5/8" x 3"
U	8	"		SOPORTE EN ANGULO, MONTURA PARA AISLADOR DIBUJO 10-TT-2843
U	9	"		AISLADOR TIPO ESPIGA 150KV N.A.B.
U	10	"		ALAMBRE PARA LIGADURA, CONDUCTOR ESPECIFICADO
				LISTA DE MATERIALES - ALTERNATIVA 2
T	1	2		CRUCETA DE ACERO "L" 58" DIBUJO 10-TT-2842
D	2	4		CRUCETA DE ACERO "L" 36" DIBUJO 10-TT-2841
TD	3	REQ.		PERNO, MAQUINA 5/8" x 14"
TD	4	"		ARANDELA CUADRADA 2" x 2" x 1/8"
TD	5	"		PERNO DOBLE ROSCA 5/8" x 12"
TD	6	"		OJAL AB CHANCE CAT. 6517
TD	7	"		HORQUILLA DE OJO 90°
U	8	2		SOPORTE EN ANGULO, MONTURA PARA AISLADOR DIBUJO 10-TT-2843
U	9	2		AISLADOR TIPO ESPIGA 150KV N.A.B.
U	10	REQ.		ALAMBRE PARA LIGADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
				LISTA DE MATERIALES - ALTERNATIVA 3
T	1	1		CRUCETA DE EPOXIGLASS 58" DIBUJO 10-TT-2840
D	2	2		CRUCETA DE EPOXIGLASS 36" DIBUJO 10-TT-2839
TD	3	REQ.		PERNO DE MAQUINA 5/8" x 14"
TD	4	"		OJAL AB CHANCE 6517
TD	5	"		HORQUILLA DE OJO 90°
TDU	6	"		ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
U	7	"		AISLADOR TIPO ESPIGA 150KV N.A.B.
U	8	"		ALAMBRE PARA LIGADURA CONDUCTOR ESPECIFICADO

DETALLE D-D
ALTERNATIVA 1

DETALLE E-E
ALTERNATIVA 2

DETALLE F-F
ALTERNATIVA 3

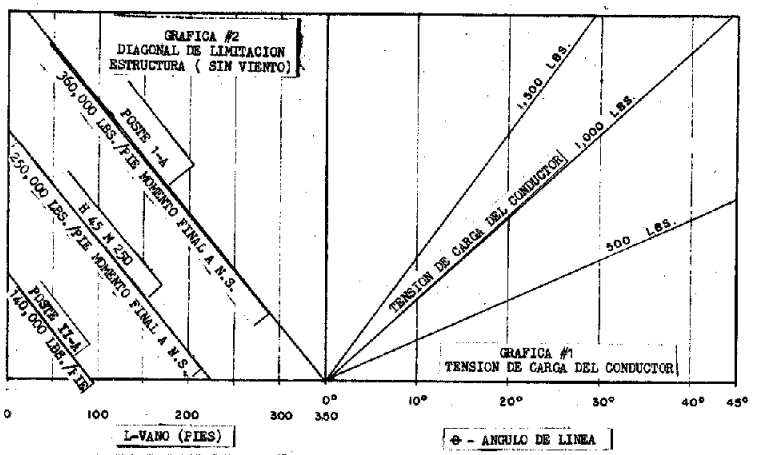
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

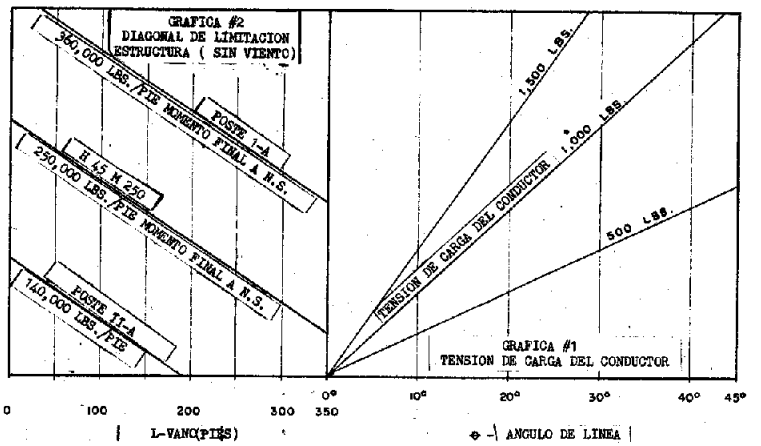
PATRONES ALTERNOS EN CRUCETAS
PARA POSTES DE CONCRETO PRETENSADO

REFERENCIA DIBUJO 10-TT-2858

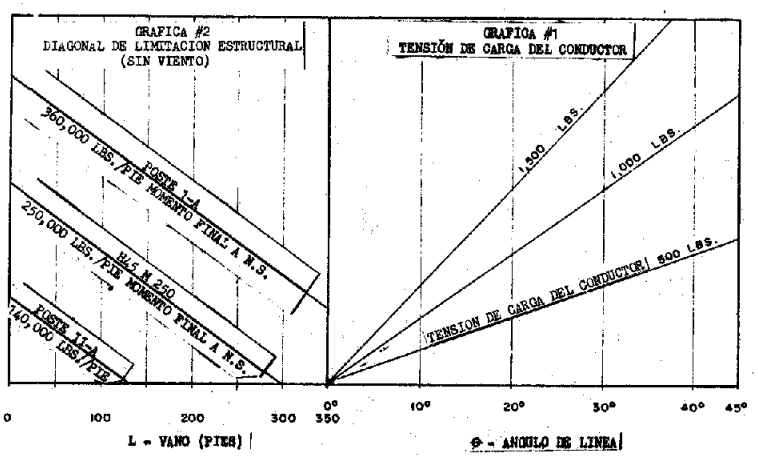
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2847-15



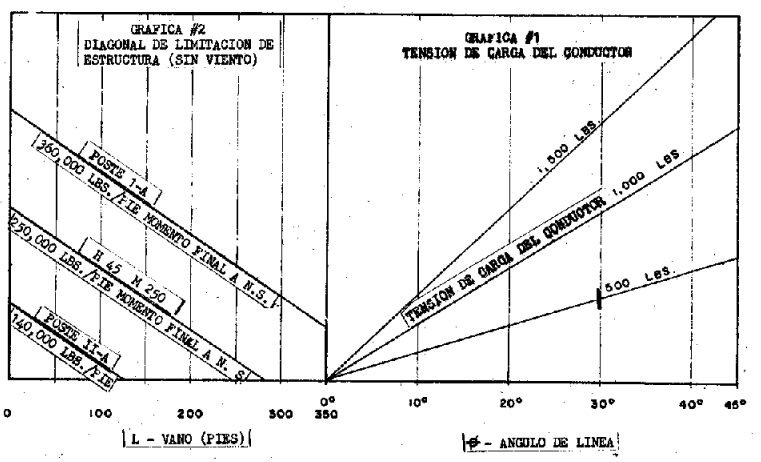
(SUBTRANSMISION 38KV - 556.5 MCM ACSR & DISTRIBUCION 556.5 MCM ACSR)



(SUBTRANSMISION 38KV - 3/0 ACSR & DISTRIBUCION 3/0 ACSR)



(SUBTRANSMISION 38KV 3/0 ACSR & DISTRIBUCION 556.5 MCM ACSR

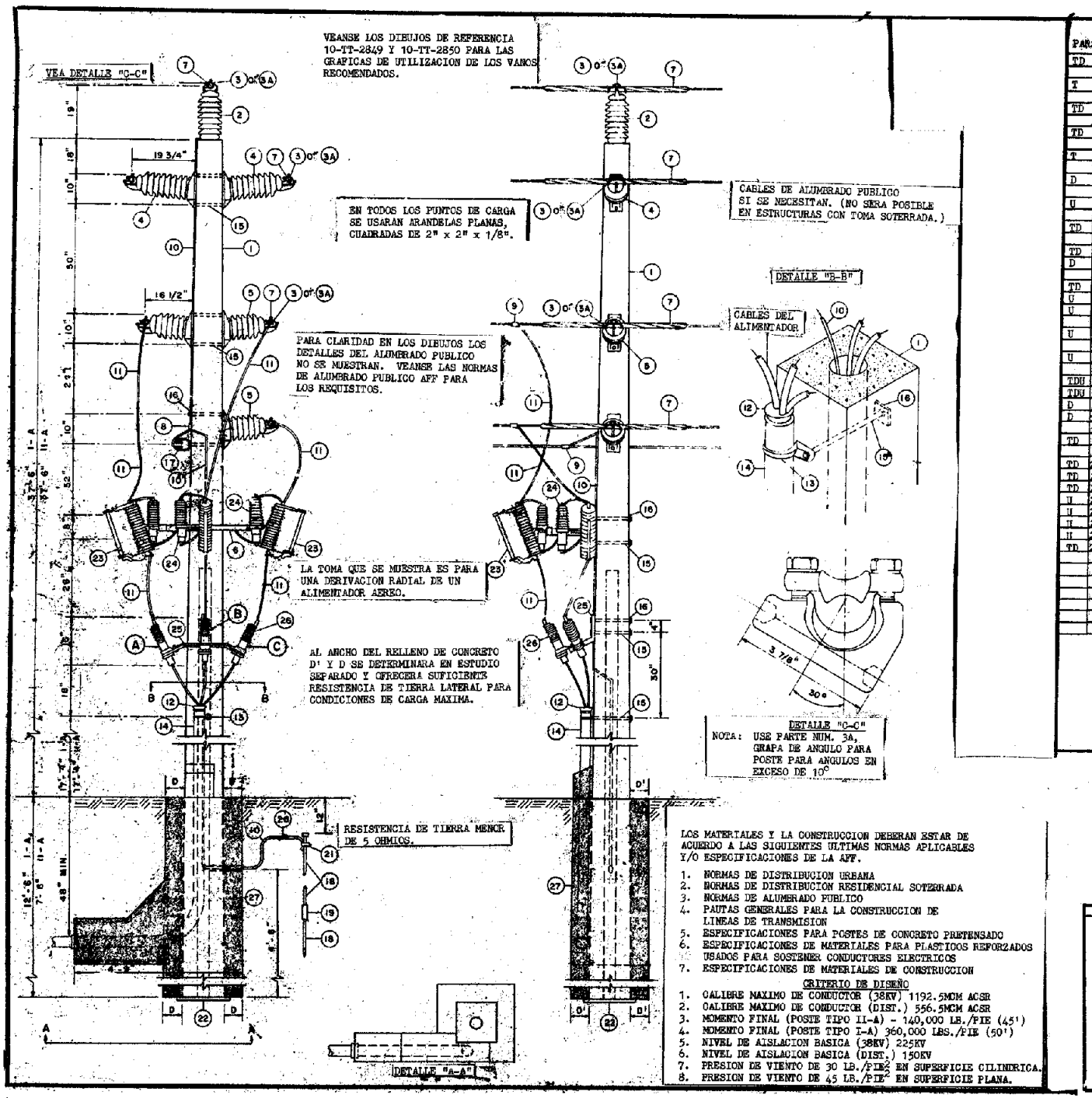


(SUBTRANSMISION 38KV 556.5 MCM ACSR & DISTRIBUCION 3/0 ACSR)

PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE LA GRAFICA EN LA DETERMINACION DEL VANO

PARA DETERMINAR LA LIMITACION DEL VANO EN LA ESTRUCTURA, PROYECTE UNA LINEA VERTICAL HACIA ARRIBA (GRAFICA NUM. 1) DESDE "ANGULO DE LINEA" HASTA INTERSECAR LA DIAGONAL DE TENSION DE CARGA LA QUE SE UTILIZARA PARA LOS CONDUCTORES DE CIRCUITOS DE 38 KV, (TODAS LAS GRAFICAS SON CALCULADAS USANDO LA TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR DE LOS CONDUCTORES DEL CIRCUITO DE DISTRIBUCION QUE SUPLIRAN UNA FLECHA IGUAL). DESDE ESTE PUNTO PROYECTE UNA LINEA HORIZONTAL HACIA LA IZQUIERDA HASTA INTERSECAR LA "DIAGONAL" DE LIMITACION DE ESTRUCTURA," Y VERTICALMENTE HACIA ABAJO HASTA INTERSECTAR LA ESCALA "VANO" (GRAFICA NUM.2)

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
	GRAFICAS DE UTILIZACION PARA TRANSMISION A 38KV CON LINEA DE DISTRIBUCION, PARA LOS DIBUJOS DE REFERENCIA NUMS. 10-TT-2858 & 10-TT-2859	
	DIBUJADO	RECOMENDADO
	SOMETIDO	APROBADO
	FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2849-15



PARA	NO-PIEZA	CDAD	NO-CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
TD	1	1		PARA DETERMINAR EL POSTE VEA DIBUJOS 10-TT-2850 Y 10-TT-2849
T	2	1	015-0130	AISLADOR VERTICAL DE POSTE LAPP 4255
TD	3	REQ.		GRAPA PARA AISLADOR DE POSTE CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	3A	REQ.		GRAPA DE ANGULO PARA AISLADOR DE POSTE
T	4	2		AISLADOR HORIZONTAL DE POSTE, CONDUCTOR ESPECIFICADO
D	5	3		AISLADOR HORIZONTAL DE POSTE, CONDUCTOR ESPECIFICADO
U	6	REQ.		CRUCETA PARA PARARRAYOS Y CAJAS DE FUSIBLES, DE FIBRAVIDRIO
TD	7	REQ.		ARMADURA PREFORMADA CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	8	REQ.		CONECTOR DE COMPRESION
D	9	REQ.		CONECTOR DE COMPRESION, CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	10	REQ.	040-0042	ALAMBRE #4 COBRE
U	11	REQ.		CABLE AISLADO 15KV
U	12	1		TAPON PARA TOMA ELEVADA, DIAMETRO SELECCIONADO
U	13	REQ.		SOPORTE, MONTURA DE TUBO TOMA SELECCIONADA SELECCIONADA
U	14	REQ.		CONDUCTOR RIGIDO GALVANIZADO, DIAMETRO SELECIONADO
TDU	15	REQ.	002-0154	PERNO MAQUINA 5/8" x 1/"
TDU	16	REQ.	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
D	17	1	002-0049	PERNO SENCILLO, AISLADOR BOTANTE
D	18	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
TD	19	REQ.	003-0636	CONECTOR DE VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	20	REQ.		CONECTOR COMPRESION COBRE-COBRE
TD	21	REQ.	002-0780	GRAPA, VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	22	REQ.		PLANCHA DE ACERO 20" x 20" x 1/4"
U	23	REQ.	010-0109	CAJA PORTAFUSIBLES 15KV
U	24	REQ.		PARARRAYOS
U	25	1		SOPORTE MONTURA TRIPLE
U	26	REQ.		TERMINACION DE CABLE PARA TENSION
TD	27	REQ.		RELLENO DE CONCRETO 5,000 PSI

NOTAS:

1. LA PRIMERA COLUMNA "PARA" DE LA LISTA DE MATERIALES, IDENTIFICA LOS REQUISITOS Y AYUDA EN LA SELECCION DE MATERIALES:
   T - TRANSMISION
   D - DISTRIBUCION
   U - TOMA SOTERRADA
2. VEA DIBUJO 10-TT-2846 PARA SOPORTES ALTERNOS
3. SI USA UN POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TIPO IA, LA PARTE 15 SE COMPLEMENTARA CON PERNO, MAQUINA, 5/8" x 18"

NO ESTA A ESCALA

LOS MATERIALES Y LA CONSTRUCCION DEBERAN ESTAR DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ULTIMAS NORMAS APLICABLES Y/O ESPECIFICACIONES DE LA AFF.

1. NORMAS DE DISTRIBUCION URBANA
2. NORMAS DE DISTRIBUCION RESIDENCIAL SOTERRADA
3. NORMAS DE ALUMBRADO PUBLICO
4. PAUTAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION
5. ESPECIFICACIONES PARA POSTES DE CONCRETO PRETENSADO
6. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES PARA PLASTICOS REFORZADOS USADOS PARA SOSTENER CONDUCTORES ELECTRICOS
7. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

CRITERIO DE DISEÑO

1. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (38KV) 1192.5MCM ACSR
2. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (DIST.) 556.5MCM ACSR
3. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO II-A) - 140,000 LB./PIE (45')
4. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO I-A) 360,000 LBS./PIE (50')
5. NIVEL DE AISLACION BASICA (38KV) 225KV
6. NIVEL DE AISLACION BASICA (DIST.) 150KV
7. PRESION DE VIENTO DE 30 LB./PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA.
8. PRESION DE VIENTO DE 45 LB./PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA.

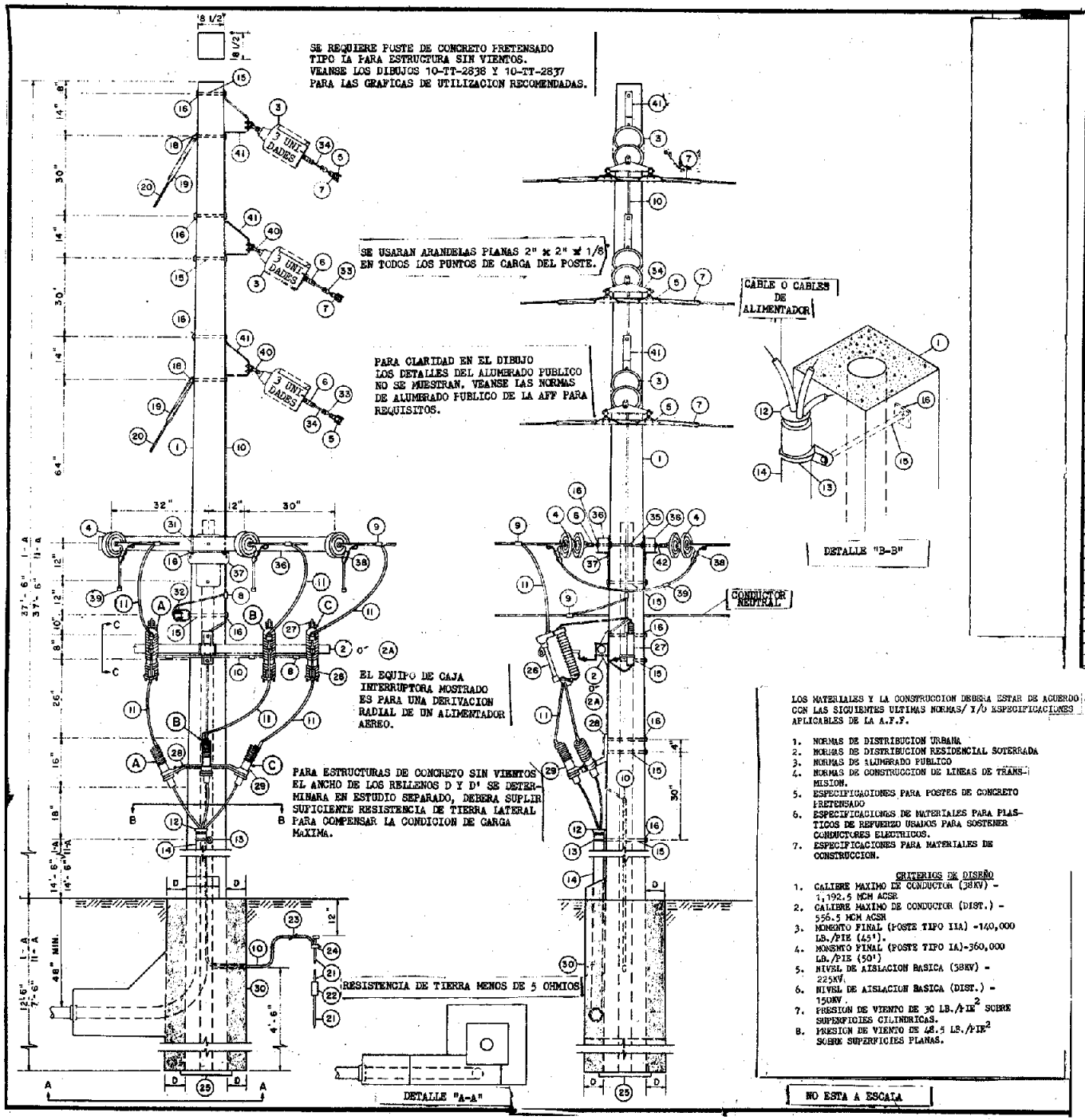
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

LINEAS DE TRANSMISION 38KV Y DISTRIBUCION EN POSTES DE CONCRETO PRETENSADO SUSPENSION Y ANGULO 0°-30°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2859-15



PARA	NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
TD	1	1		PARA DETERMINAR EL POSTE, VEA DIBUJOS 10-TT-2850 Y 10-TT-2849
U	2	REQ.		MONTURA DE CAJA INTERRUPTORA, EPOXIGLASS, 3Ø DIBUJO 10-TT-2837
U	2A	REQ.		MONTURA DE CAJA INTERRUPTORA, EPOXIGLASS, 1Ø DIBUJO 10-TT-2838
T	3	9	014-0028	AISLADOR DE SUSPENSION CLASE 52-4
D	4	12		AISLADOR DE SUSPENSION CLASE 52-2
T	5	6		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
T	6	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90
T	7	REQ.		ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
D	8	REQ.		CONECTOR DE COMPRESION (BURNDY-YC406)
D	9	REQ.		CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	10	REQ.	040-0042	ALAMBRE #4 W.P. COBRE
U	11	REQ.		CABLE AISLADO 15KV
U	12	1		TAPON PARA TUBO ASCENDENTE DIAMETRO SELECCIONADO
U	13	REQ.		SOPORTE, MONTURA DE TUBO PARA TUBO ASCENDENTE DE DIAMETRO SELECCIONADO
U	14	REQ.		CONDUCTO (RIGIDO GALVANIZADO) DIAMETRO SELECCIONADO
T	15	REQ.	002-0154	PERNO PASANTE 5/8" x 14"
T	16	REQ.	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
U	17	REQ.		GRAPA, 1 RANURA, PARA TORRE
TD	18	REQ.		OJO DE ANGULO CON GUARDACABO
TD	19	REQ.	003-0329	AGARRADERA DE VIENTO PREFORMADA 3/8"
TD	20	REQ.		CABLE DE VIENTO 3/8"
TD	21	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA DE COBRE 1/2"
TD	22	REQ.	003-0636	CONECTOR PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	23	REQ.		CONECTOR DE COMPRESION COBRE-COBRE
TD	24	REQ.	002-0370	GRAPA DE VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	25	REQ.		PLANCHA DE ACERO DE 20" x 20" x 1/4"
U	26	REQ.	010-0109	CAJA INTERRUPTORA 15KV
U	27	REQ.		PARARRAYOS
U	28	1		SOPORTE PARA MONTURA TRIFASICA
U	29	REQ.		TERMINACION DE CABLE PREFABRICADO
TD	30	REQ.		CONCRETO 5000 LBS./PGDA.^{2}
D	31	REQ.		PERNO, PASANTE 3/8" x 7"
D	32	1		HORQUILLA PARA AISLADOR
T	33	6		HORQUILLA, BTC 3067
T	34	3	003-0387	PLANCHA EN TRIANGULO 13"
D	35			PERNO DOBLE ROSCA 5/8" x 20"
D	36	2		CRUCETA DE CONCRETO 3-1/2" x 4-1/2", L-6'-10" DIBUJO NUM. 10-TT-2912
D	37			PLANCHA PARA MONTAJE DE CRUCETA DE CONCRETO PRETENSADO. DIBUJO NUM. 10-TT-2911
D	38	6		GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
D	39			CONECTOR DE COMPRESION PARA PUENTE
T	40	3	003-0235	HORQUILLA DE OJO
T	41	3		SOPORTE EN ANGULO
TD	42	6		OJAL (CHANCE 6517)

73

LOS MATERIALES Y LA CONSTRUCCION DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES ULTIMAS NORMAS/ Y/O ESPECIFICACIONES APLICABLES DE LA A.F.F.

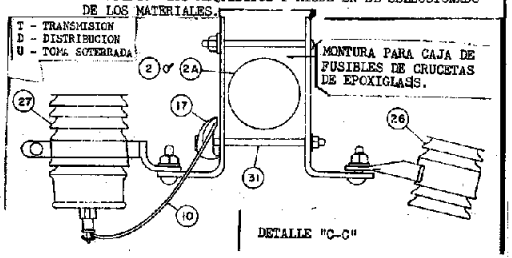
1. NORMAS DE DISTRIBUCION URBANA
2. NORMAS DE DISTRIBUCION RESIDENCIAL SOTERRADA
3. NORMAS DE ALUMBRADO PUBLICO
4. NORMAS DE CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION.
5. ESPECIFICACIONES PARA POSTES DE CONCRETO PRETENSADO
6. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES PARA PLASTICOS DE REFUERZO USADOS PARA SOSTENER CONDUCTORES ELECTRICOS.
7. ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCION.

CRITERIOS DE DISEÑO

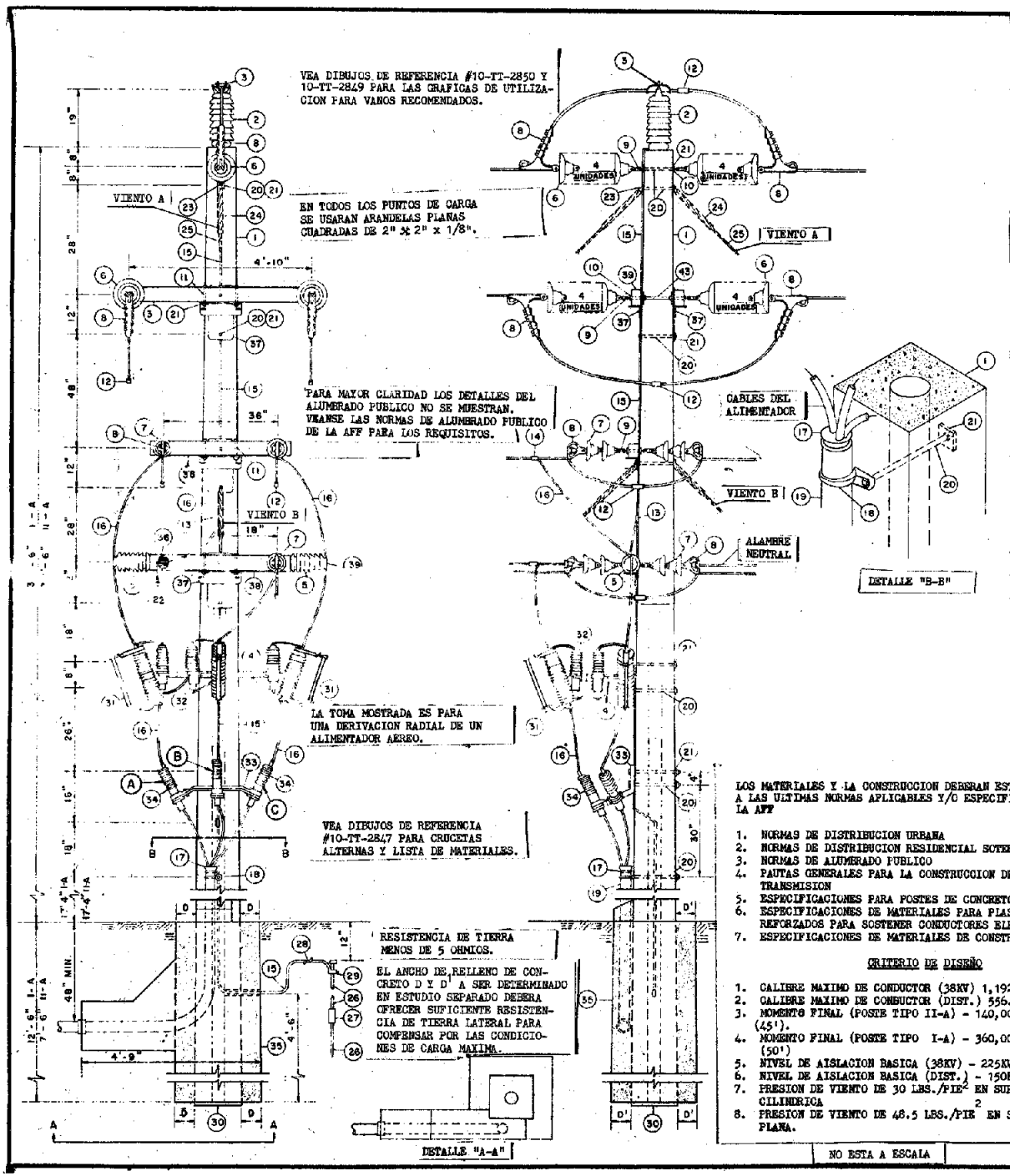
1. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (38KV) - 1,192.5 MCM ACSR
2. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (DIST.) - 556.5 MCM ACSR
3. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO IIA) -140,000 LB./PIE (45').
4. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO IA)-360,000 LB./PIE (50')
5. NIVEL DE AISLACION BASICA (38KV) - 225KV.
6. NIVEL DE AISLACION BASICA (DIST.) - 150KV.
7. PRESION DE VIENTO DE 30 LB./PIE^2 SOBRE SUPERFICIES CILINDRICAS.
8. PRESION DE VIENTO DE 48.5 LB./PIE^2 SOBRE SUPERFICIES PLANAS.

NOTAS

1. PRIMERA COLUMNA "PARA" DE LA LISTA DE MATERIALES IDENTIFICA LOS REQUISITOS Y AYUDA EN EL SELECCIONADO DE LOS MATERIALES.



REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TRANSMISION 38KV Y LINEAS DE DISTRIBUCION ESTRUCTURA DE ANGULOS FUERTES CON VIENTOS 30°-90°
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA: DIC. 1975 / PATRON NO- 10-TT-2857-15



PARA	PARTE NUM.	CANTIDAD	NUM. DE CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
TD	1	1	-	PARA DETERMINAR EL POSTE. VEA LAS GRAFICAS DE UTILIZACION. DIBUJOS 10-TT-2850 Y 10-TT-2849
T	2	1	015-0130	AISLADOR. VERTICAL DE POSTE (LAPP 4255)
TD	3	REQ.		GRAPA PARA AISLADOR DE POSTE. CONDUCTOR ESPECIFICADO
U	4	"		CRUCETA PARA MONTURA DE PARARRAYOS Y CAJA INTERRUPTORES
U	5	"		AISLADOR TIPO ESPIGA 150 KV BIL
T	6	24	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION. EEI-NEMA CLASE 52-4
D	7	12		AISLADOR DE SUSPENSION. EEI-NEMA CLASE 52-4
TD	8	6		GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	9	12	003-0231	HORQUILLA DE OJO 90°
TD	10	12		OJAL. CHANCE 6517
TD	11	REQ.		PERNO. MAQUINA 3/8" x 7"
TD	12	"		CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	13	"		CONECTOR DE COMPRESION
D	14	"		CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	15	"	040-0042	ALAMBRE #4 COBRE
U	16	"		CABLE AISLADO 15 KV
U	17	1		TAPON PARA TOMA ELEVADA. DIA. SELECCIONADO
U	18	"		SOPORTE PARA TUBO DE TOMA SELECCIONADA
U	19	"		CONDUCTO (RIGIDO GALVANIZADO) DIAMETRO SELECCIONADO
TDU	20	"	002-0154	PERNO. MAQUINA 5/8" x 14"
TDU	21	"	002-0694	ARANDELA PLANA 2" x 2" x 1/8"
U	22	"		CONECTOR DE COMPRESION PARA PUENTE. CONDUCTOR ESPECIFICADO
TD	23	2		OJO. GUARDACABOS. EN ANGULO
TD	24	2	003-0329	AGARRADERA PREFORMADA 3/8"
TD	25	REQ.		ALAMBRE DE VIENTO 3/8"
TD	26	"	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
TD	27	"	003-0636	CONECTOR DE VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	28	"		CONECTOR DE COMPRESION COBRE-COBRE
TD	29	"	002-0730	GRAPA PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
TD	30	"		PLANCHA DE ACERO 20" x 20" x 1/4"
U	31	"	010-0109	CAJA PORTAFUSIBLES 15KV
U	32	"		PARARRAYOS
U	33	1		SOPORTE PARA MONTURA TRIPLE
U	34	REQ.		TERMINACIONES DE CABLE PARA TENSION
TDU	35	"		RELLENO DE CONCRETO. 5,000 LBS./PGDA.^{2}
D	36	2	002-0049	PERNO CON AISLADOR BOTANTE
TD	37	REQ.		MONTURA DE PLANCHA PARA CRUCETA CONCRETO
TD	38	"	-	CRUCETA DE CONCRETO PRETENSADO 3 1/2" x 4 1/2"
D	39	"		ALAMBRE PARA LIGADURA
T	40	"		PERNO DOBLE ROSCA 5/8" x 20"

NOTAS:

1. LA PRIMERA COLUMNA "PARA" IDENTIFICAR LOS REQUISITOS Y AYUDA EN LA SELECCION DE MATERIALES.
   T = TRANSMISION
   D = DISTRIBUCION
   U = TOMA SOTERRADA
2. DIBUJO NUM. 10-TT-2847 PARA CRUCETAS ALTERNAS.

LOS MATERIALES Y LA CONSTRUCCION DEBERAN ESTAR DE ACUERDO A LAS ULTIMAS NORMAS APLICABLES Y/O ESPECIFICACIONES DE LA AFF

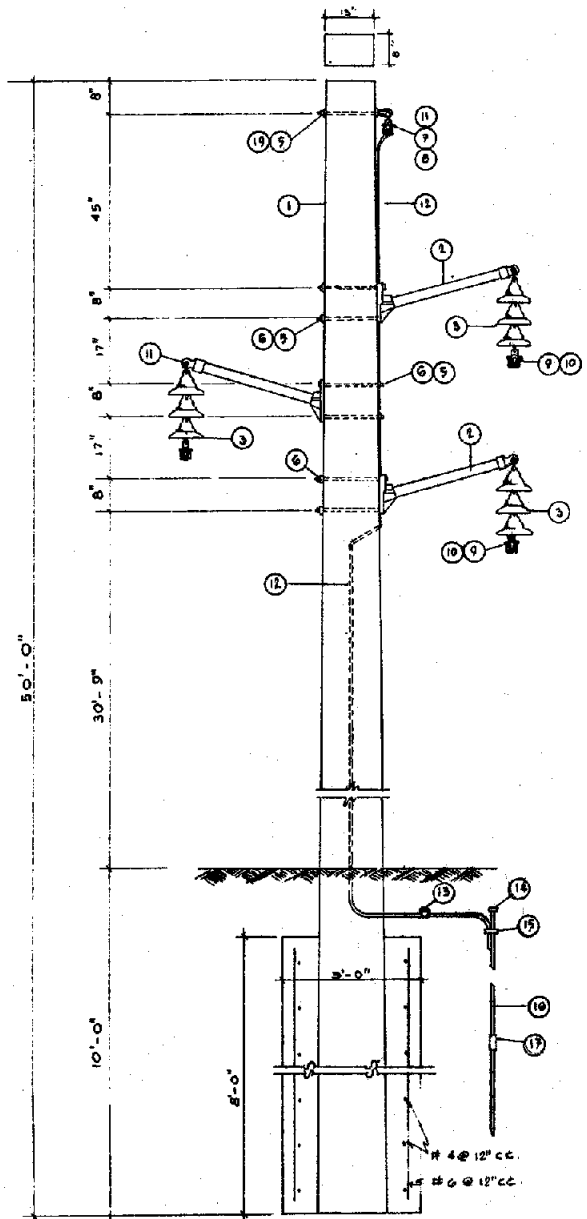
1. NORMAS DE DISTRIBUCION URBANA
2. NORMAS DE DISTRIBUCION RESIDENCIAL SOTERRADA
3. NORMAS DE ALUMBRADO PUBLICO
4. PAUTAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE LINEAS DE TRANSMISION
5. ESPECIFICACIONES PARA POSTES DE CONCRETO PRETENSADO
6. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES PARA PLASTICOS REFORZADOS PARA SOSTENER CONDUCTORES ELECTRICOS.
7. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.

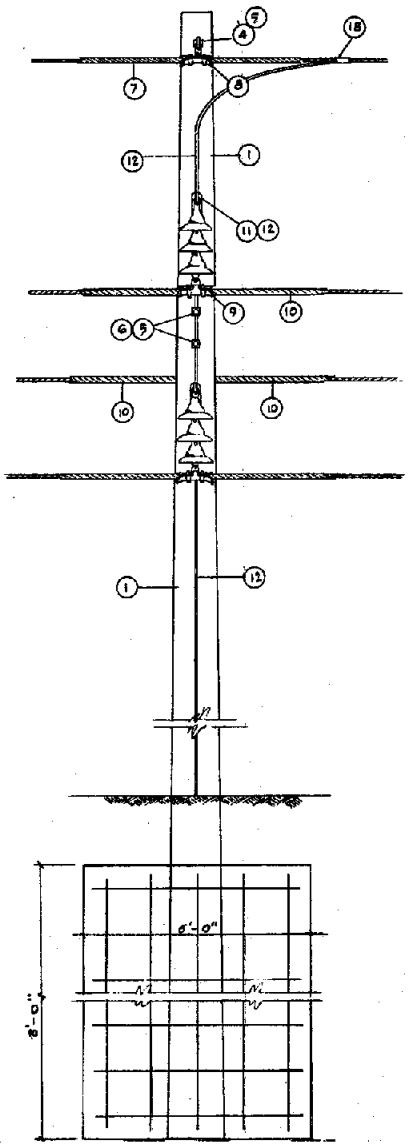
CRITERIO DE DISEÑO

1. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (38KV) 1,192.5 MCM ACSR.
2. CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTOR (DIST.) 556.5 MCM ACSR.
3. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO II-A) - 140,000 LBS./PIE (45').
4. MOMENTO FINAL (POSTE TIPO I-A) - 360,000 LBS./PIE (50')
5. NIVEL DE AISLACION BASICA (38KV) - 225KV
6. NIVEL DE AISLACION BASICA (DIST.) - 150KV
7. PRESION DE VIENTO DE 30 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
8. PRESION DE VIENTO DE 48.5 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA.

NO ESTA A ESCALA

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	ESTRUCTURA TERMINAL EN POSTES DE CONCRETO PRETENSADO PARA TRANSMISION 38KV LINEAS DE DISTRIBUCION
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2858-15



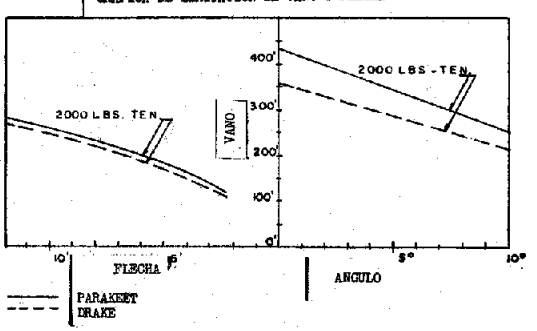


NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE DE CONCRETO PRETENSADO 50'
2	3	-	SOPORTE, SUSPENSION, EPOXIGLASS 40" x 4" DIA.
3	9	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10"
5	8	002-0692	ARANDELA PLAÑA 2" X 2" x 1/8"
6	9	002-0154	PERNO, PASANTE 5/8" x 18"
7	1	-	ARMADURA PREFORMADA PARA O.G.W.
	JUEGO		
8	1	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
9	3	-	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
10	3	-	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
	JUEGOS		
11	4	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
12	50	040-0018	ALAMBRE #6 COBRE-ACERO
	PIES		
13	2	-	CONECTOR TERMAL
14	1	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
15	1	002-0180	GRAPA DE COBRE PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
16	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
17	"	003-0636	UNION, COBRE PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
18	1	-	CONECTOR DE COMPRESION #6 PARA O.G.W.
4	1	003-0147	PERNO DE OJO OVAL 5/8" x 16"

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA = 700KV
2. PRESION DE VIENTO = 30 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
   48 LBS./PIE^2 EN SUPERFICIE PLANA
3. RESISTENCIA DE TIERRA MENOR DE 5 OHMIOS.
4. TENSION DE CARGA DE CONDUCTOR - 2,000 LBS.
5. FACTOR DE CARGA = 2

GRAFICA DE LIMITACION DE VANO Y FLECHA



NOTA: VEA DIBUJO NUM. 10-TT-2818 PARA DETALLES DE TIERRA

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL VANO

1. TOMANDO EN CONSIDERACION LA ALTURA DEL POSTE Y EL TERRENO, DETERMINE LA FLECHA PERMISIBLE. USANDO ESTA FLECHA DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. FLECHA.
2. CONOCIENDO EL ANGULO EN LA LINEA, DETERMINE EL VANO DE LA GRAFICA VANO VS. ANGULO.
3. CUALQUIERA QUE SEA EL VALOR DE VANO MENOR (PASOS 1 Y 2), ESE SERA EL VANO MAXIMO PERMISIBLE ENTRE POSTES.

REVISIONES

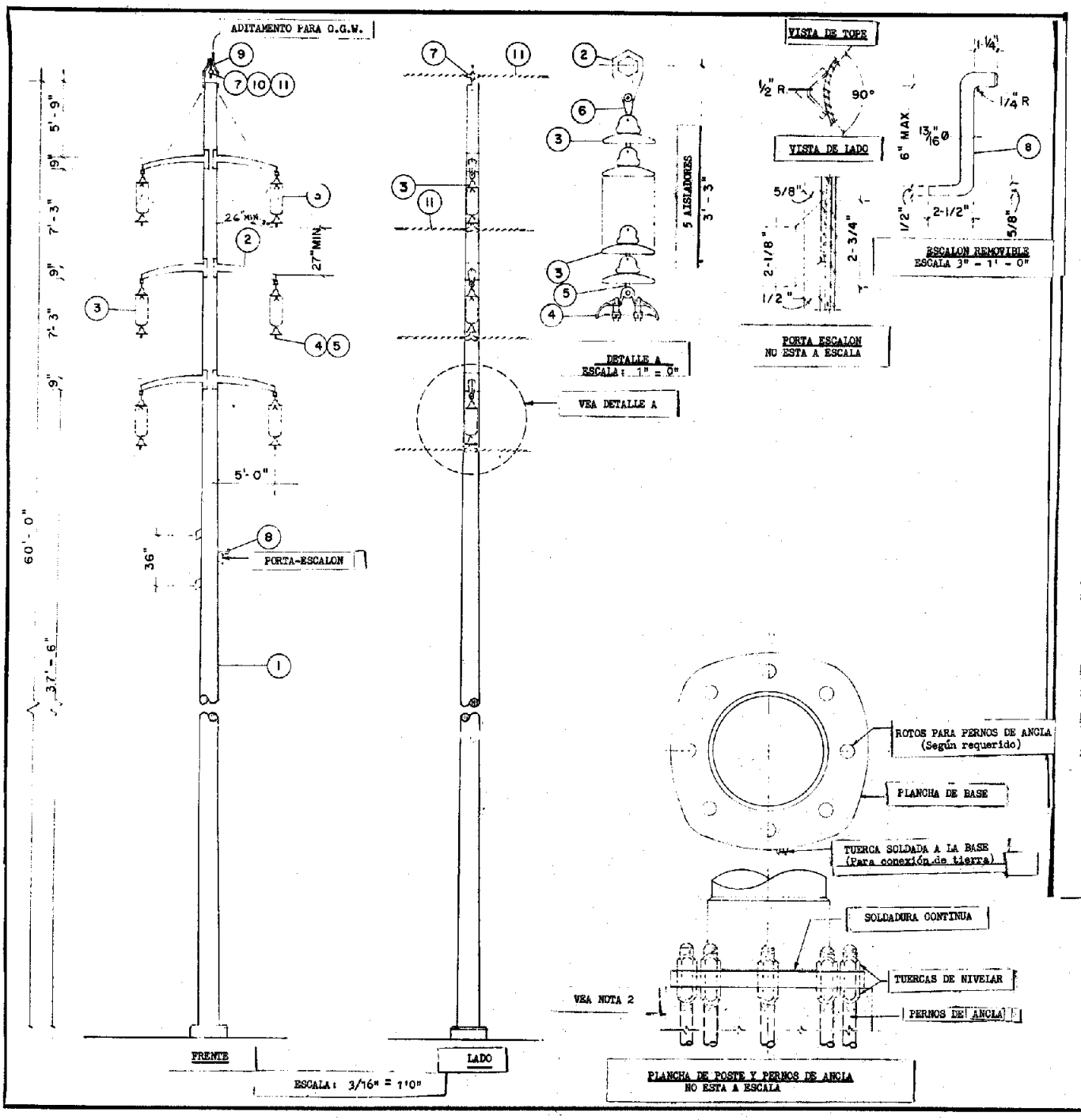
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

POSTE DE CONCRETO PRETENSADO
LINEA DE TRANSMISION 38KV CON O.G.W.
ESTRUCTURA EN SUSPENSION
0° - 10°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2826-18

ESTRUCTURAS DE METAL 38KV



NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE ACERO GALVANIZADO 60'
2	6		BRAZO DE ACERO GALVANIZADO 5'0"
3	30		AISLADOR DE SUSPENSION 10" - 5 UNIDADES
4	6		GRAPA DE SUSPENSION
5	6		HORQUILLA TIPO BOLA Y ZOCALO
6	6		HORQUILLA TERMINAL DE BOLA
7	1		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR DE TIERRA
8	1		ESCALON
9	1		SOPORTE PARA CONDUCTOR DE TIERRA
10	1		ESLABON 10"
11	6		ARMADURa PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO

ESTA ESTRUCTURA ESTARA DISEÑADA PARA SOSTENER UN (1) CABLE 3#6 ALUMINIO-ACERO PARA TIERRA Y SEIS (6) CONDUCTORES_____MCM ALUMINIO CON NUCLEO DE ACERO EN UN VANO TANGENTE MAXIMO DE _____O CUALQUIER COMBINACION DE VANO Y ANGULO QUE NO EXCEDA LAS CARGAS QUE SE INDICAN MAS ADELANTE. EL VANO PARA CARGA VERTICAL SERA DE _____.

CARGAS

1. VERTICAL — 1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTORES DE TIERRA A_____LBS C.U.
2. TRANSVERSAL (VIENTO DE 12#/PIE^2) — 1 CONDUCTOR DE TIERRA A_____LBS.; 6 CONDUCTORES A_____LBS C.U.
3. TRANSVERSAL (VIENTO DE 30#/PIE^2) — 1 CONDUCTOR DE TIERRA A_____LBS.; 6 CONDUCTORES A_____LBS C.U.
4. LONGITUDINAL — 1 CONDUCTOR DE TIERRA A_____LBS.; 6 CONDUCTORES A_____LBS C.U.
5. EN TORSION — 1 CONDUCTOR DE TIERRA A_____LBS.; 6 CONDUCTORES A _____LBS.
6. VIENTO EN LA ESTRUCTURA A 12LBS./PIE^2
7. VIENTO EN LA ESTRUCTURA A 30 LBS./PIE^2
8. CARGA MUERTA DE LA TORRE:
   COMBINE: CASO I(1,3,7 Y 8) X 1.25
   CASO II(1,2, 6 Y 8) X 2.00
   CASO III(1,5, Y 8) X 1.1
   CASO IV (1,4 Y 8) X 1.1

MATERIALES:
1. ESTRUCTURA Y SOPORTE DE ACERO ESTRUCTURAL.
2. PERNOS, TUERCAS Y OTRO HERRAJE DE ACERO ESTRUCTURAL.

NOTA:
1. DIBUJO DE POSTE TIPICO A SER USADO CON ESPECIFICACION PARA POSTE DE METAL.
2. EL FABRICANTE DEBERA SUPLIR DETALLES DE DISEÑO DEL POSTE, CRUCETAS, PERNOS DE ANCLA, PLANCHA DE ANCLA Y FUNDACIONES.

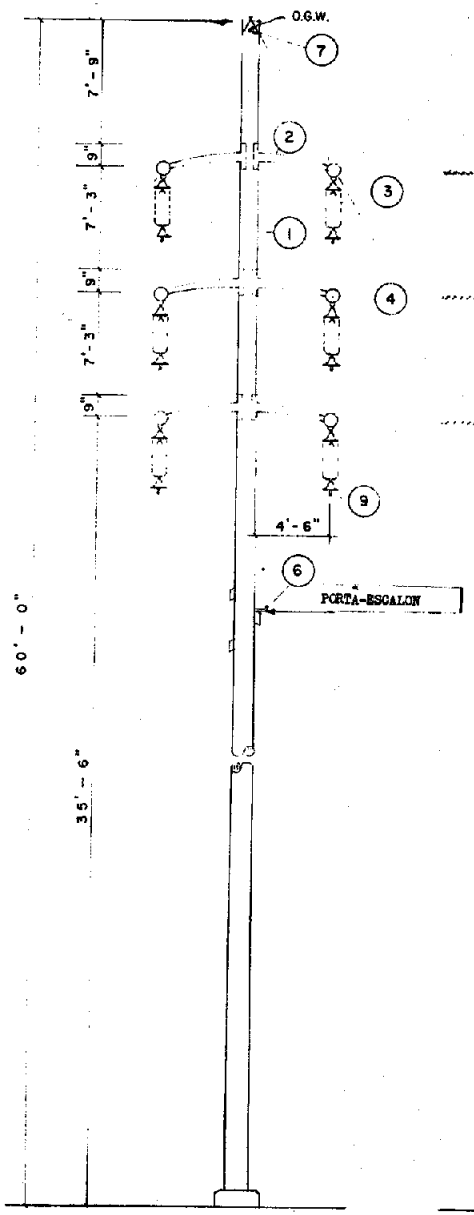
REVISIONES

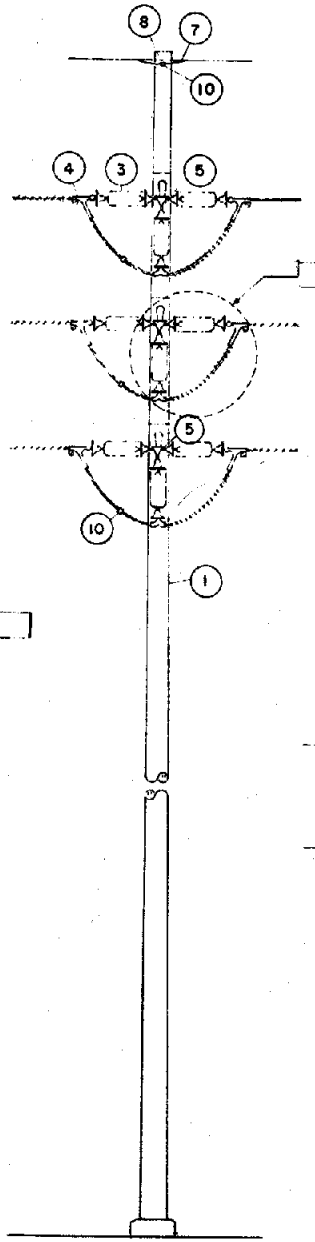
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

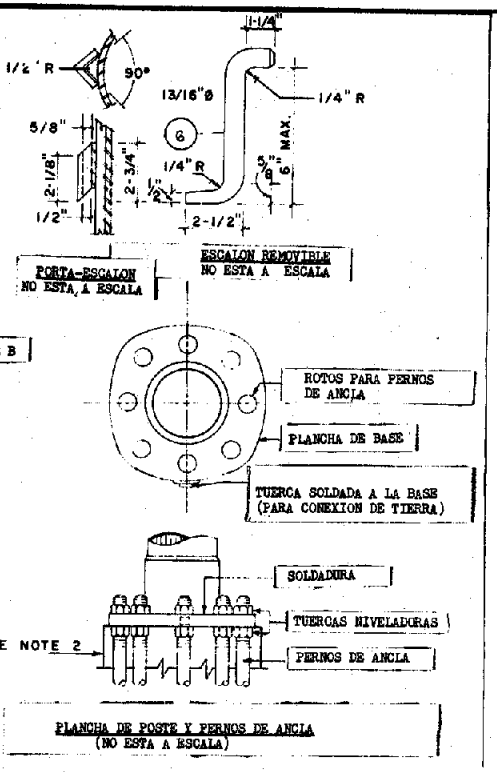
ESTRUCTURA DE TRANSMISION 38KV
POSTE DE METAL, CIRCUITO DOBLE
SUSPENSION 0°-30°

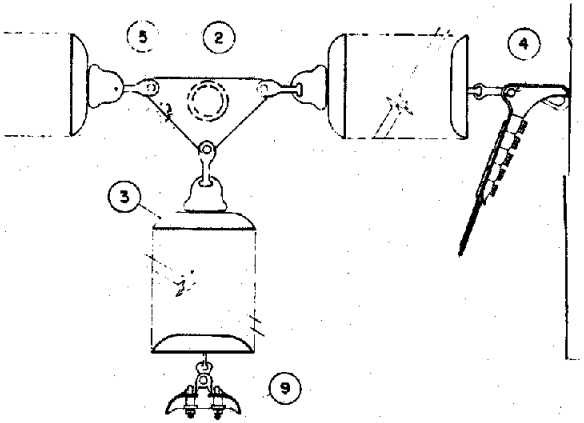
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO- 10-TT-2942





ESCALA 3/16" = 1' - 0"





DETALLE B
ESCALA - 1 1/2" = 1'-0"

PARTE	CANTIDAD	CODIF. NUM.	DESCRIPCION
1	1		POSTE DE ACERO GALVANIZADO 60'
2	6		BRAZO DE ACERO 4'6"
3	72		AISLADOR DE SUSPENSION - 5 UNIDADES
4	12		GRAPA DE TENSION PARA COND. ESPECIFICADO
5	6		HORQUILLA TERMINAL
6	REQ.		ESCALON
7	2		GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR DE TIERRA
8	1		PERNO DE OJO 5/8" X 12"
9	6		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
10	6		CONECTOR DE COMPRESION PARA PUENTE

CRITERIO DE DISEÑO

ESTA ESTRUCTURA ESTARA DISEÑADA PARA SOSTENER UN (1) CABLE DE TIERRA ALUMINIO-ACERO NOM. 6 Y SEIS (6) CONDUCTORES. EL VANO MAXIMO HORIZONTAL SERA _____ EN TERMINAL TANGENTE Y _____ EN TERMINAL A 90°. EL VANO PARA CARGA VERTICAL SERA _____.

LA ESTRUCTURA DEBERA SOPORTAR LA CONDICION DE TENSION DE LINEA DESBALANCEADA DE TODOS LOS CONDUCTORES ROTOS EN UN LADO DE LA ESTRUCTURA BAJO CARGA DE HURACAN.

EL DISEÑO DEBERA PROVEER UNA CAPACIDAD DE MOMENTO EN TORSION DE TRES CONDUCTORES ROTOS EN UN LADO DE LA ESTRUCTURA.

LOS CABLES SE ASUME SERAN TESADOS, DE MANERA QUE LA TENSION MAXIMA NO EXCEDA DE LA SIGUIENTE:

CARGAS

1. VERTICAL
2. TRANSVERSAL (VIENTO 12#/PIE^2, ANGULO 90°)
2b. TRANSVERSAL (VIENTO 30#/PIE^2, ANGULO 90°)
3. TRANSVERSAL (VIENTO 30#/PIE^2, ANGULO 90°)
3a. TRANSVERSAL (VIENTO 30#/PIE^2, TERMINAL)
4. LONGITUDINAL
5. VIENTO EN LA ESTRUCTURA: 12#/PIE^2
6. VIENTO EN LA ESTRUCTURA: 30#/PIE^2
7. CARGA MUERTA EN LA TORRE

COMBINE:
- CASO I (1, 3, 6 Y 7) X 1.25
- CASO II (1, 2, 5 Y 7) X 2.00
- CASO III (1, 3a, 5, 6 Y 7) X 1.25
- CASO IV (1, 2a, 5 Y 7) X 2.00
- CASO V (1, 4 Y 7) X 1.1

1 CONDUCTOR DE TIERRA A ____LBS.
6 CONDUCTORES A ____LBS. C.U.
1 CONDUCTORES DE TIERRA ____LBS.
6 CONDUCTOR DE TIERRA ____LBS. C.U.
1 CONDUCTOR DE TIERRA ____LBS.
6 CONDUCTOR A ____LBS. C.U.
1 CONDUCTOR DE TIERRA ____LBS.
6 CONDUCTORES A TIERRA A ____LBS. C.U.
1 CONDUCTOR DE TIERRA A ____LBS.
6 CONDUCTORES A ____LBS.

MATERIAL:

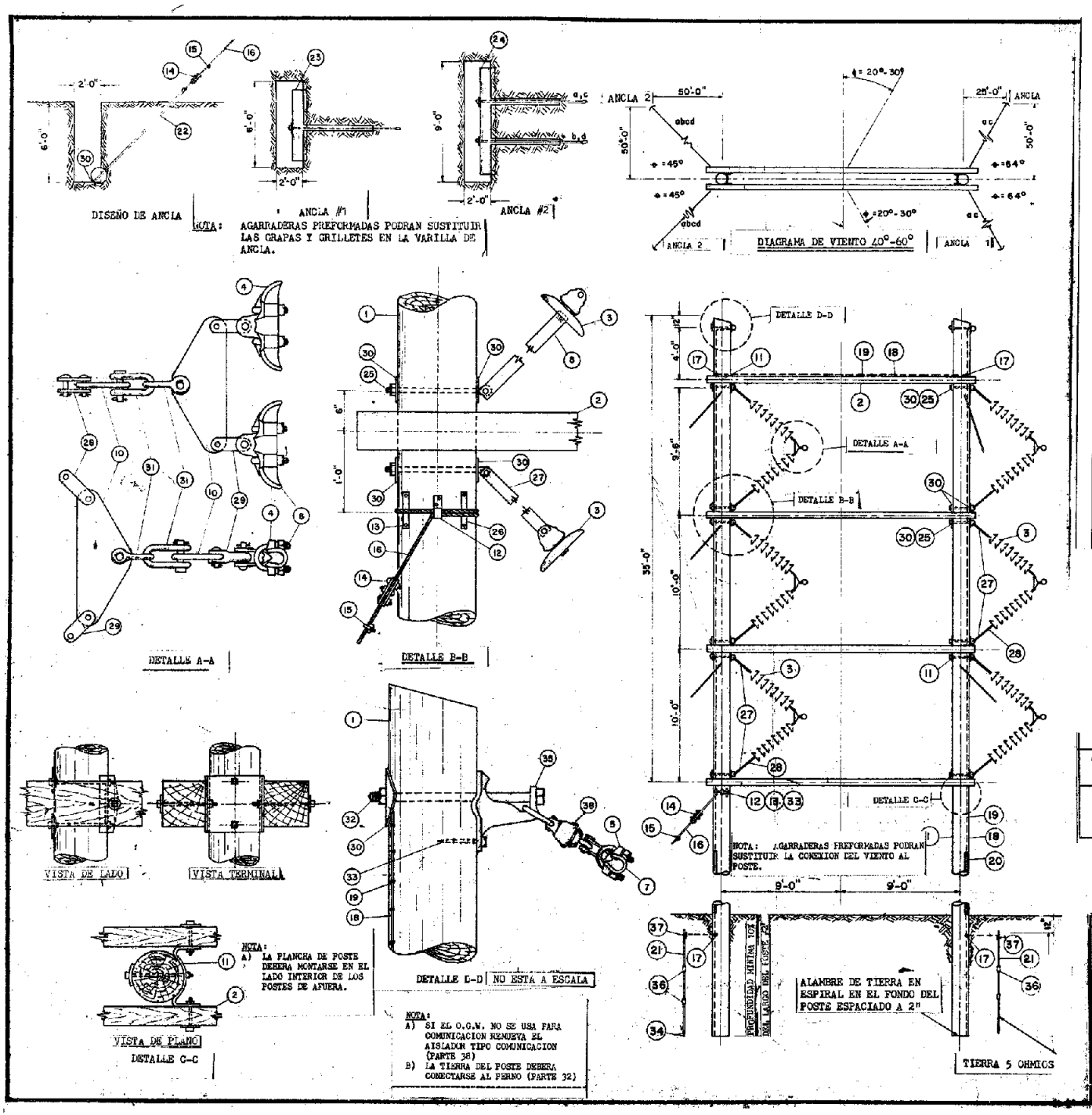
1. ESTRUCTURA Y BRAZO DE ACERO ESTRUCTURAL
2. PERNOS, TUERCAS Y OTRO HERRAJE DE ACERO ESTRUCTURAL

NOTA:

1. DIBUJO TIPICO DE POSTE A USARSE CON ESPECIFICACIONES PARA POSTE DE METAL.
2. EL FABRICANTE DEBERA SUPLIR DETALLES DE DISEÑO DEL POSTE, CRUCETA, PERNOS DE ANCLA, PLANCHA DE ANCLA Y FUNDACIONES.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
	ESTRUCTURA DE TRANSMISION 38KV POSTE DE METAL CIRCUITO DOBLE TERMINAL 0° - 90°
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-2943-

ESTRUCTURAS DE MADERA 115KV



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	--------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2-70'-85'
2	8	008-0034	CRUCETA 6" X 6" X 20'
3	98	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-4) 15,000 LBS.
4	12	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
5	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W. ESPECIFICADO
6	6	--------	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	2	003-0616	ARMADURA PARA O.G.W. ESPECIFICADO
8	6	003-0463	HORQUILLA - DOBLE TIRA 20"
10	12	003-0387	PLANCHA TRIANGULAR
11	8	003-0383	PLANCHA DE POSTE
12	24	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
13	24	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
14	24	002-0072	GRAPA DE VIENTO DE 3 TORNILLOS CABLE 1/2"
15	24	002-0082	GRILLETE PARA CABLE DE 1/2"
16	1000	046-0018	CABLE GALVANIZADO 1/2" PARA VIENTO
17	REQ.	002-0545	CONECTOR COBRE-COBRE
18	200'	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 PARA TIERRA
19	1/2#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
19A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA TIERRA
20	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8' LARGO;
21	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO SECCIONAL 1/2# X 8'
22	6	003-0626	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9' DOBLE OJO
23	2	002-0008	ANCLA DE MADERA 5'
24	2	003-0608	ANCLA DE MADERA 8'
25	12	003-0145	PERNO DE OJO 3/4" X 14"
26	1/2#	--------	CLAVOS #6 GALVANIZADO
27	6	003-0461	HORQUILLA DE TIRA 20"
28	6	003-0233	HORQUILLA DOBLE
29	18	003-0235	HORQUILLA DE OJO
30	32	002-0704	ARANDELA CUADRADA CURVA 4" X 4" X 1/4"
31	12	003-0702	HORQUILLA "U" CON GRILLETE DE CADENA 3/4"
32	2	002-0164	PERNO PASANTE 3/4" X 14"
33	50	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
34	2	--------	BARRENA DE VARILLA DE TIERRA 1/2" COBRE-ACERO
35	2	003-0175	SOPORTE, ESLABON OSCILANTE
36	REQ.	003-0636	UNION DE VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
37	2	002-0780	GRAPA DE VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
38	2	015-0049	AISLADOR TIPO COMUNICACION

80

CRITERIO DE DISEÑO

1. TENSION MAXIMA DE DISEÑO DEL CONDUCTOR - 5,500 LBS.
2. TENSION MAXIMA DEL CONDUCTOR DE TIERRA AEREO (OGW) 3#6 ALUMINIO-ACERO - 1,400 LBS.
3. CARGA MAXIMA DE VIENTO - 30#/PIE^2
4. LIMITE DE VANO VERTICAL = 0.66 DEL VANO HORIZONTAL
5. POSTE DE MADERA 70'-85' CLASE 2
6. DISTANCIA DE TIERRA MINIMA 23 PIES
7. VOLTAJE DE LINEA 115KV
8. NIVEL DE AISLACION BASICA = 1200KV

VANO MAXIMO (EN PIE)

ANGULO DE LINEA	556.5 ACSR PARAKEET	795 ACSR TERN	1192.5 ACSR BUNTING
30° - 40°	900	800	650
40° - 50°	500	450	375

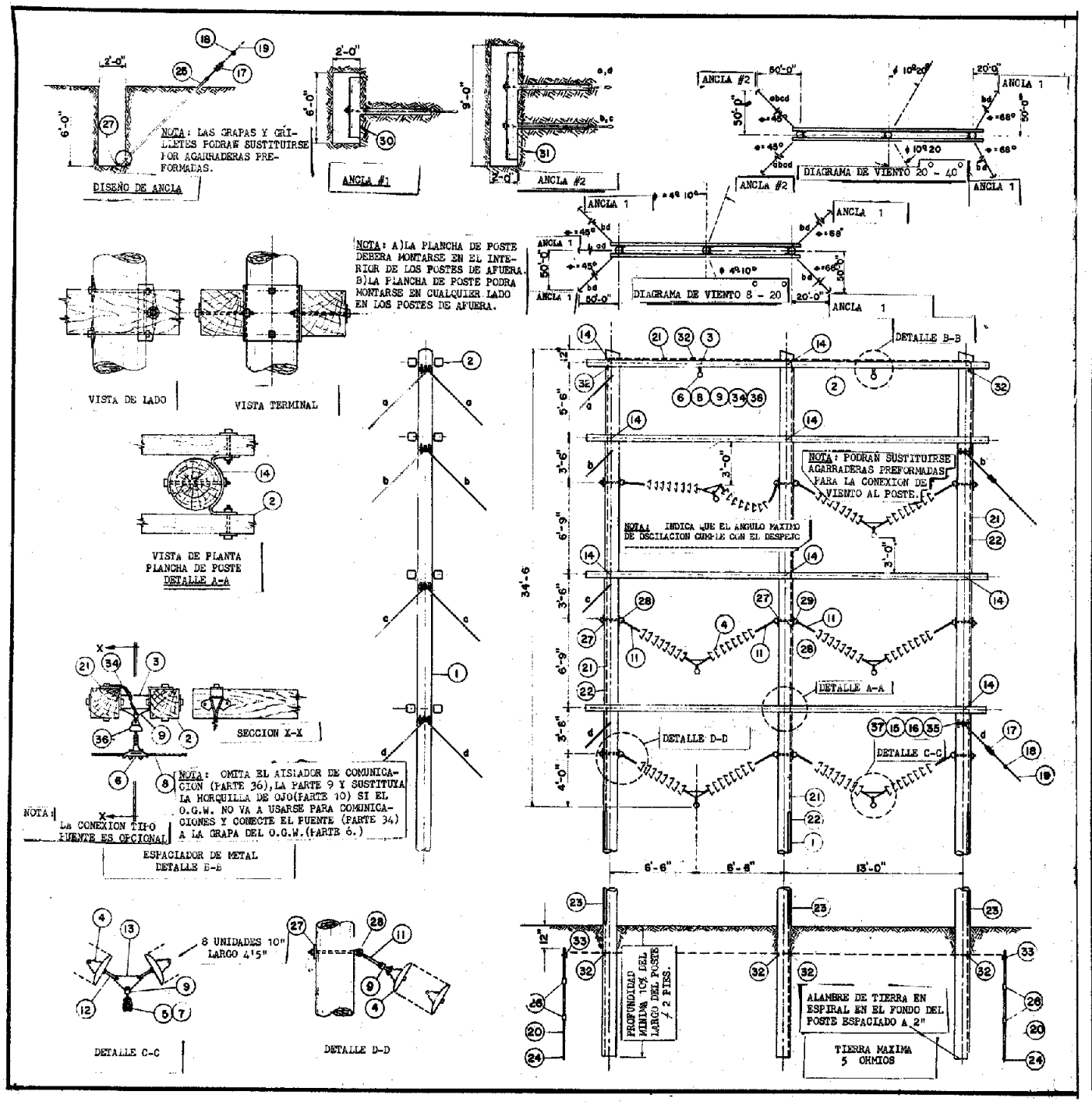
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE 30° A 50°
CIRCUITO DOBLE 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2978-3



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3	--------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 - 70-85'
2	8	008-0042	CRUCETA 6" X 6" X 30'
3	2	003-0449	ESPACIADOR DE METAL
4	96	014-0050	AISLADORES DE SUSPENSION (CLASE 52-6) 25,000 LBS.
5	6	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
6	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W. ESPECIFICADO
7	6	--------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	003-0616	ARMADURA PARA O.G.W. ESPECIFICADO
9	22	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
10	2	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION O.G.W.
11	12	003-0461	HORQUILLA 20°
12	12	003-0233	HORQUILLA DOBLE 3"
13	6	003-0387	PLANCHA TRIANGULAR
14	12	003-0383	PLANCHA DE POSTE
15	24	002-0343	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
16	24	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
17	24	002-0072	GRAPA DE VIENTO 3 TORNILLOS-CABLE 1/2"
18	24	002-0082	GRILLETE PARA CABLE 1/2"
19	1000'	046-0018	CABLE GALVANIZADO 1/2" PARA VIENTO
20	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA SECCIONAL COBRE-ACERO - 1/2"
21	300'	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 PARA TIERRA
22	1/2#	002-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
22A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA TIERRA
23	3	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8'
24	2	--------	BARRENA DE VARILLA DE TIERRA 1/2" COBRE-ACERO
25	10-12	003-0636	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9" DOBLE OJO
26	REQ.	003-0636	UNION DE VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
27	24	002-0904	ARANDELA CURVA 4" X 4" X 1/4" ROTO 13/16"
28	9	003-0145	PERNO DE OJO 3/4" X 14"
29	3	003-0343	TUERCA DE OJO 3/4"
30	2-5	002-0008	ANCLA DE MADERA 5' X 12"
31	0-2	003-0608	ANCLA DE MADERA 8' X 12"
32	REQ.	002-0545	CONECTOR COBRE-COBRE
33	2	002-0780	GRAPA DE VARILLA DE TIERRA 1/2"
34	---	--------	PUENTE DE COBRE FLEXIBLE
35	48	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
36	2	015-0049	AISLADOR DE COMUNICACION
37	---	--------	ESPARRAGO

81

CRITERIO DE DISEÑO

1. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR 5,500 LBS.
2. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR AEREO DE TIERRA (O.G.W.) 3#6 ALUMINIO-ACERO - 1400#
3. CARGA DE VIENTO MAXIMA = 30#/PIE^2
4. LIMITE DE VANO VERTICAL = 0.66 DEL VANO HORIZONTAL
5. POSTE DE MADERA 70'-85' CLASE 2
6. DISTANCIA MINIMA DE TIERRA = 23'-0" PARA PEATONES
7. VOLTAJE DE LINEA 115KV
8. NIVEL DE AISLACION BASICA = 1200KV

VANO MAXIMO (EN PIES)

ANGULO DE LINEA	556.5 ACSR PARAKEET	795 ACSR TERN	1192.5 ACSR BUNTING
8°-12°	1100	1000	850
12°-16°	950	850	700
16°-20°	800	700	550
20°-25°	700	600	500
25°-30°	425	375	300

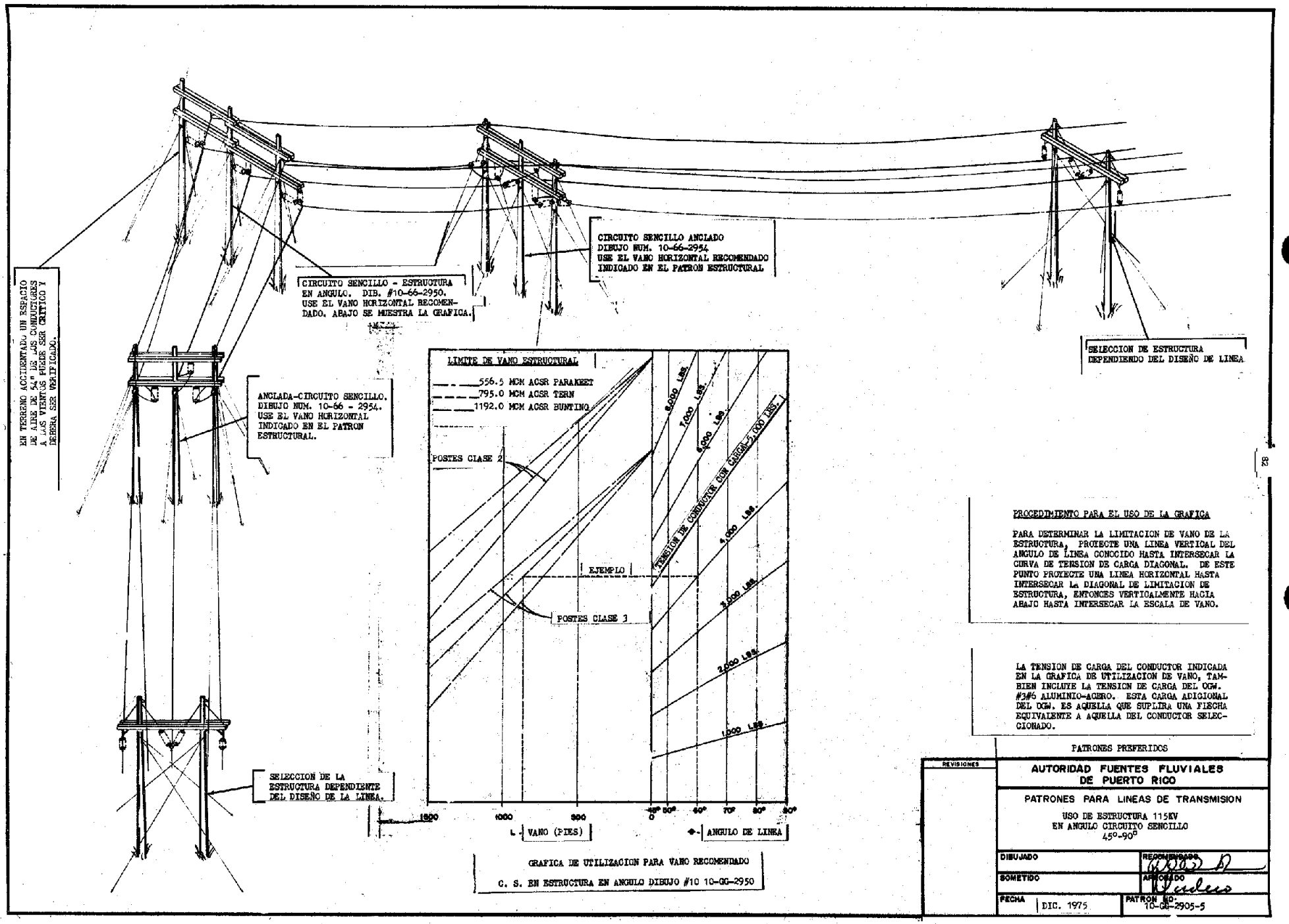
REVISIONES

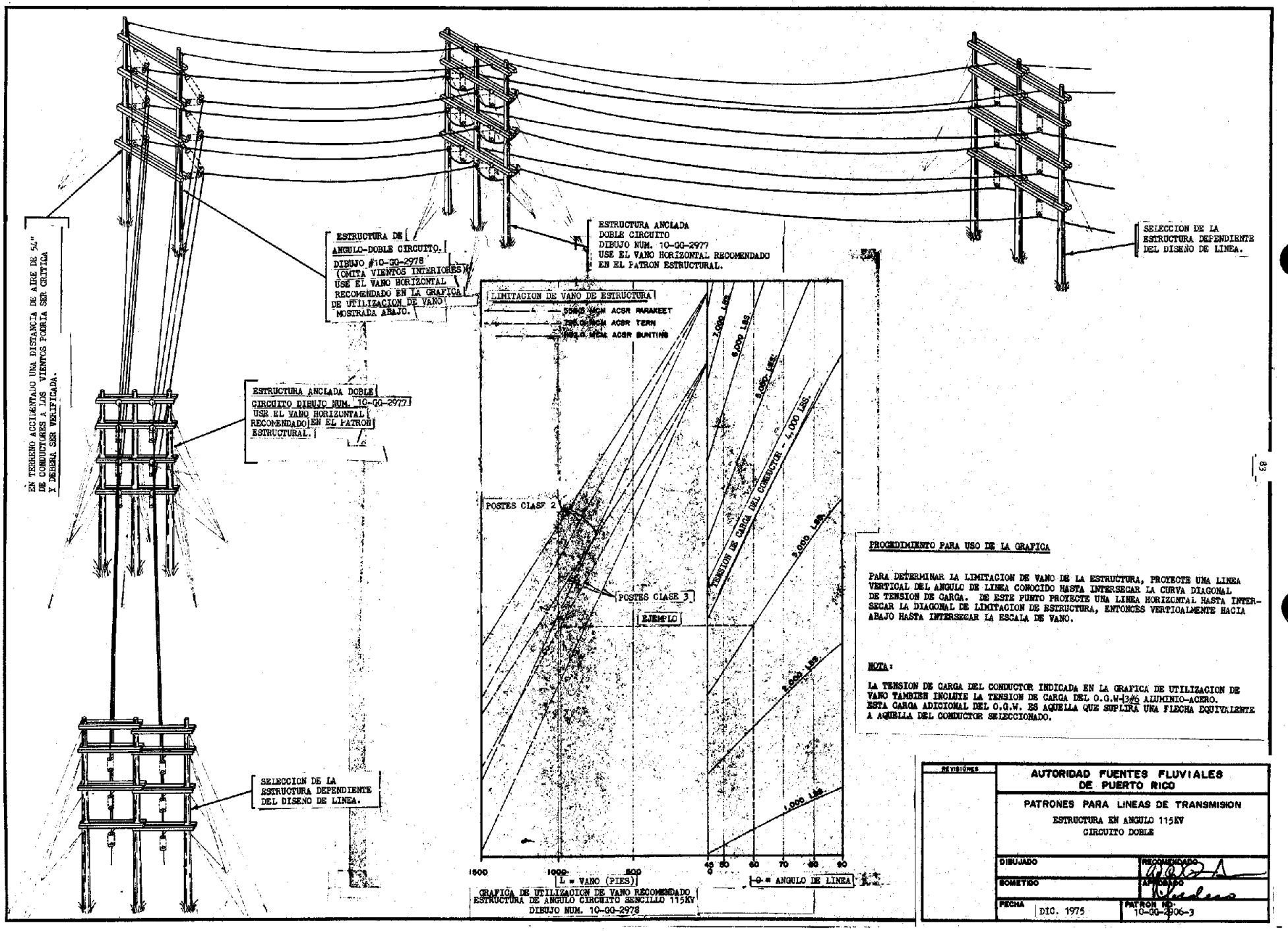
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

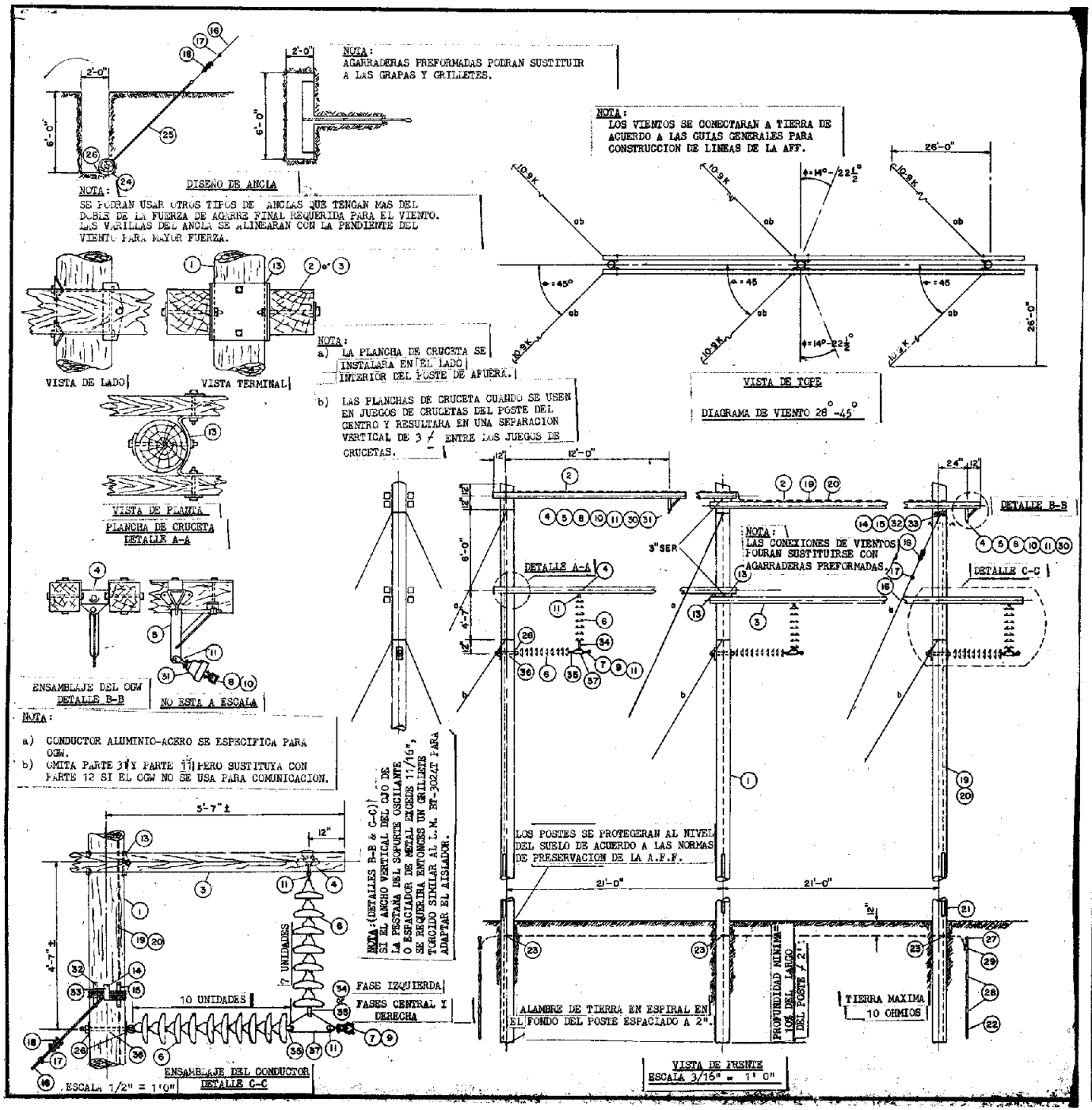
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE 8°-30°
CIRCUITO DOBLE 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GO-2979-3


EN TERRENO ACCIDENTADO UN ESPACIO DE AIRE DE 54" DE LOS CONDUCTORES A LOS VIENTOS PUEDE SER CRITICO Y DEBERA SER VERIFICADO.
CIRCUITO SENCILLO - ESTRUCTURA EN ANGULO. DIB. #10-66-2950. USE EL VANO HORIZONTAL RECOMENDADO. ABAJO SE MUESTRA LA GRAFICA.
CIRCUITO SENCILLO ANCLADO DIBUJO NUM. 10-66-2954 USE EL VANO HORIZONTAL RECOMENDADO INDICADO EN EL PATRON ESTRUCTURAL
SELECCION DE ESTRUCTURA DEPENDIENDO DEL DISEÑO DE LINEA
ANCLADA-CIRCUITO SENCILLO. DIBUJO NUM. 10-66 - 2954. USE EL VANO HORIZONTAL INDICADO EN EL PATRON ESTRUCTURAL.
SELECCION DE LA ESTRUCTURA DEPENDIENTE DEL DISEÑO DE LA LINEA.
LIMITE DE VANO ESTRUCTURAL
556.5 MCM ACSR PARAKEET
795.0 MCM ACSR TERN
1192.0 MCM ACSR BUNTING
POSTES CLASE 2
POSTES CLASE 3
EJEMPLO
TENSION DE CONDUCTOR CON CARGA (5,000 LBS.)
8,000 LBS.
7,000 LBS.
6,000 LBS.
4,000 LBS.
3,000 LBS.
2,000 LBS.
1,000 LBS.
1200
1000
900
0
40° 50° 60° 70° 80° 90°
VANO (PIES)
ANGULO DE LINEA
GRAFICA DE UTILIZACION PARA VANO RECOMENDADO
C. S. EN ESTRUCTURA EN ANGULO DIBUJO #10 10-GG-2950
PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE LA GRAFICA
PARA DETERMINAR LA LIMITACION DE VANO DE LA ESTRUCTURA, PROYECTE UNA LINEA VERTICAL DEL ANGULO DE LINEA CONOCIDO HASTA INTERSECAR LA CURVA DE TENSION DE CARGA DIAGONAL. DE ESTE PUNTO PROYECTE UNA LINEA HORIZONTAL HASTA INTERSECAR LA DIAGONAL DE LIMITACION DE ESTRUCTURA, ENTONCES VERTICALMENTE HACIA ABAJO HASTA INTERSECAR LA ESCALA DE VANO.
LA TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR INDICADA EN LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO, TAMBIEN INCLUYE LA TENSION DE CARGA DEL OGW. #3/8 ALUMINIO-ACERO. ESTA CARGA ADICIONAL DEL OGW. ES AQUELLA QUE SUPLIRA UNA FLECHA EQUIVALENTE A AQUELLA DEL CONDUCTOR SELECCIONADO.
PATRONES PREFERIDOS
REVISIONES
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
USO DE ESTRUCTURA 115KV EN ANGULO CIRCUITO SENCILLO 45°-90°
DIBUJADO
RECOMENDADO
SOMETIDO
APROBADO
FECHA
DIC. 1975
PATRON NO.
10-GG-2905-5


EN TERRENO ACCIDENTADO UNA DISTANCIA DE AIRE DE 54" DE CONDUCTORES A LOS VIENTOS PODRIA SER CRITICA Y DEBERA SER VERIFICADA.
ESTRUCTURA DE ANGULO-DOBLE CIRCUITO. DIBUJO #10-GO-2978 (OMITA VIENTOS INTERIORES) USE EL VANO HORIZONTAL RECOMENDADO EN LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO MOSTRADA ABAJO.
ESTRUCTURA ANCLADA DOBLE CIRCUITO DIBUJO NUM. 10-GO-2977 USE EL VANO HORIZONTAL RECOMENDADO EN EL PATRON ESTRUCTURAL.
SELECCION DE LA ESTRUCTURA DEPENDIENTE DEL DISEÑO DE LINEA.
ESTRUCTURA ANCLADA DOBLE CIRCUITO DIBUJO NUM. 10-GO-2977 USE EL VANO HORIZONTAL RECOMENDADO EN EL PATRON ESTRUCTURAL.
SELECCION DE LA ESTRUCTURA DEPENDIENTE DEL DISEÑO DE LINEA.
LIMITACION DE VANO DE ESTRUCTURA
556.5 MCM ACSR PARAKEET
397.5 MCM ACSR TERN
266.8 MCM ACSR BUNTING
7,000 LBS.
6,000 LBS.
5,000 LBS.
4,000 LBS.
3,000 LBS.
2,000 LBS.
1,000 LBS.
TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR
POSTES CLASE 2
POSTES CLASE 3
EJEMPLO
1500
1000
500
0
40
50
60
70
80
90
L = VANO (PIES)
θ = ANGULO DE LINEA
GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO RECOMENDADO ESTRUCTURA DE ANGULO CIRCUITO SENCILLO 115KV DIBUJO NUM. 10-GO-2978
PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA GRAFICA
PARA DETERMINAR LA LIMITACION DE VANO DE LA ESTRUCTURA, PROYECTE UNA LINEA VERTICAL DEL ANGULO DE LINEA CONOCIDO HASTA INTERSECAR LA CURVA DIAGONAL DE TENSION DE CARGA. DE ESTE PUNTO PROYECTE UNA LINEA HORIZONTAL HASTA INTERSECAR LA DIAGONAL DE LIMITACION DE ESTRUCTURA, ENTONCES VERTICALMENTE HACIA ABAJO HASTA INTERSECAR LA ESCALA DE VANO.
NOTA:
LA TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR INDICADA EN LA GRAFICA DE UTILIZACION DE VANO TAMBIEN INCLUYE LA TENSION DE CARGA DEL O.G.W-3/6 ALUMINIO-ACERO. ESTA CARGA ADICIONAL DEL O.G.W. ES AQUELLA QUE SUPLIRA UNA FLECHA EQUIVALENTE A AQUELLA DEL CONDUCTOR SELECCIONADO.
REVISIONES
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
ESTRUCTURA EN ANGULO 115KV
CIRCUITO DOBLE
DIBUJADO
RECOMENDADO
SOMETIDO
APROBADO
FECHA
DIC. 1975
PATRON NO.
10-GO-2906-3



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3		POSTE CREOSOTADO, CLASE 2 ó 3 - 50'-65'
2	6	008-0038	CRUCETA, 6" X 6" X 25'
3	2	008-0042	CRUCETA 6" X 6" X 30'
4	5	003-0449	ESPACIADOR DE METAL-PERNOS Y ACCESORIOS
5	2	003-0181	SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE Y PERNOS
6	51	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION
7	3		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA OGW ESPECIFICADO
9	3		ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADOS
10	2	003-0616	ARMADURA PREFORMADA PARA OGW ESPECIFICADO
11	5	003-0235	HORQUILLA DE OJO 90°
12		003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION OGW
13	8	003-0383	PLANCHA DE CRUCETA
14	24	002-0343	GANCHO DE VIENTO 2 ROTOS
15	24	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
16	1200'	046-0018	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2"
17	24	002-0082	GRILLETE PARA 1/2"
18	24	002-0072	GRAPA DE TRES TORNILLOS PARA 1/2"
19		040-0016	ALAMBRE DE COBRE #6 HD (PARA TIERRA)
20	1/4#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
20A	1/4#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA ALAMBRE DE TIERRA
21	3	002-0268	MOLDURA DE MADERA DE 8'
22	REQ.	002-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2" X 8"
23	"	002-0545	CONECTOR DE COMPRESION COBRE-COBRE
24	6	002-0008	ANCLA DE MADERA 5' X 12" DIA.
25	6	003-0626	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9' DOBLE OJO
26	12	002-0704	ARANDELA CURVA 4" X 4" X 1/4" ROTO 13/16"
27	REQ.	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA DE 1/2"
28	"	003-0636	CONECTOR PARA VARILLA DE TIERRA DE 1/2"
29	2	002-0780	GRAPA DE VARILLA DE TIERRA 1/2"
30	7	003-0457	ABRAZADERA DE HORQUILLA 8"
31	2	015-0018	AISLADOR TIPO COMUNICACION
32	1/4#		CLAVOS GALVANIZADOS #6
33	48	002-0192	TORNILLOS TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
34	1	003-0463	ABRAZADERA DOBLE HORQUILLA 12"
35	3	003-0233	HORQUILLA
36	3	003-0145	PERNO DE OJO 3/4" X 14"
37	3	003-0387	PLANCHA EN TRIANGULO

CRITERIO DE DISEÑO

TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR 6,000 LBS.
TENSION DE CARGA DEL OGW 3,000 LBS.
PRESION DE VIENTO DE 30#/PIE^2 EN SUPERFICIE CILINDRICA
NIVEL DE AISLACION BASICA MINIMO - 1200 KV

VANO MAXIMO (EN PIES)

ANGULO DE LINEA	55615 ACSR PARAKEET		795 ACSR TERN		1192.5 ACSR BUNTING	
CLASE POSTE	2	3	2	3	2	3
12°-36°	1600	1100	1500	950	1200	800
36°-48°	1300	950	1400	850	1200	700
48°-48°	1400	750	1300	1650	1100	550

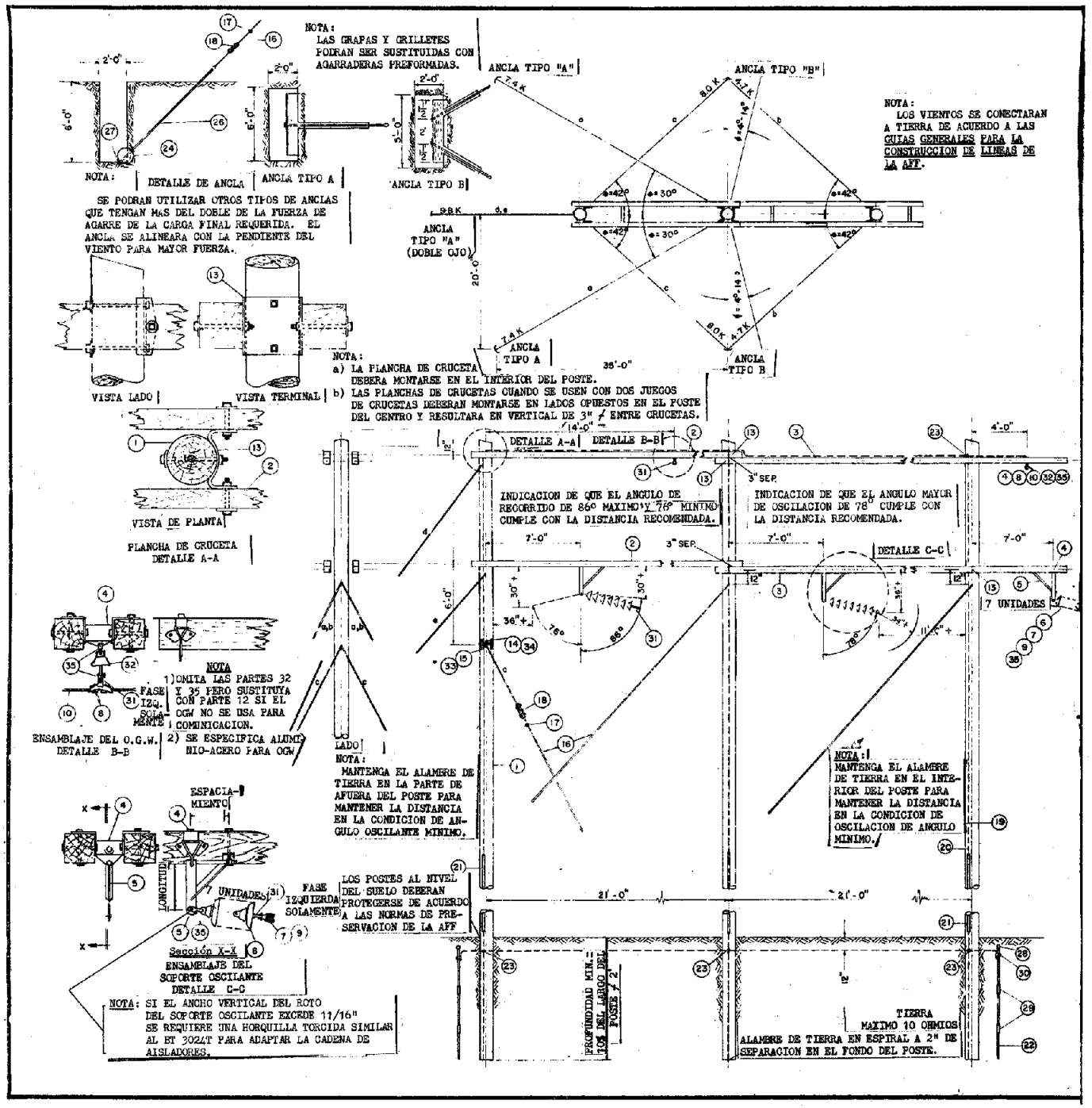
PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
ESTRUCTURA TANGENTE 28°-45°
CIRCUITO SENCILLO 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2950-5



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3		POSTE CREOSOTADO, CLASE 2 6 3 , 50'-65'
2	4	008-0038	CRUCETA, 6" x 6" x 25'
3	4	008-0042	CRUCETA, 6" x 6" x 30'
4	5	003-0449	ESPACIADOR DE METAL-PERNOS Y ACCESORIOS
5	3	003-0181	ANGULO OSCILANTE-SOPORTE Y PERNOS
6	21	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-4)
7	3		GRAPA DE SUSPENSION PARA EL CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA OGW ESPECIFICADO
9	3		ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
10	2	003-0616	ARMADURA PREFORMADA PARA OGW ESPECIFICADO
11	1	003-0622	VARILLA DE ANCLA 5/8" x 8' (DOBLE OJO)
12		003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION DEL OGW
13	8	003-0383	PLANCHA DE CRUCETA
14	16	002-0343	GANCHO DE VIENTO, 2 ROTOS
15	16	002-0096	PLANCHAS DE 2 ROTOS
16	500'	046-0018	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2" PARA VIENTO
17	16	002-0082	GRILLETES PARA ALAMBRE DE 1/2"
18	16	002-0072	GRAPA, TRES TORNILLOS PARA ALAMBRE DE 1/2"
19	230"	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 HD
20	1/2#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
20A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA ALAMBRE DE TIERRA
21	3	002-0268	MOLDURA DE MADERA, REDONDA 8'
22	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2" x 8'
23	REQ.	002-0545	CONECTOR DE COMPRESION COBRE-COBRE
24	6	002-0008	ANCLA DE MADERA 5' x 12" DIA.
26	8	002-0024	VARILLA DE ANCLA 5/8" x 8' UN OJO
27	8	002-0704	ARANDELA CURVA 4" x 4" x 1/4" ROTO 13/16"
28	REQ.	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
29	REQ.	003-0636	CONECTOR, VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
30	2	002-0780	GRAPA, VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
31	2	003-0457	ARRAZADERA DE HORQUILLA 8"
32	2	015-0118	AISLADOR TIPO COMUNICACION
33	1/4#		CLAVOS GALVANIZADOS #6
34	32	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" x 4 1/2"
35	7	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°

CRITERIO DE DISEÑO

TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR	6,000 LBS.
TENSION DE CARGA DEL O.G.W.	3,000 LBS.
PRESION DEL VIENTO DE 30# PIE² EN SUPERFICIE REDONDA	
NIVEL DE AISLACION BASICA	1,200 KV

VANO MAXIMO EN PIES

Angulo de Linea	556.5 ACSR PARAKEET		795 ACSR TERN		1192.5 ACSR BUNTING	
CLASE DE POSTE	2	3	2	3	2	3
8° - 18°	1300	750	1200	650	1000	550
18° - 20°	1200	650	1100	600	950	500
20° - 24°	1000	500	950	450	800	375
24° - 28°	900	325	800	275	650	250

PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES

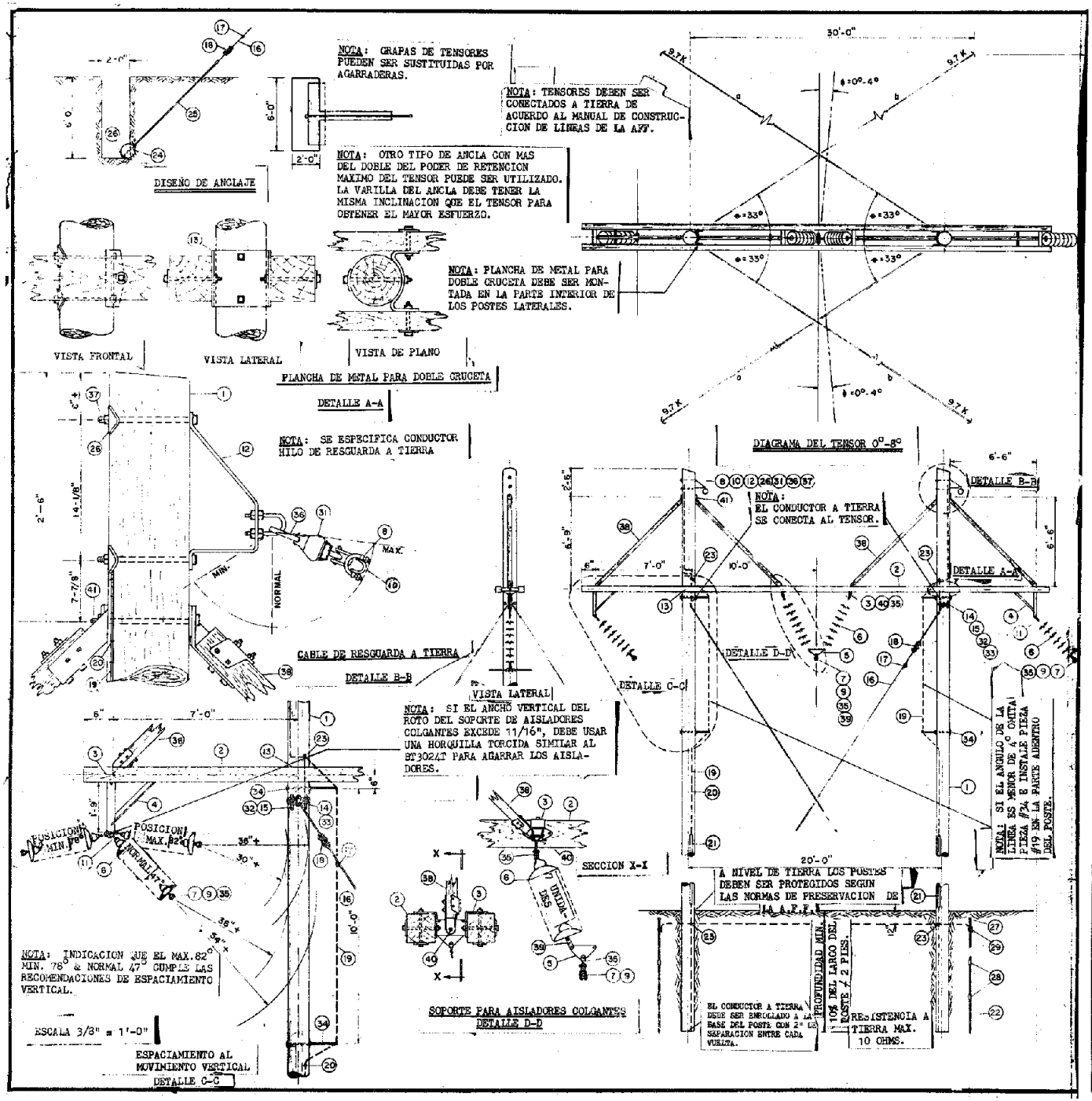
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE 8° - 28°

CIRCUITO SENCILLO 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 110-GG-2951-5



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2		POSTE, CREOSOTADO CLASE 2 ó 3, 50'-65' LARGO
2	2	009-0050	CRUCETA, 6" x 6" x 35'
3	4	003-0449	ESPACIADOR DE METAL
4	2	003-0181	SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE Y PERNOS
5	1	003-0387	PLANCHA, TRIANGULAR
6	28	014-0048	AISLADOR, SUSPENSION (CLASE 52-4)
7	3		GRAPA, SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	002-0857	GRAPA, SUSPENSION PARA OGW ESPECIFICADO
9	3		ARMADURA, VARILLA, PREFORMADA PARA EL CONDUCTOR ESPECIFICADO
10	2	003-0616	ARMADURA, VARILLA, PREFORMADA PARA OGW ESPECIFICADO
11	2	003-0235	HORQUILLA DE OJO, PARA GRAPA DE SUSPENSION DEL CONDUCTOR
12	2	002-0204	SOPORTE DE CURVA CONSTRUCCION (ANGULO GRANDE)
13	2	003-0383	PLANCHA, CRUCETA
14	4	002-0343	GANCHO DE VIENTO, DOS ROTOS
15	8	002-0096	PLANCHA DE VIENTO, 2 ROTOS
16	300'	026-0018	CABLE GALVANIZADO 1/2" PARA VIENTO
17	8	002-0082	GRILLETE, PARA CABLE, 1/2"
18	8	002-0072	GRAPA VIENTO TRES TORNILLOS, CABLE 1/2"
19	150'	020-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 PARA TIERRA
20	1/2#	003-0453	GRAPA COBRE-ACERO PARA MOLDURA
20A	1/2#	002-0816	GRAPA COBRE-ACERO PARA TIERRA
21	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA, 8'
22	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO
23	REQ.	002-0545	CONECTOR, COBRE-COBRE
24	4	002-0008	ANCLA DE MADERA 5' x 12"
25	4	002-0024	VARILLA DE ANCLA, 5/8" x 8' (OJO SENCILLO)
26	8	002-0704	ARANDELA CURVA 4" x 4" x 1/4" - ROTO 13/16"
27	REQ.	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
28	REQ.	003-0636	UNION PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO, 1/2"
29	2	002-0780	GRAPA PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO, 1/2"
31	2	015-0118	AISLADOR, TIPO COMUNICACION
32	1/4#		CLAVOS GALVANIZADOS #6
33	8	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" x 4-1/2"
34	4	002-0607	SOPORTE PARA DESPEJO DE BAJANTE DE TIERRA
35	7	003-0237	HORQUILLA DE OJO TIPO 90°
36	2	003-0602	ESLABON
37	4	002-0150	PERNO PASANTE 5/8" x 10"
38	4	003-0521	BRAZO DE CRUCETA 3 -3/8" x 5-3/8"
39	2		HORQUILLA
40	4	003-0695	PERNO PASANTE 7/8" x 5"
41	2	002-0160	PERNO PASANTE 3/4" x 12"

CRITERIO DE DISEÑO

TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR	6,000 LBS.
TENSION DE CARGA EN OGW	3,000 LBS.
PRESION DE VIENTO DE 30#/PIE² EN SUPERFICIE CILINDRICA	
NIVEL DE AISLACION BASICA	1,200 KV

VANO MAXIMO (EN PIES)

ANGULO DE LINEA	556.5 ACSR PARAKEET		795 ACSR TERN		1192 ACSR BUNTING	
CLASE POSTE	2	3	2	3	2	3
0°	1100	900	950	800	800	650
0°- 2°	1000	800	900	700	750	600
2°- 4°	900	750	800	650	650	550
4°- 6°	800	650	700	550	600	475
6°- 8°	750	550	650	500	550	400
8°- 10°	650	175	550	400	475	350

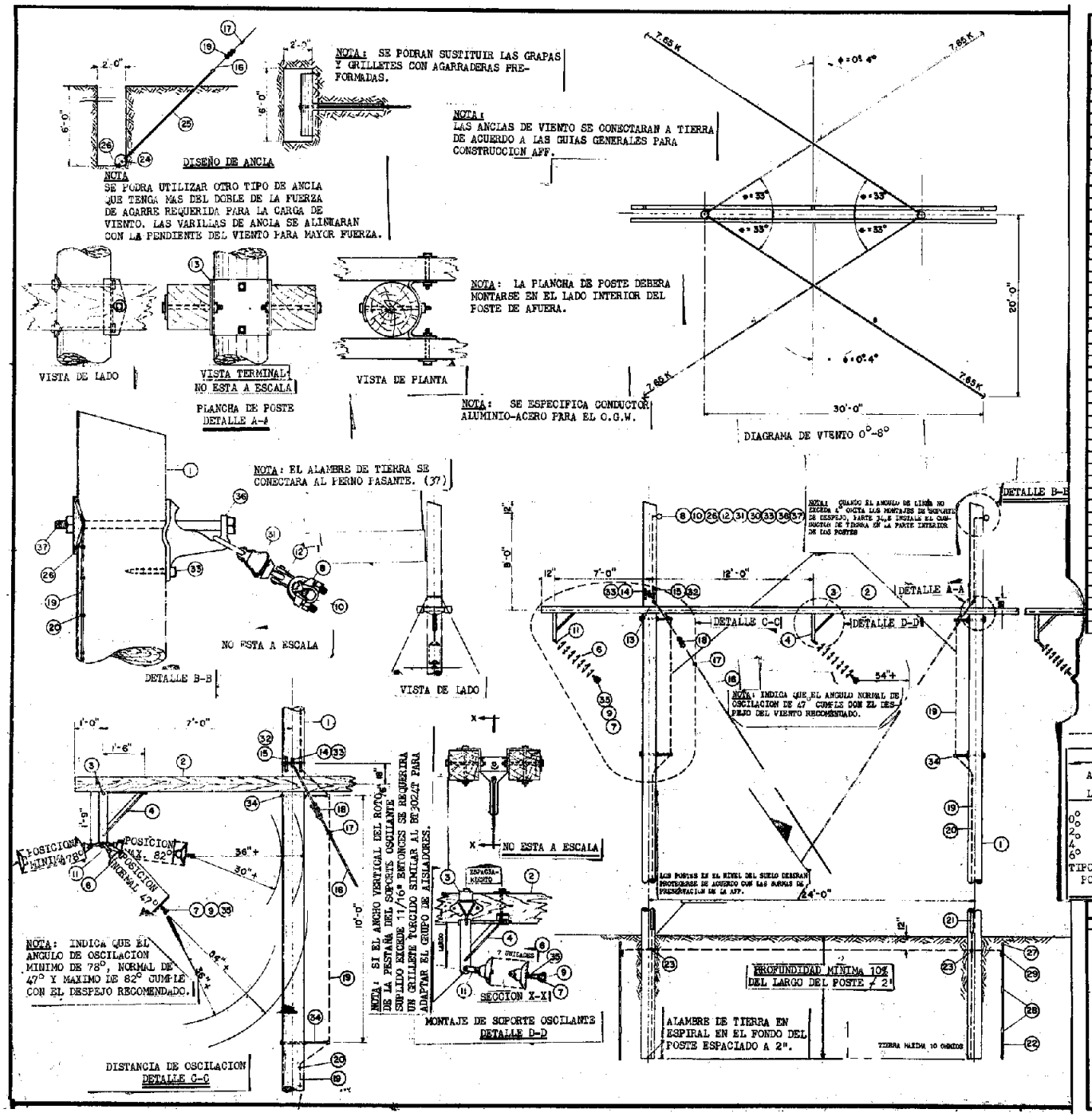
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE 0°- 10°
CIRCUITO SENCILLO 115 KV
(TIPO VANO LARGO)

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2952-5



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	---------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2 O 3, 50'-65'
2	2	009-0051	CRUCETA 6" X 6" X 40'
3	3	003-0449	ESPACIADOR DE METAL - HERRAJES Y PERNOS
4	3	003-0181	SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE Y PERNOS
6	21	014-0048	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-4)
7	3	---------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W. ESPECIFICADO
9	3	---------	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
10	2	003-0616	ARMADURA PREFORMADA PARA O.G.W. ESPECIFICADO
12	2	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION DEL O.G.W.
13	2	003-0383	PLANCHA DE POSTE
14	4	002-0343	GANCHO DE VIENTO DE 2 ROTOS
15	8	002-0696	PLANCHA DE VIENTO 2 ROTOS
16	300'	046-0018	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2" PARA VIENTO
17	8	002-0082	GRILLETE DE 1/2"
18	8	002-0072	GRAPA DE 3 TORNILLOS PARA CABLE DE 1/2"
19	150'	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 PARA TIERRA
20	1/2#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
20A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA TIERRA
21	2	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8'
22	REQ.	002-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO SECCIONAL 1/2" X 8"
23	REQ.	002-0545	CONECTOR COBRE-COBRE-COMPRESION
24	4	002-0008	ANCLA DE MADERA 4' X 12" DIAMETRO
25	4	002-0024	VARILLA DE ANCLA 5/8" X 8' OJO SENCILLO
26	6	002-0704	ARANDELA CURVA 4" X 4" X 1/4" ROTO 13/16"
27	REQ.	003-0639	ESPARRAGO PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2#
28	REQ.	003-0636	UNION PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
29	2	002-0780	CONECTOR PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
31	2	015-0118	AISLADOR TIPO COMUNICACION
32	1/4#	---------	CLAVOS GALVANIZADOS #6
33	10	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
34	4	002-0607	SOPORTE PARA DESPEJO DE BAJANTE DE TIERRA
35	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
36	2	003-0175	SOPORTE CON ESLABON OSCILANTE
37	2	002-0164	PERNO PASANTE 3/4" X 14"
11	3	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPAS DE SUSPENSION

CRITERIO DE DISEÑO

TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR - 6000 LBS.
TENSION DE CARGA DEL O.G.W. - 3000 LBS.
PRESION DE VIENTO DE 30#/PIE² EN SUPERFICIE CILINDRICA
NIVEL DE AISLACION BASICA - 1200KV

ANGULO DE LINEA	VANO MAXIMO (EN PIES) 266.8 MCM ACSR PARTRIDGE		556.5 MCM ACSR PARAKEET		795 MCM ACSR TERN	
0°	1000	740	750	550	600	450
0° - 2°	900	670	600	440	500	370
2° - 4°	700	520	500	370	400	300
4° - 6°	600	450	450	330	350	260
6° - 8°	500	370	400	300	300	220
TIPO DE POSTE	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 2	CLASE 3

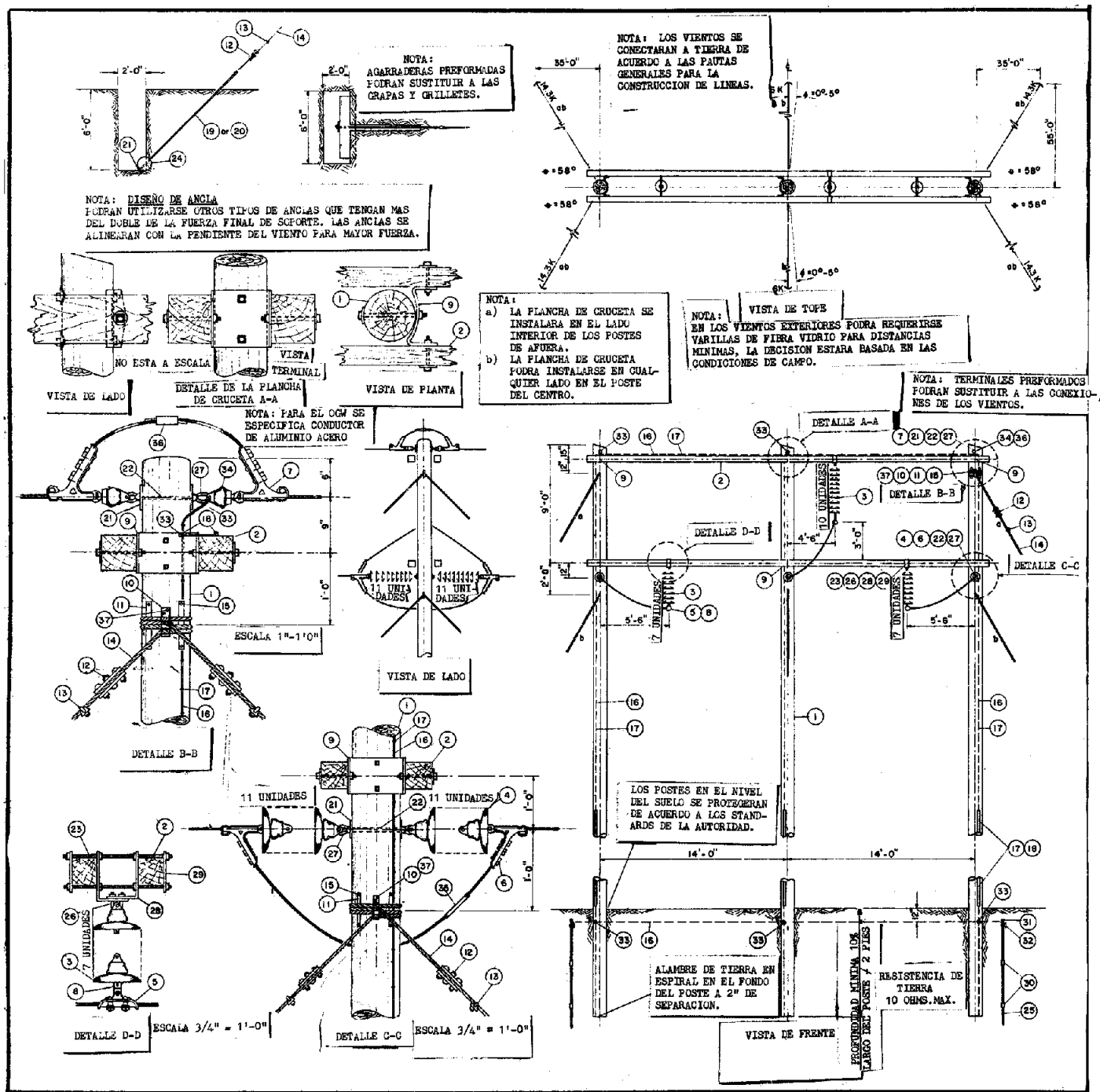
PATRONES PREFERIDOS

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
ESTRUCTURA TANGENTE 0°-8°
CIRCUITO SENCILLO 115KV
(TIPO VANO CORTO)

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 00-2953-5



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3		POSTE, CREOSOTADO, CLASE 2 ó 3, 50' - 65'
2	4	008-0022	CRUCETA 6" X 6" X 30'
3	24	014-0028	AISLADOR DE SUSPENSION 15,000 LBS.
4		014-0050	AISLADOR DE SUSPENSION 25,000 LBS.
5	3		GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
6	6		GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	4	003-0667	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR O.G.W.
8	3	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION
9	6	003-0383	PLANCHA DE CRUCETA Y PERNOS
10	20	002-0343	GANCHO DE VIENTO, DOS ROTOS
11	20	002-0096	PLANCHUELA DE VIENTO, DOS ROTOS
12	20	002-0072	GRAPA DE VIENTO DE 3 TORNILLOS PARA 1/2"
13	20	002-0082	GRILLETE DE 1/2"
14	800'	046-0018	CABLE DE VIENTO, GALVANIZADO 1/2"
15	1/4#		CLAVOS GALVANIZADOS #6
16	130'	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 HD PARA TIERRA
17	1/4#	003-0453	GRAPAS DE COBRE Y ACERO PARA MOLDURA
17A	1/4#	002-0816	GRAPAS DE COBRE Y ACERO PARA TIERRA
18	3	002-0258	MOLDURA DE MADERA 8'
19	4	003-0626	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9' (DOBLE OJO)
20	2	002-0024	VARILLA DE ANCLA, 5/8" X 8' (UN OJO)
21	16	002-0704	ARANDELA CUADRADA, CURVA 4" X 4" X 1/4"
22	5	003-0123	PERNO, DOBLE ROSCA 3/4" X 14"
23	6	003-0119	PERNO, DOBLE ROSCA 3/4" X 30"
24	6	002-0008	ANCLA DE MADERA 5' X 12" DIAMETRO
25	REQ.	003-0622	VARILLA DE TIERRA, COBRE CON ACERO 1/2" X 8'
26	3	002-0168	PERNO U 5/8"
27	10	003-0343	TUERCA DE OJO 3/4"
28	3	002-0502	JUEGO DE PLANCHAS PARA DOBLE CRUCETA
29	6	003-0377	PLANCHA DE REFUERZO, 2 ROTOS
30	REQ.	003-0636	CONECTOR PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
31	"	003-0639	ESPARRAGO DE VARILLA DE TIERRA
32	2	002-0780	GRAPA PARA VARILLA DE TIERRA 1/2"
33	REQ.	002-0545	CONECTOR DE COMPRESION DE COBRE
34	4	015-0118	AISLADOR TIPO COMUNICACION
35	3		CONECTOR DE PUENTE PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
36	2	003-0690	CONECTOR PARA O.G.W. ESPECIFICADO
37	40	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1 1/2" X 4 1/2"

88

CRITERIO DE DISEÑO

TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR	6,000 LBS.
TENSION DE CARGA DEL O.G.W. 2	3,000 LBS.
PRESION DE VIENTO DE 30#/PIE EN SUPERFICIE CILINDRICA.	
NIVEL MINIMO DE AISLACION BASICA	1,200 KV

MAXIMO VANO (EN PIES)

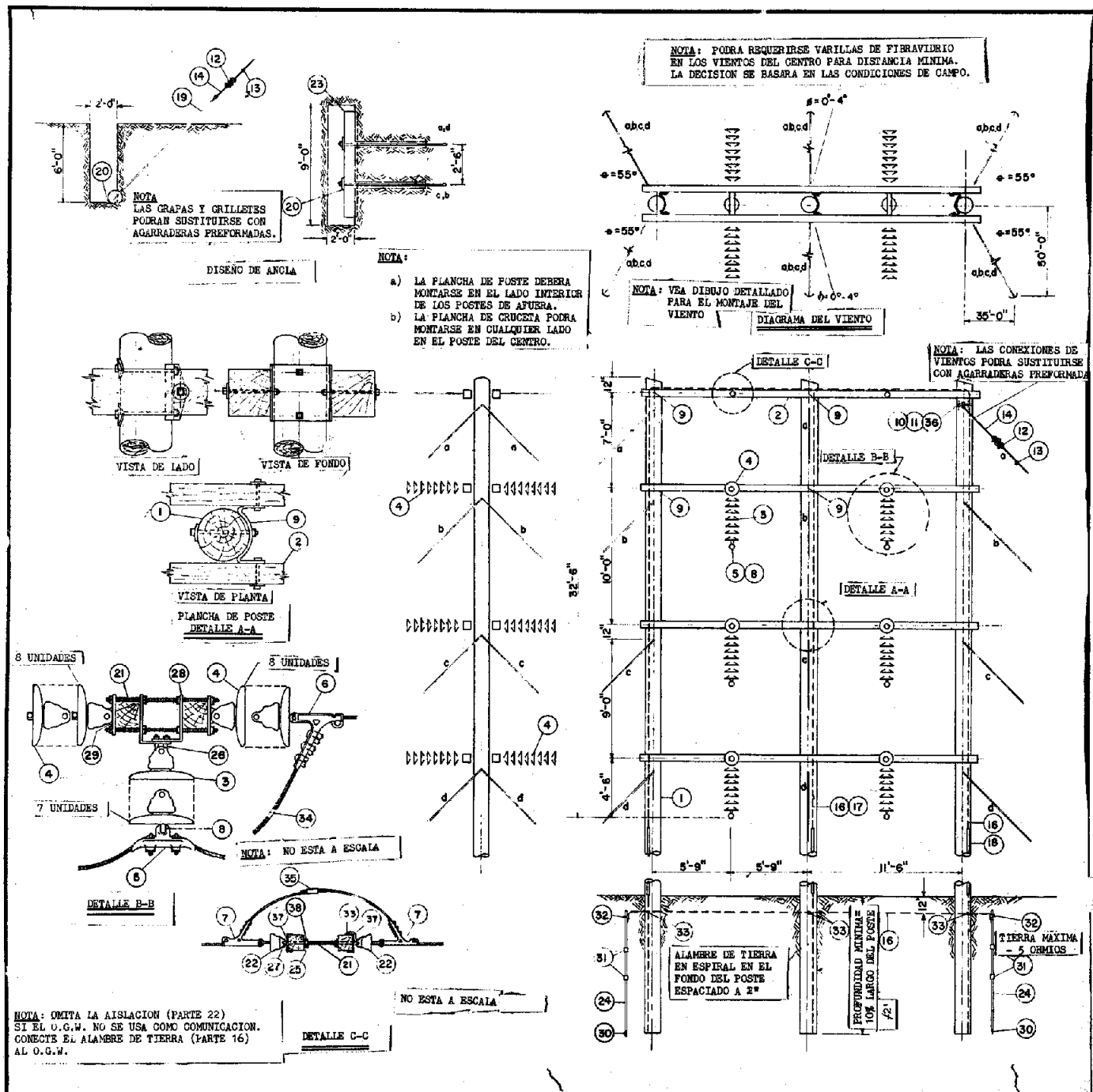
ANGULO DE LINEA	266.8 MCM ACSR PATRIDGE		556.5 MCM ACSR PARAKEET		795 MCM ACSR TERN	
0°	1400	1200	1000	840	850	710
0° - 2°	1100	930	850	710	700	590
2° - 4°	1000	840	750	630	600	500
4° - 6°	900	750	650	550	550	460
6° - 8°	700	590	500	420	450	380
8° - 10°	550	460	400	340	350	290
TIPO DE POSTE	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 2	CLASE 3

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PREFERIDOS
ANCLADA DOBLE 0° - 10°
CIRCUITO SENCILLO 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-4954-5



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3	---------	POSTE CREOSOTADO CLASE 2-70'-85'
2	8	008-0038	CRUCETA DE 6" X 6" X 25'
3	42	095-0143	AISLADORES DE SUSPENSION 15,000 LBS.
4	96	014-0050	AISLADORES DE SUSPENSION 25,000 LBS.
5	6	---------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO.
6	12	---------	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO.
7	4	002-0857	GRAPA DE TENSION PARA O.G.W. ESPECIFICADO.
8	6	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION.
9	12	003-0383	PLANCHA DE POSTE.
10	40	002-0343	GANCHO DE VIENTO, 2 ROTOS
11	40	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
12	40	002-0072	GRAPA DE VIENTO, 3 TORNILLOS PARA 1/2"
13	40	002-0082	GRILLETE PARA VIENTO DE 1/2"
14	2000	046-0018	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2"
15	1/2#	---------	CLAVOS GALVANIZADOS #6
16	350'	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4HD PARA TIERRA
17	1/2#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA 003-0453
17A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA ALAMBRE DE TIERRA
18	3	002-0268	MOLDURA DE MADERA 8'
19	12	003-0626	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9' (DOBLE OJO)
20	12	002-0704	ARANDELA CUADRADA, CURVA 4" X 4" X 1/4" X 13/16"
21	14	003-0694	PERNO DOBLE ROSCA 3/4" X 30"
22	4	015-0049	AISLADOR DE COMUNICACION
23	6	003-0608	ANCLA DE MADERA 8' X 12"
24	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO SECCIONAL 1/2" X 8'
25	10	002-0696	ARANDELA PLANA 4" X 4" X 1/4"
26	6	002-0168	PERNO, "U" 5/8"
27	4	003-0343	TUERCA DE OJO 3/4"
28	6	002-0502	MONTAJE PARA DOBLE CRUCETA ESPECIAL 1/2"
29	12	003-0475	T TERMINAL
30	2	---------	BARRENA, VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
31	REQ.	003-0636	UNION, VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
32	"	002-0780	GRAPA, VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
33	"	002-0545	CONECTOR, COBRE-COBRE COMPRESION
34	3	---------	CONECTOR DE PUENTE PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
35	2	003-0690	CONECTOR DE PUENTE PARA CONECTOR ESPECIFICADO
36	80	002-0192	PERNO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
37	2	002-0492	PLANCHA DE REFUERZO 1 ROTO
38	0	---------	TUERCA PARA PERNO DOBLE ROSCA 3/4"

CRITERIO DE DISEÑO

1. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR = 5500#
2. CONDUCTOR AEREO DE TIERRA 3#6 ALUMINIO-ACERO, TENSION MAXIMA - 1400#
3. PRESION MAXIMA DE VIENTO = 30#PIE
4. LIMITE VERTICAL DEL VANO = 0.66 DEL VANO HORIZONTAL
5. POSTE DE MADERA 70'-85' CLASE 2
6. DESPEJO DE CONDUCTOR A TIERRA = 23'
7. VOLTAJE DE LINEA = 115KV
8. NIVEL DE AISLACION BASICA = 1200KV

VANO MAXIMO (EN PIES)

ANGULO DE LINEA	TERN 795 MCM ACSR	PARAKEET 556.5 MCM ACSR	PARTRIDGE 266.8 MCM ACSR
0° to 2°	600	700	1000
2° to 4°	550	650	900
4° to 6°	450	550	800
4° to 8°	400	500	700

REVISIONES

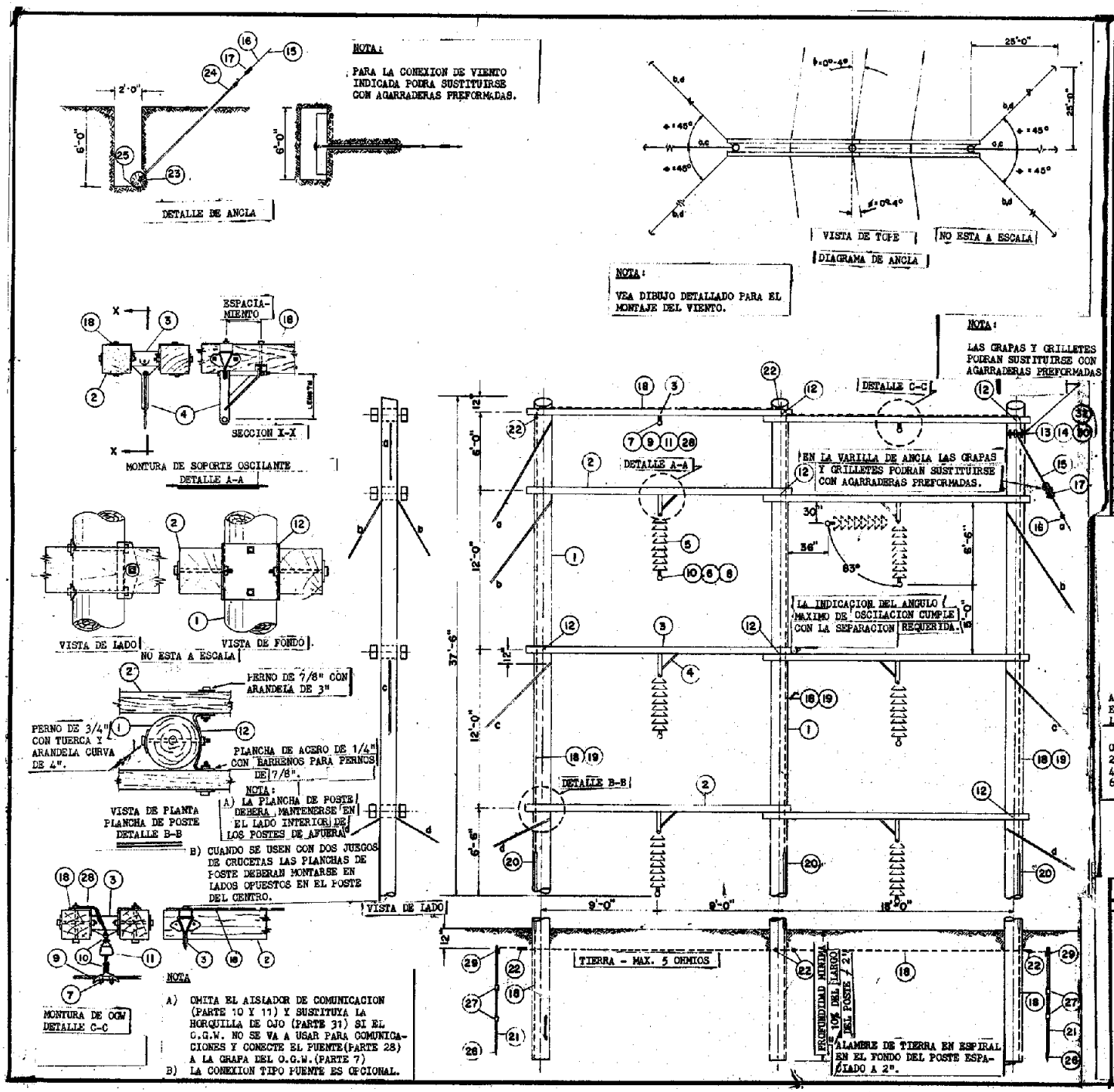
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TERMINAL DOBLE

CIRCUITO DOBLE 115KV

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2977-3



NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	3	--------	POSTE CREOSOTADO, CLASE 2-70'-85'
2	16	008-0034	CRUCETA DE 6" X 6" X 20'
3	8	003-0449	ESPACIADOR DE METAL Y PERNOS
4	6	003-0181	SOPORTE DE ANGULO OSCILANTE Y PERNOS
5	48	014-0048	AISLADORES DE SUSPENSION 15,000 LIBRAS
6	6	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
7	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA OGW ESPECIFICADO
8	6	--------	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
9	2	003-0616	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO OGW
10	10	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
11	2	015-0049	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO COMUNICACION
12	16	003-0383	PLANCHA DE POSTE
13	32	002-0343	GANCHOS DE VIENTO - 2 ROTOS
14	32	002-0096	PLANCHAS DE VIENTO - 2 ROTOS
15	1200	046-0018	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2"
16	32	002-0082	GRILLETE PARA CABLE DE 1/2"
17	32	002-0072	GRAPA DE TRES TORNILLOS PARA 1/2"
18	300	040-0016	ALAMBRE DE COBRE #4 HD PARA TIERRA
19	1/2#	003-0453	GRAPAS COBRE-ACERO PARA MOLDURA
19A	1/2#	002-0816	GRAPAS COBRE-ACERO PARA TIERRA
20	3	002-0268	MOLDURA 8' DE MADERA
21	REQ.	003-0642	VARILLA DE TIERRA SECCIONAL COBRE-ACERO 1/2" X 8'
22	"	002-0545	CONECTOR COBRE-COBRE DE COMPRESION
23	6	002-0008	ANCLA DE MADERA 1/2" X 5'
24	6	003-0626	VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9' DOBLE OJO
25	6	002-0704	ARANDELA CURVA 4" X 4" X 1/4" ROTO DE 13/16"
26	REQ.	--------	BARRENA DE VARILLA DE TIERRA 1/2" COBRE-ACERO
27	"	003-0636	UNION PARA VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO
28	2	--------	PUENTE DE COBRE FLEXIBLE
29	2	002-0780	GRAPA DE VARILLA DE TIERRA COBRE-ACERO 1/2"
30	64	002-0192	TORNILLO BIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
31	REQ.	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA GRAPA DE SUSPENSION OGW.
32	"	--------	TERMINAL
33	6	003-0719	GRILLETE TORCIDO

CRITERIO DE DISEÑO

1. TENSION MAXIMA DE CONDUCTOR - 5500#
2. OGW = 3#6 ALUMINIO-ACERO-TENSION MAXIMA - 1400#
3. CARGA MAXIMA DE VIENTO = 30#/PIE^2
4. LIMITE DE VANO VERTICAL = 0.66 DE VANO HORIZONTAL
5. POSTE DE MADERA 70'-85' CLASE 2
6. DESPEJO DE CONDUCTOR A TIERRA = 23'
7. VOLTAJE DE LINEA - 115KV
8. NIVEL DE AISLACION BASICA = 1550KV

VANO MAXIMO EN PIES

ANGULO EN LA LINEA	556.5 ACSR RARAKEET	795 ACSR TERN	1192.5 ACSR BUNTING
0°-2°	800	700	600
2°-4°	750	650	500
4°-6°	700	600	500
6°-8°	550	475	400

ANGULO DE OSCILACION DEL AISLADOR

MAXIMO = 83° A 8° EN LA LINEA
MINIMO = 78° A 0° EN LA LINEA
NORMAL = 0° A 4°

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

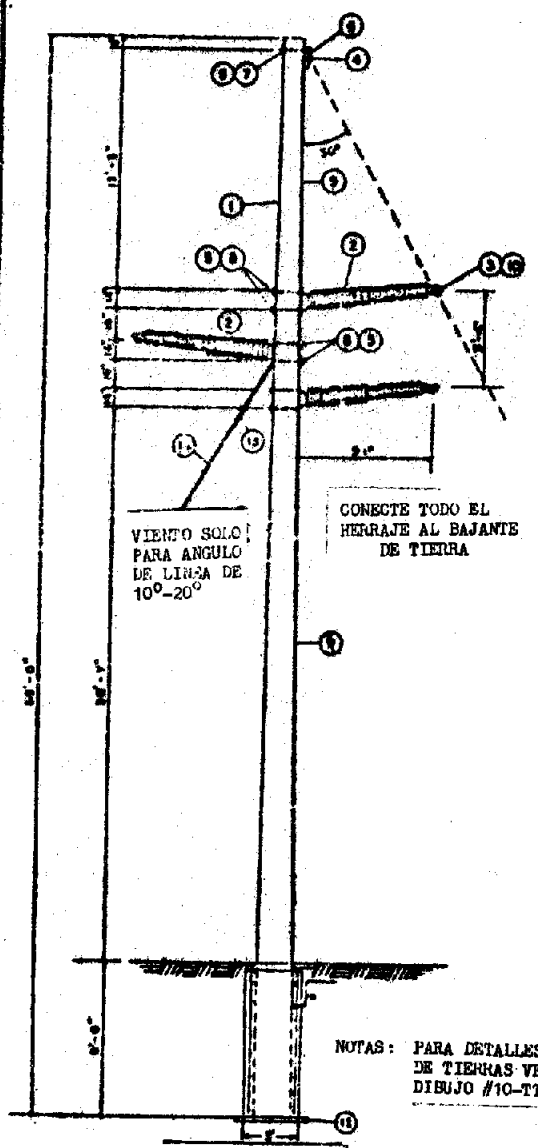
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA TANGENTE 0°- 8°
CIRCUITO DOBLE 115KV

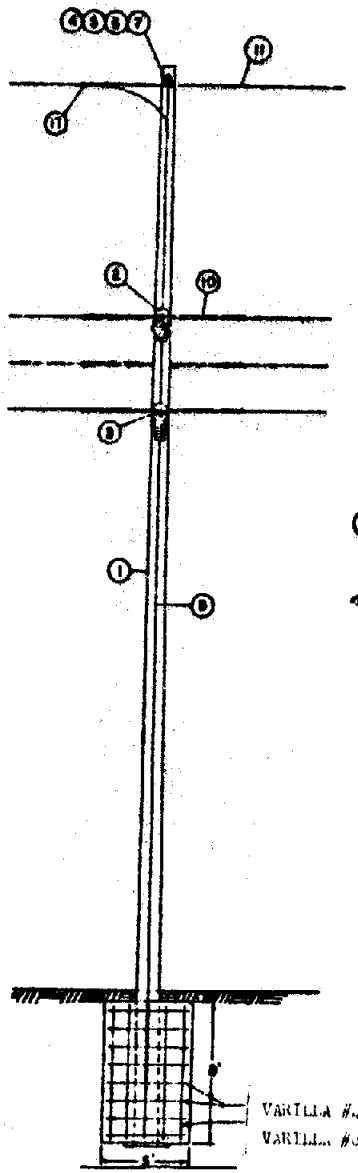
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2980-3

ESTRUCTURAS DE CONCRETO 115KV

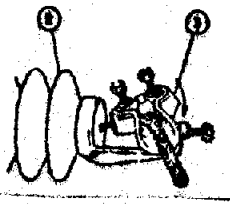
NO. PIEZA	CANT.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-----	POSTE PRETENSADO 55'
2	3	-----	AISLADOR DE POSTE MONTURA HORIZONTAL
3	3	002-10344	GRAPA PARA AISLADOR DE POSTE HORIZONTAL
4	1	-----	GRAPA DE SUSPENSION PARA 3/0 ALUMINIO-ACERO
5	4	002-06942	ARANDELA CUADRADA 2" X 2" X 1/4" ROTO 11/16"
6	1	003-02372	HORQUILLA 90°
7	1	002-01473	PERNO DE OJO OVAL 5/8" X 14
8	6	002-01541	PERNO PASANTE 5/8" X 14"
9	60'	003-00118	ALAMBRE 1/0 ALUMINIO-ACERO
10	3	002-05575	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR BUNTING
	JUEGOS		
11	1	003-06167	ARMADURA PREFORMADA PARA ALUMINIO-ACERO 3#6
12	1	-----	PLANCHA DE ACERO 20" X 30" X 1/4"
13	1	-----	ARANDELA REDONDA ROTO 11/16"
14	"	-----	OJO DE ANGULO, GUARDACABO ROTO 11/16"
15	"	-----	AGARRADERA DE VIENTO PREFORMADA PARA 1/2"
16	"	-----	ALAMBRE DE VIENTO 1/2" H.S.
17	"	-----	CONECTOR DE COMPRESION



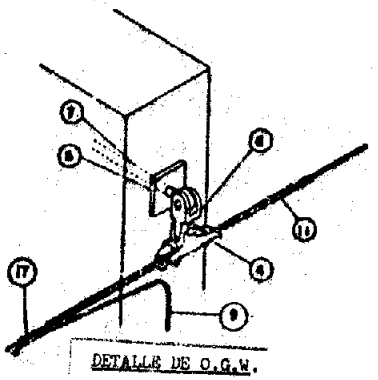
VISTA DE FRENTE



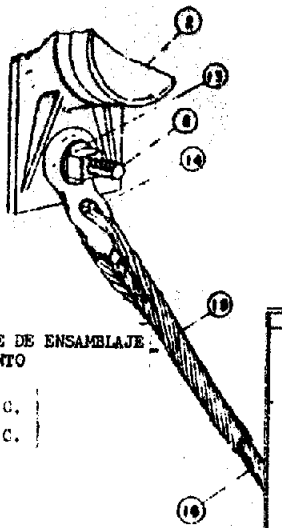
VISTA DE LADO



DETALLE DE INSTALACION DE GRAPA



DETALLE DE O.G.W.



DETALLE DE ENSAMBLAJE DE VIENTO

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA 1200 KV
2. PRESION DE VIENTO DE 30# PIE^2
3. TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR 3,000 LBS.
4. TENSION DE CARGA DEL O.G.W. 1,000' LBS.
5. VANO MAXIMO PARA BUNTING (1192.6 MCM ACSR) 250 FT.
6. FACTOR DE CARGA 2
7. VANO MAXIMO PARA PARAKEET (556.5 MCM ACSR) 300 FT.

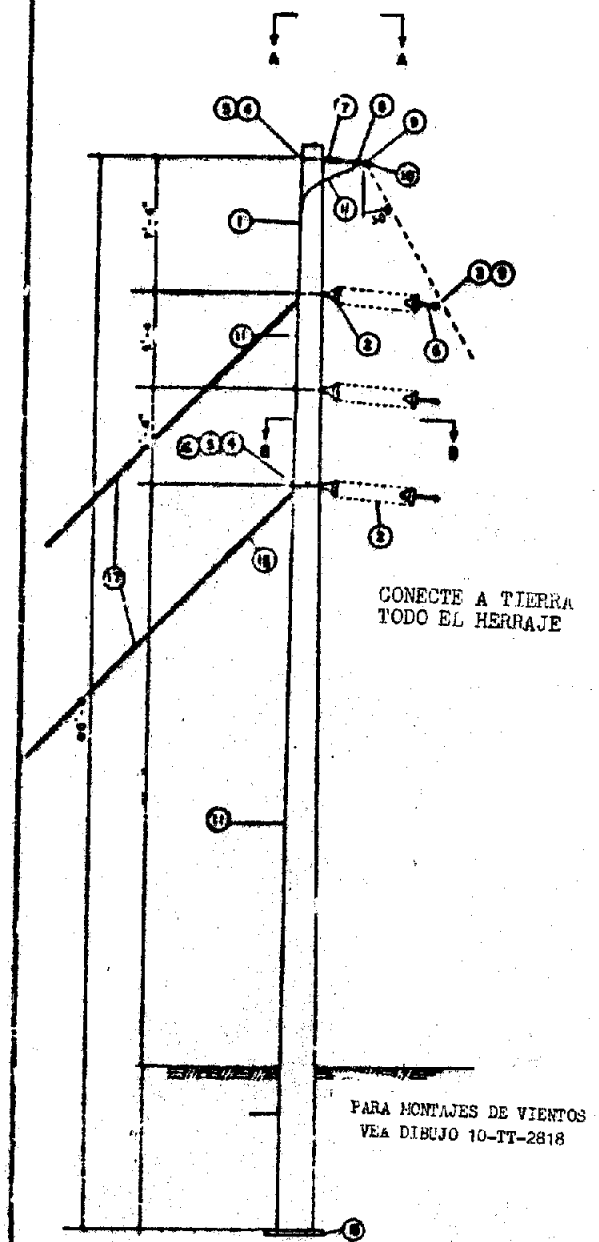
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

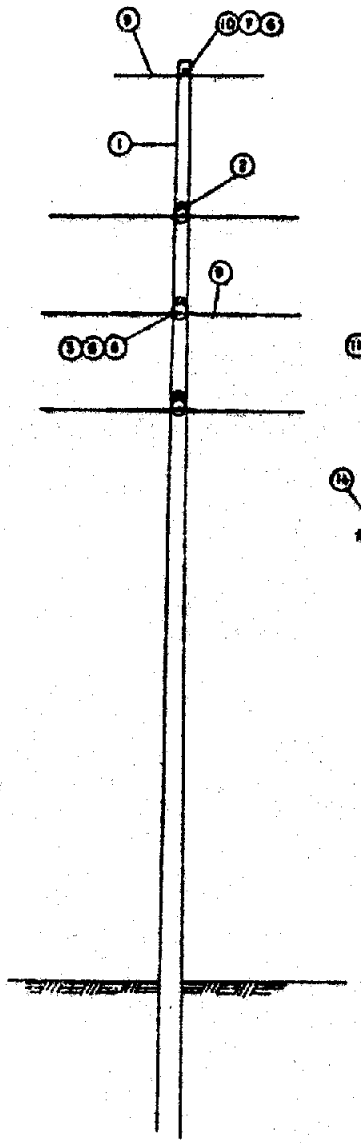
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

FOSTE DE CONCRETO PRETENSADO
TRANSMISION 115KV
CIRCUITO SENCILLO TANGENTE 10°-20°

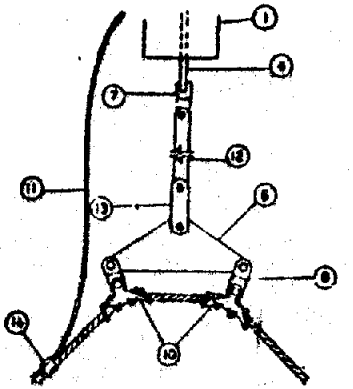
DIBUJADO
RECOMENDADO
SOMETIDO
APROBADO
FECHA DIC. 1975
PATRON NO. 10-GG-2785-36



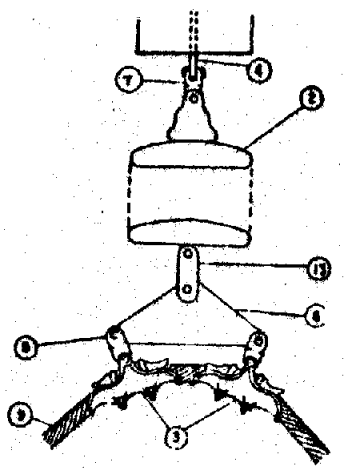
VISTA DE FRENTE



VISTA DE LADO



DETALLE A-A



DETALLE B-B

NO PIEZA	CCAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE DE CONCRETO PRETENSADO 60'
2	33	014-0023	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIA.
3	6	---	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR
4	4	003-0147	PERNO OJO OVAL 5/8" X 18"
5	9	002-0607	ARANDELA 2" X 2" X 1/2"
6	4	003-0237	PLANCHA DE YUGO PRIMARIO 13"
7	4	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
8	8	003-0233	HORQUILLA DE OJO
9	3	002-0557	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR
	TUERCAS		
10	3	-----	GRAPAS DE TENSION PARA O.G.W.
11	REQ.	020-0018	ALAMBRE 3/6 ALUMINIO-ACERO
12	1	003-0641	ESLABON DE EXTENSION 20"
13	4	003-0233	HORQUILLA DOBLE
14	2	----	CONECTOR DE COMPRESION PARA O.G.W.
15	1	----	PLANCHA DE ACERO 20" X 20" X 1/4"
16	2		OJO DE ANGULO, GUARDACAPOS ROTO 11/16"
17	REQ.		ALAMBRE GALVANIZADO H.S. 1/2"
18	"		ARMADURA PREFORMADA PARA 1/2"

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA 1200 KV
2. PRESION DE VIENTO 30# PIE²
3. TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR 3,000 LBS.
4. VANO MAXIMO PARA BUNTING (1192.6 MCM ACSR) 250 FT.
5. VANO MAXIMO PARA PARAKEET (556.5 MCM ACSR) 300 FT.
6. ANGULO MAXIMO 90°
7. FACTOR DE CARGA 2

93

REVISIONES

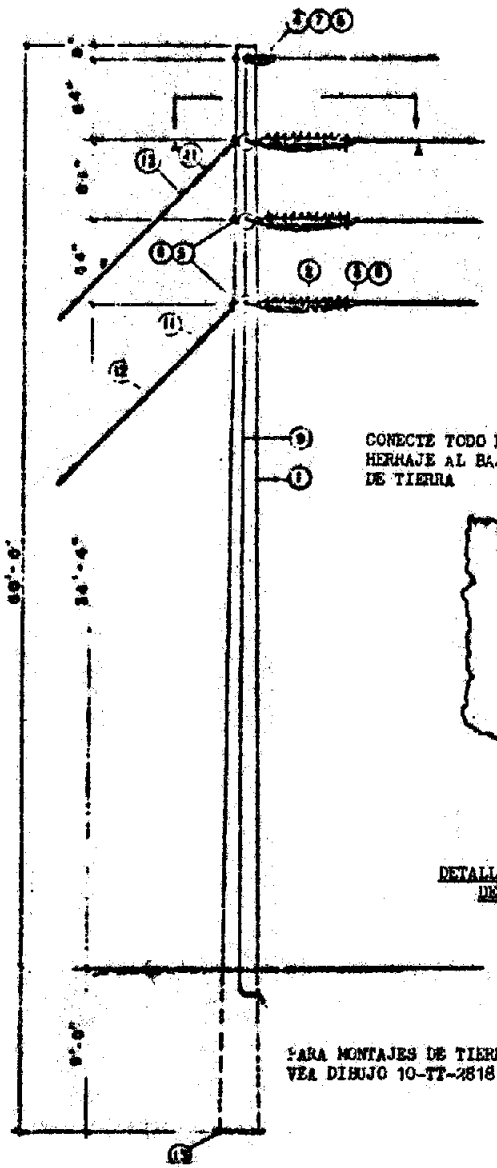
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

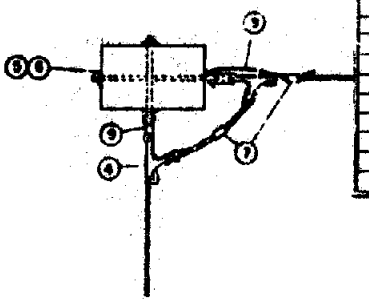
POSTE DE CONCRETO PRETENSADO
TRANSMISION 115 KV
CIRCUITO SENCILLO

DIBUJADO | RECOMENDADO
SOMETIDO | APROBADO
FECHA DIC. 1975 | PATRON NO. 10-GG-2786-36

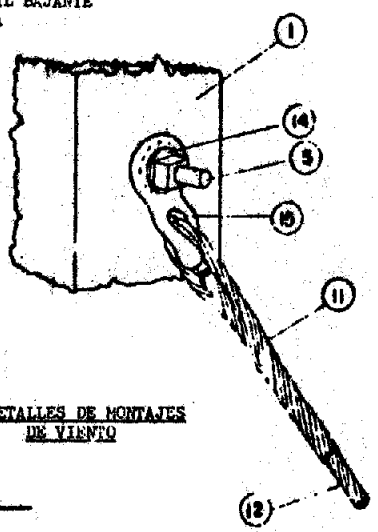
NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		POSTE CONCRETO PRETENSADO 60'
2	96	012-0048	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIA.
3	6	------	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR
4	2	------	GRAPA DE TENSION PARA O.H.G.W.
5	REQ.	003-0147	PERNO DE OJO 5/8" X 18"
6	6	002-0696	ARANDELA 2" X 2" X 1/8" ROTO 11/16"
7	REQ.	------	CONECTOR DE PUENTE A COMPRESION
8	6	003-0438	ESLABON DE EXTENSION DE 12"
9	REQ.	------	ALAMBRE ALUMINIO-ACERO
10	--	------	GUARDACABOS DE ANGULO, ROTO 11/16"
11	REQ.	------	AGARRADERA DE VIENTO PREFORMADA 1/2"
12	2	------	ALAMBRE GALVANIZADO 1/2"
13	--	------	PLANCHA DE ACERO DE CARGA 20" X 30" X 1/2"
14	REQ.	------	ARANDELA REDONDA, ROTO 11/16"
15	REQ.	------	OJO GUARDACABOS EN ANGULO



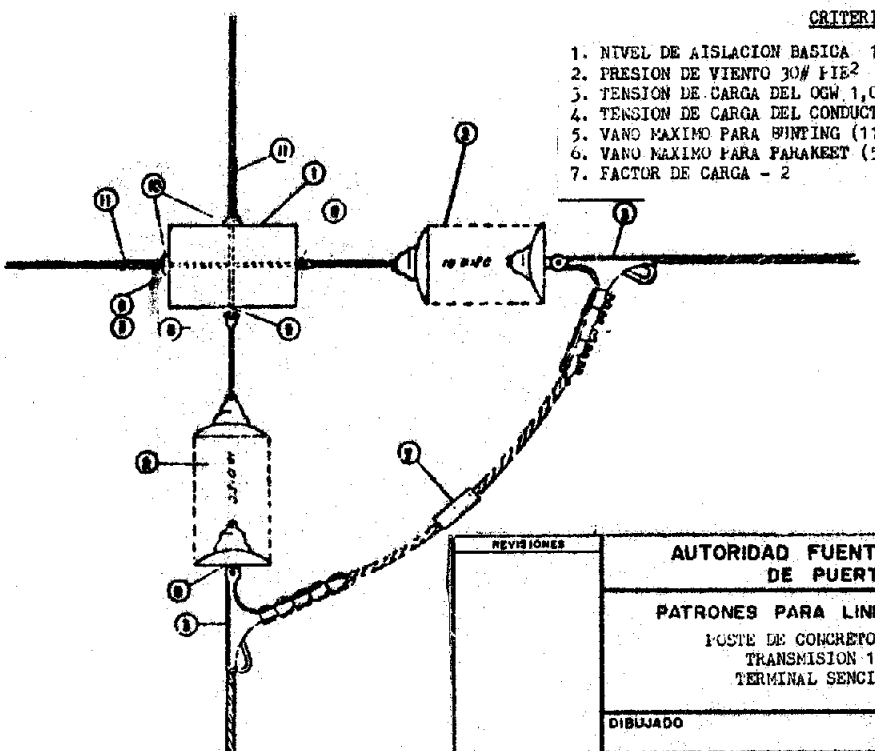
VISTA DE FRENTE



DETALLES DEL O.H.G.W.



DETALLES DE MONTAJES DE VIENTO

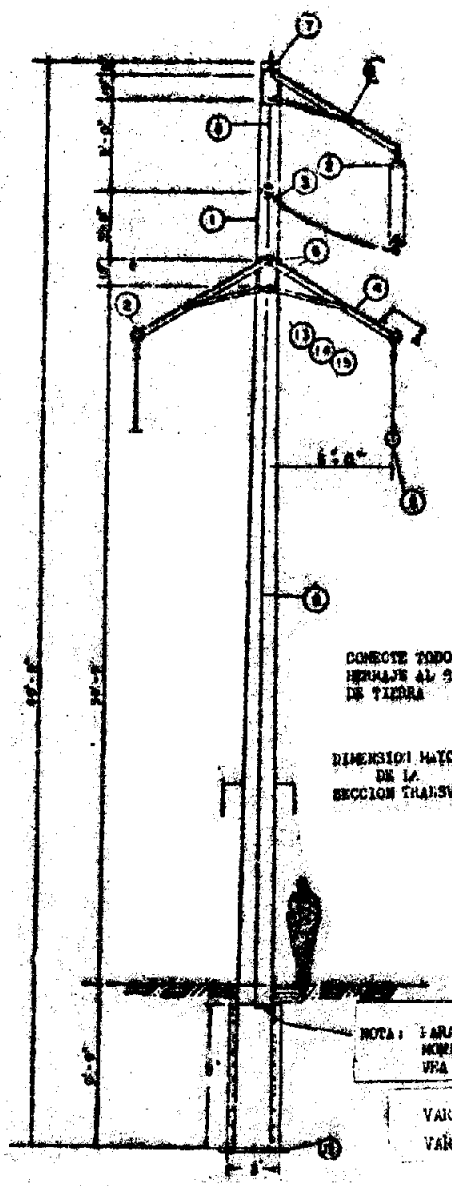


DETALLE A-A

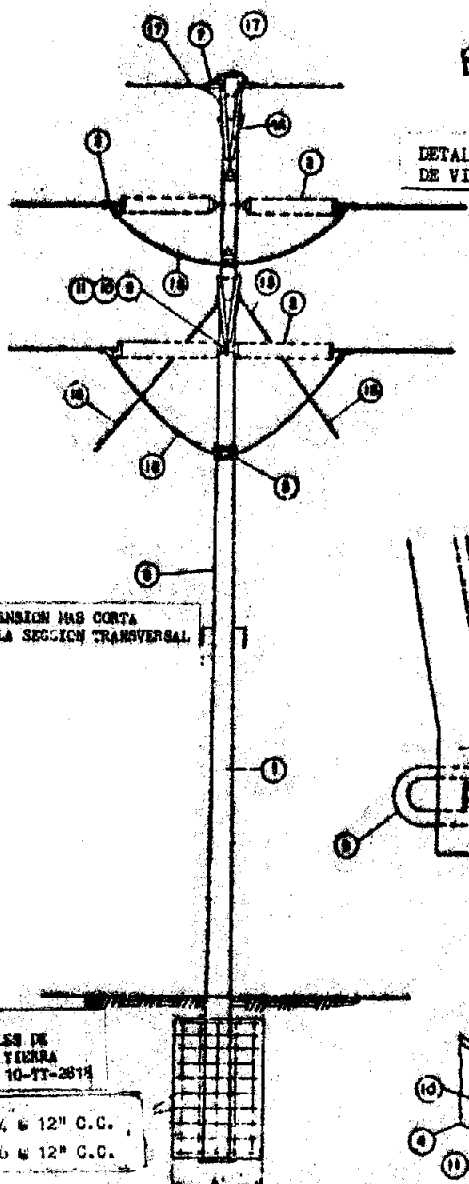
CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA 1200KV
2. PRESION DE VIENTO 30# PIE^2
3. TENSION DE CARGA DEL OGW 1,000 LBS.
4. TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR 3,000 LBS.
5. VANO MAXIMO PARA BUNTING (1192.6MCM) 250 PIES
6. VANO MAXIMO PARA PARAKEET (556.5MCM) 300 PIES
7. FACTOR DE CARGA - 2

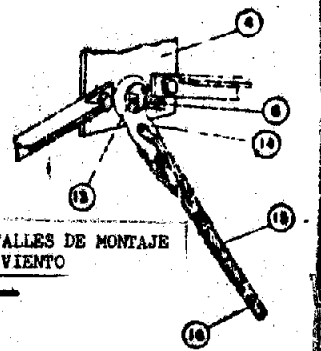
REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TRANSMISION 115 KV TERMINAL SENCILLO 90°
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA DIC. 1975 / PATRON NO. 10-GG-2784-36



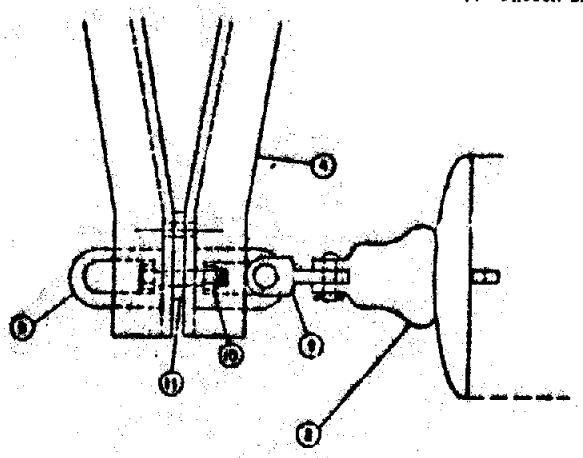
VISTA DE FRENTE
ESCALA 3/16" = 0"

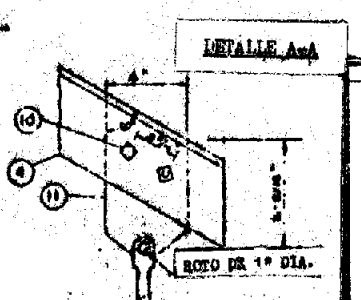


VISTA DE LADO



DETALLES DE MONTAJE DE VIENTO





DETALLES DE PLANCHA DE SUSPENSION

NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	---	POSTE DE CONCRETO PRETENSADO 60' LARGO
2	70	012-0028	AISLADOR DE SUSPENSION 10" DIA.
3	4	---	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
4	1	---	SOPORTE DE ACERO 3 1/2" x 2 1/2" 10" LARGO
5	2	---	AMORTIGUADOR, PESO MINIMO 25 LBS.
6	4	002-0158	PERNO PASANTE 3/4" x 18"
7	2	---	GRAPA DE TENSION PARA EL OGW.
8	REQ.	---	ALAMBRE ALUMINIO-ACERO
9	REQ.	---	OJAL ROTO 5/8"
10	2	002-0142	PERNO, MAQUINA 5/8" x 4"
11	REQ.	---	PLANCHA PARA SOSTENER CADENA DE AISLADORES
12	-	---	ARANDELA REDONDA ROTO 11/16"
13	1	---	OJO DE ANGULO, GUARDACABO 11/16"
14	1	---	AGARRADERA DE VIENTO PREFORMADA 1/2"
15	REQ.	---	AGARRADERA DE VIENTO PREFORMADA 1/2"
16	REQ.	---	ALAMBRE DE VIENTO 1/2"
17	REQ.	---	CONECTOR DE COMPRESION PARA O.G.W.
18	REQ.	---	CONECTOR TS COMPRESION PARA CONDUCTOR

CRITERIO DE DISEÑO

1. NIVEL DE AISLACION BASICA 1200 KV
2. PRESION DE VIENTO 30# PIE^2
3. TENSION DE CARGA DEL O.G.W. 1,000 LBS.
4. TENSION DE CARGA DEL CONDUCTOR 3,000 LBS.
5. VANO MAXIMO PARA BUNTING (1,192.6 MCM ACSR) 250PIES
6. VANO MAXIMO PARA PARAKEET (556.5 MCM ACSR) 300 FT.
7. FACTOR DE CARGA 2

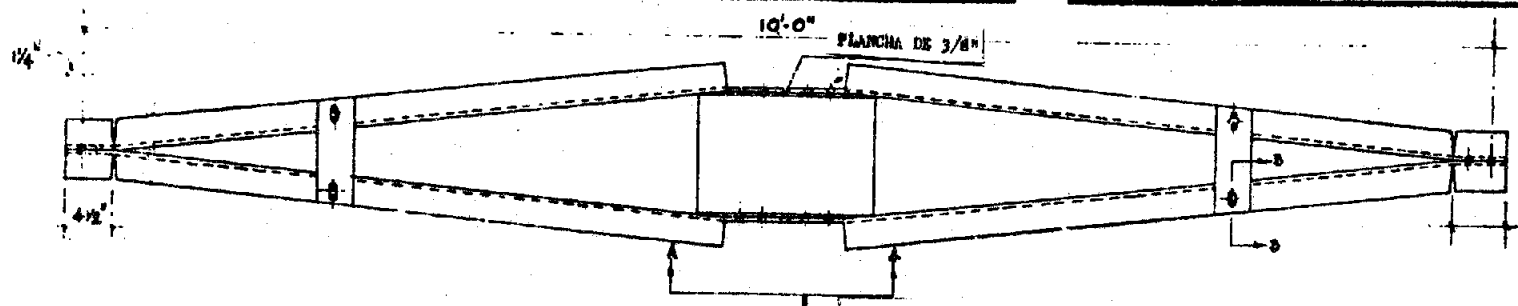
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
POSTE DE CONCRETO PRETENSADO
TRANSMISION A 115KV
CIRCUITO SENCILLO 0-10°

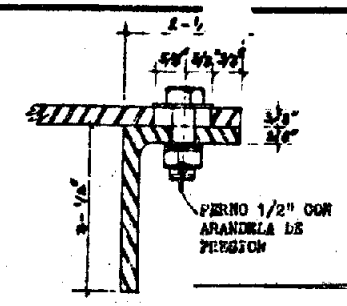
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2787-36

ESTRUCTURAS DE METAL 115KV



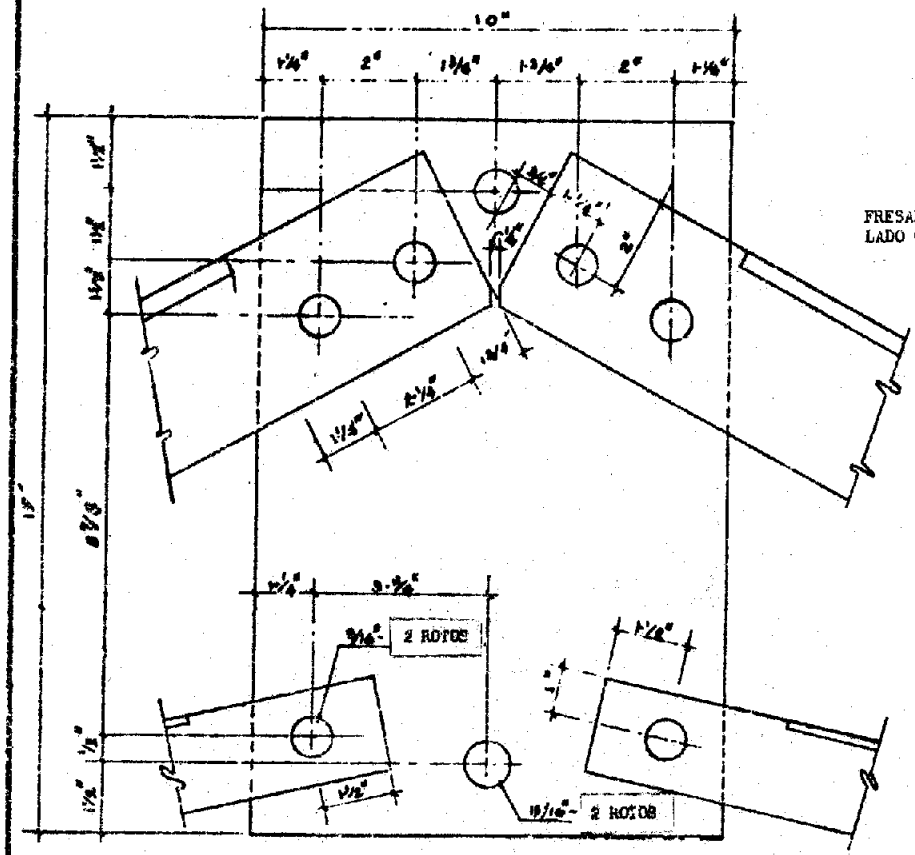
VISTA DE TOPE

ESCALA 1/8" = 1"



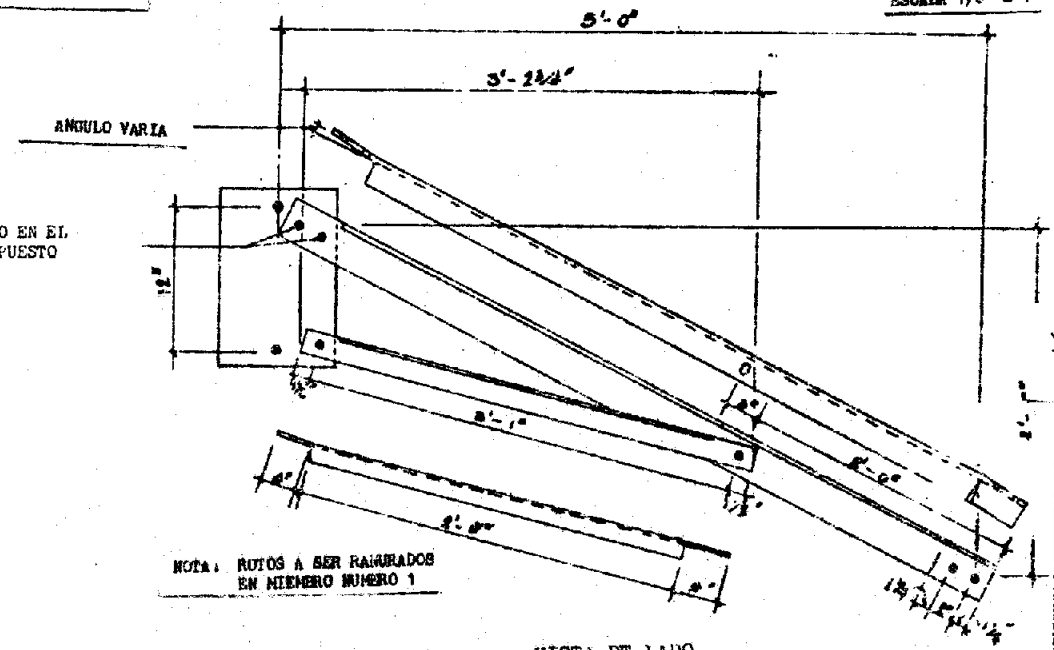
DETALLE B-B

ESCALA 1/8" = 1"



PLANCHA

ESCALA 1/2" = 1"



VISTA DE LADO

ESCALA 1/8" = 1"

NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2	5.200	
		5.201	
		REQUERIDO	[illegible] 1/2" X 3 1/2" X 3/8"
2	4	"	[illegible] 1/2" X 1 1/2" X 1/2"
3	2	"	12 3" 1/2"
4	2		[illegible] 1/2" X 1 1/2" X 1/2"
5	4	"	TORNILLO A 325 HS 1/4"-16
6	4	"	TORNILLO A 325 HS 1/2"-12

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

CIRCUITO 115KV CONDUCTOR [illegible]
TORRE TIPO

DIBUJADO:

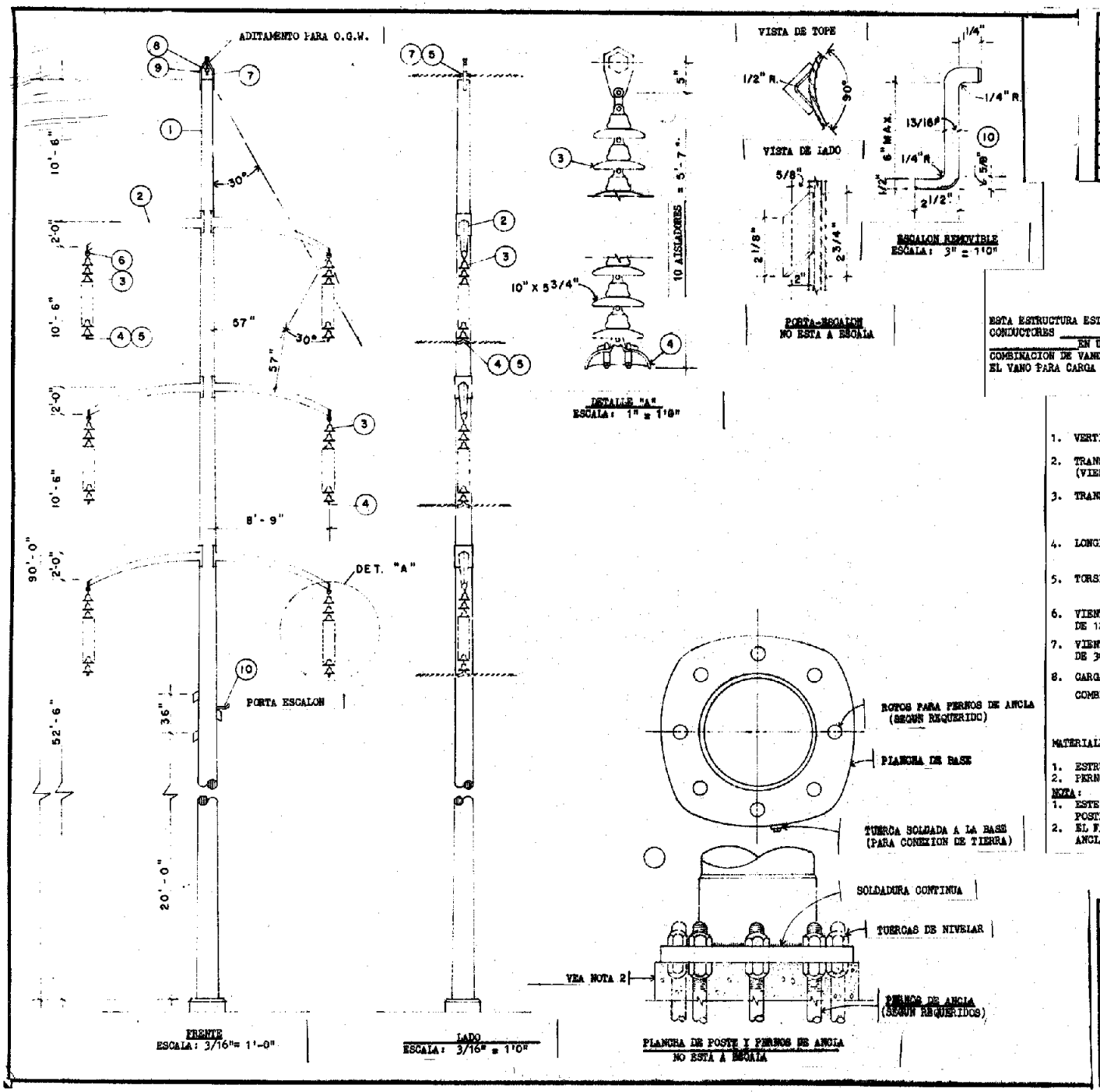
RECOMENDADO:

SOMETIDO:

APROBADO:

FECHA: DIC. 1975

PATRON NO.: 10-77-2801



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	-	POSTE ACERO GALVANIZADO 90'
2	6	-	BRAZO ACERO GALVANIZADO 8'9"
3	60	-	AISLADOR SUSPENSION (10 UNIDADES)
4	6	-	GRAPA DE SUSPENSION
5	6	-	ARMADURA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
6	6	-	HORQUILLA, TERMINAL DE BOLA
7	1	-	GRAPA DE SUSPENSION
8	1	-	ESLABON DE 10"
9	1	-	SOPORTE PARA EL O.G.W.
10		-	ESLABON

CRITERIO DE DISEÑO

ESTA ESTRUCTURA ESTA DISEÑADA PARA SOSTENER UN (1) CABLE 3#6 ALUMINIO-ACERO Y SEIS (6) CONDUCTORES _____MCM ALUMINIO CON NUCLEO DE ACERO EN UN VANO TANGENTE MAXIMO DE _____EN UN ANGULO EN LA LINEA DE 30° CON UN VANO DE _____O CUALQUIER COMBINACION DE VANO Y ANGULO QUE NO EXCEDA LAS CARGAS QUE SE MUESTRAN A CONTINUACION. EL VANO PARA CARGA VERTICAL SERA DE _____.

CARGAS

1. VERTICAL — 1 COND. DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTORES A _____LBS. C/U
2. TRANSVERSAL (VIENTO DE 12#/PIE^2) — 1 COND. DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTORES A _____LBS.C/U
3. TRANSVERSAL (VIENTO DE 30#/PIE^2) — 1 COND. DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTORES A _____LBS.C/U
4. LONGITUDINAL — 1 COND. DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTOR A _____LBS. C/U
5. TORSIONAL — 1 COND. DE TIERRA A _____LBS.; 6 CONDUCTORES A _____LBS.C/U
6. VIENTO EN LA ESTRUCTURA DE 12#/PIE^2
7. VIENTO EN LA ESTRUCTURA DE 30#/PIE^2
8. CARGA MUERTA EN LA TORRE.

COMBINE: CASO I (1, 3, 7 Y 8) X 1.25
CASO II (1, 2, 6 Y 8) X 2.00
CASO III (1, 5 Y 8) X 1.1
CASO IV (1, 4 Y 8) X 1.1

MATERIALES:

1. ESTRUCTURA Y SOPORTES DE ACERO ESTRUCTURAL
2. PERNOS, TUERCAS Y OTRO HERRAJE DE ACERO ESTRUCTURAL

NOTA:

1. ESTE NO ES UN PATRON. EL DIBUJO A SER USADO CON ESPECIFICACION PARA POSTE DE METAL.
2. EL FABRICANTE SUPLIRA DETALLES DEL DISEÑO DEL POSTE, BRAZOS, PERNOS DE ANCLA, PLANCHA DE ANCLA Y FUNDACIONES.

98

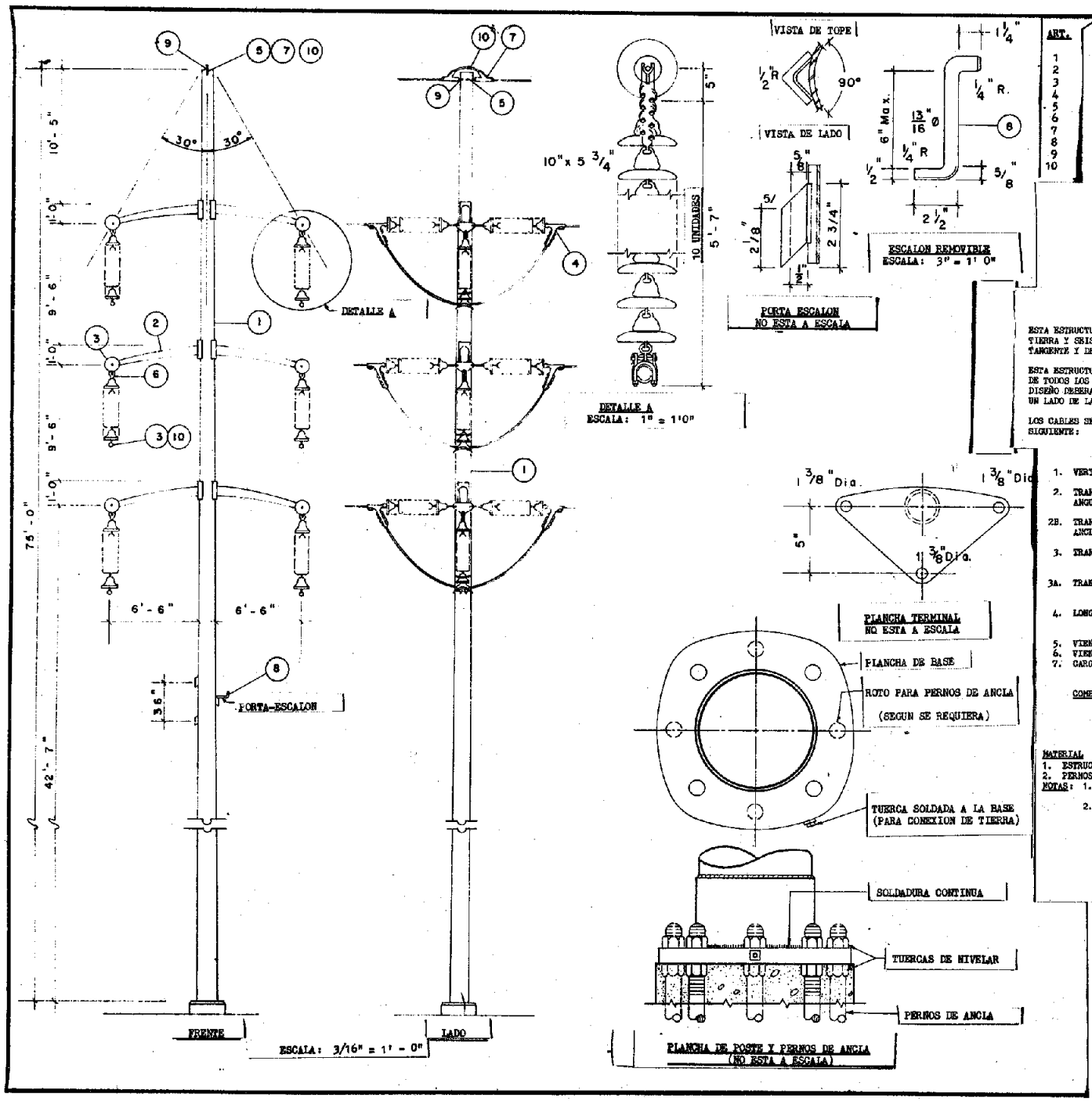
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ESTRUCTURA DE TRANSMISION 115 KV
POSTE DE METAL CIRCUITO DOBLE
SUSPENSION 0°-30°

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-4944



ART.	NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1			POSTE, ACERO, 75'0"
2	6			BRAZO, ACERO, 6'6"
3	180			AISLADORES DE SUSPENSION 10" UNIDAD
4	6			GRAPA DE TENSION
5	1			PERNO DE OJO 12"
6	6			HORQUILLA DE BOLA Y ZOCALO
7	6			GRAPA DE TENSION PARA OG.W.
8	REQ.			ESCALON
9	1			OREJA CON ROTO DE 11/16"
10	6			CONECTOR DE COMPRESION

CRITERIO DE DISEÑO

ESTA ESTRUCTURA ESTARA DISEÑADA PARA SOPORTAR UN (1) CABLE #6 ALUMINIO-ACERO PARA TIERRA Y SEIS (6) CONDUCTORES. EL VANO HORIZONTAL MAXIMO SERA DE _____, EN TERMINAL TANGENTE Y DE _____EN TERMINAL A 90°. EL VANO PARA CARGA VERTICAL SERA DE _____.

ESTA ESTRUCTURA DEBERA SOPORTAR LA CONDICION COMPLETA DE TENSION DE LINEA DESBALANCEADA DE TODOS LOS CONDUCTORES ROTOS EN UN LADO DE LA ESTRUCTURA BAJO CARGA DE HURACAN. EL DISEÑO DEBERA PROVEER UNA CAPACIDAD DE MOMENTO EN TORSION DE TRES CONDUCTORES ROTOS EN UN LADO DE LA ESTRUCTURA.

LOS CABLES SE ASUME SERAN TESADOS, DE MANERA QUE LA TENSION MAXIMA NO EXCEDA DE LO SIGUIENTE:

CARGAS

1.	VERTICAL	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS.
2.	TRANSVERSAL (VIENTO DE 12 LB./PIE^2, ANGULO 90°)	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS. 6 CONDUCTORES A_____LBS. C.U.
2B.	TRANSVERSAL (VIENTO DE 12 LB./PIE^2, ANCLADA)	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS. 6 CONDUCTORES A_____LBS. C.U.
3.	TRANSVERSAL (30 LBS./PIE^2, ANGULO 90°)	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS. 6 CONDUCTORES A _____LBS. C.U.
3A.	TRANSVERSAL (30 LBS./PIE^2, ANCLADA)	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS. 6 CONDUCTORES A _____LBS. C.U.
4.	LONGITUDINAL	1 CONDUCTOR DE TIERRA A _____LBS. 6 CONDUCTORES A_____LBS. C.U.

5. VIENTO EN LA ESTRUCTURA: 12 LBS./PIE^2
6. VIENTO EN LA ESTRUCTURA: 30 LBS./PIE^2
7. CARGA MUERTA EN LA TORRE:

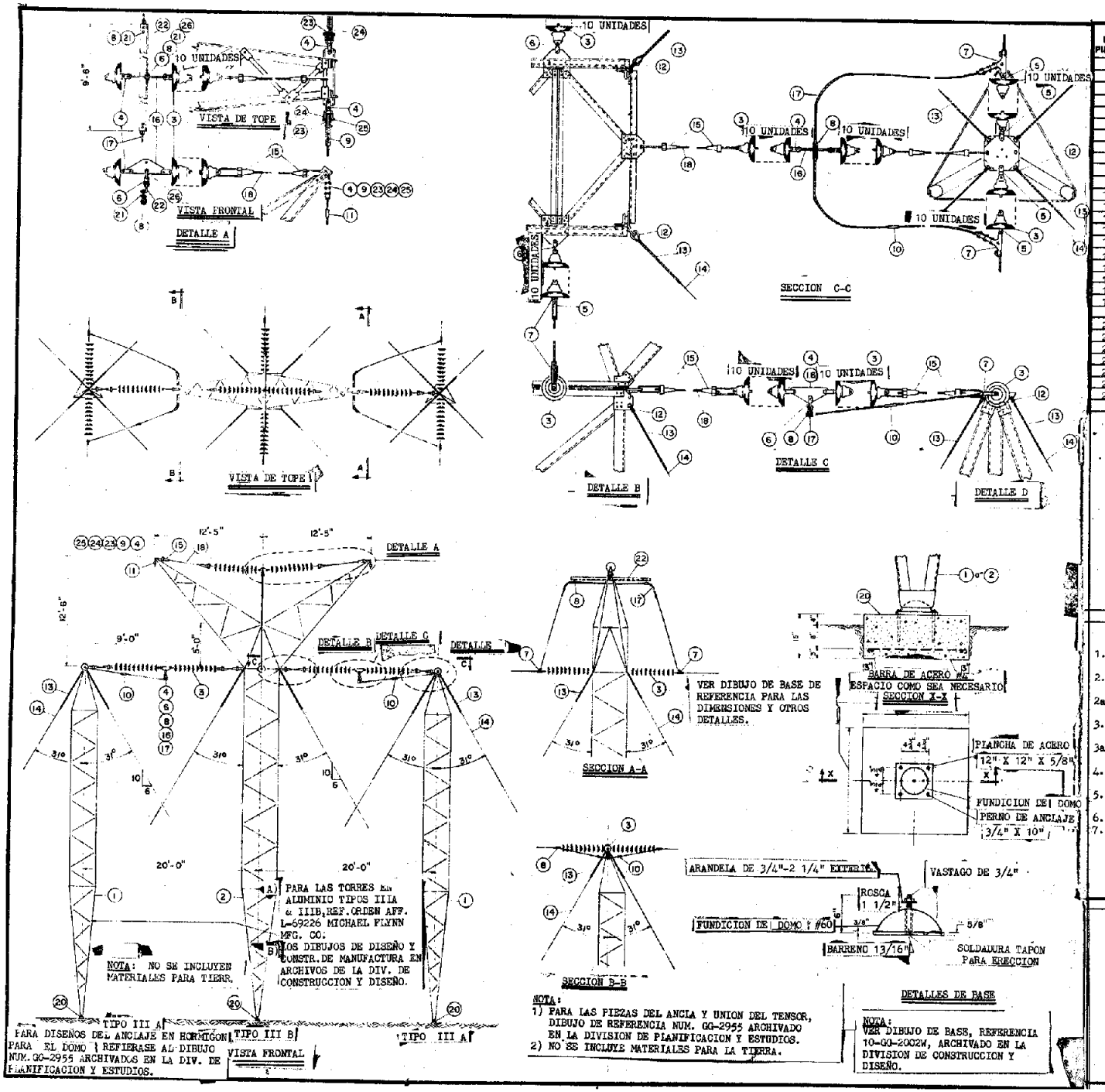
COMBINE: CASO I(1,3,6, Y 7) x 1.25
CASO II(1,2,5 Y 7) x 2.00
CASO III(1,2a, 4, 6 Y 7) x 1.25
CASO IV(1, 2a, 5 Y 7) x 2.00
CASO V (1, 4 Y 7) x 1.1.

MATERIAL
1. ESTRUCTURA Y SOPORTE DE ACERO ESTRUCTURAL
2. PERNOS, TUERCAS Y OTRO HERRAJE DE ACERO ESTRUCTURAL.

NOTAS: 1. ESTE NO ES UN PATRON. EL DIBUJO PARA SER USADO CON ESPECIFICACION PARA POSTE DE METAL.
2. EL FABRICANTE DEBERA SUPLIR DETALLES DE DISEÑO DEL POSTE, CRUCETAS, PERNOS DE ANCLA, PLANCHA DE ANCLA Y FUNDACIONES.

99

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION ESTRUCTURA DE TRANSMISION 115KV POSTE DE METAL CIRCUITO DOBLE ANCLADA 0° - 90°
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-TT-3945



NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2		TORRE ANGULAR DE ALUMINIO, TIPO IIIA (VER DIBUJOS DE MICHAEL FLYNN CO., P. O. L-69226)
2	1		TORRE ANGULAR DE ALUMINIO, TIPO III B(VER DIBUJOS DE MICHAEL FLYNN CO., P. O. L-69226.
3	120	014-0050	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-6), 25,000 LBS.
4	10	003-0233	HORQUILLA
5	10	003-0235	HORQUILLA DE OJO PARA LAS GRAPAS DEL CONDUCTOR.
6	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO 90°
7	6	003-0667	GRAPA DE TENSION PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
8	4	003-0585	GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR
9	4	003-0667	GRAPA DE TENSION PARA O.G.W.
10	3	002-0947	CONECTOR DE PUENTE PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
11	2	003-0690	CONECTOR DE PUENTE PARA O.G.W.
12	12		GUARDACABO PARA VIENTO
13	12		AGARRADERA PREFORMADA PARA VIENTO
14	REQ.		CABLE PARA VIENTO ALUMINIO-ACERO 19#6 O 19#5
15	12	087-0411	AGARRADERA PARA CABLE 1/2"
16	3		PLACA TRIANGULAR 16"
17	REQ.	002-0547	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
18	REQ.	046-0018	CABLE GALVANIZADO 1/2" EHS
19	10		ANCLAJE DE HORMIGON PARA DOMO 43'-0" ó 4'-0" DIAMETRO
20	3		BASE EN HORMIGON
21	3	002-0168	PERNO TIPO "U"
22	1		ANGULAR GALVANIZADO
23	2	015-0083	AISLADOR, CLASE 54-2
24	4	003-0245	HORQUILLA PARA EL AISLADOR
25	4		ARANDELA, TIPO HORQUILLA
26		002-0338	GRILLETE 5/8"

CRITERIO DE DISEÑO

ESTA TORRE SE DISEÑARA PARA LLEVAR 2-3 CONDUCTORES DE TIERRA #6 ALUMINIO-ACERO Y CADA POSTE PARA LLEVAR UN CONDUCTOR DE 556 O 500 MCM 24/7 ACSR (PARAKEET) COMO ESTRUCTURA TERMINAL. EL TRAMO HORIZONTAL MAXIMO SERA 1750' CON UN ANGULO EN LA LINEA DE 40°, O UN TRAMO HORIZONTAL MAXIMO DE 3,500' CON UN ANGULO EN LA LINEA DE 15°, Y UN TRAMO HORIZONTAL MAXIMO DE 4500 COMO TERMINAL TANGENCIAL. EL TRAMO PARA CARGAS VERTICALES SERA 4500'.

LA ESTRUCTURA PODRA LLEVAR LA CONDICION DE LA TENSION MAXIMA DE LINEA DESARALANCEADA DE TODOS LOS CONDUCTORES PARTIDOS EN UN LADO DE LA ESTRUCTURA BAJO CARGA DE HURACAN.

LOS CABLES SE PRESUMEN CON FUERZA SUFICIENTE PARA QUE LA TENSION MAXIMA NO EXCEDA LOS SIGUIENTES VALORES:

	CONDUCTOR	HILO DE TIERRA
VIENTO DE 30#/PIE²	12,000#	4,950#
" DE 12#/PIE²	7,068#	2,580#
SIN VIENTO, 60°	4,500#	1,500#

CARGAS

1. VERTICAL	1 HILO A TIERRA @		800#
	1 CONDUCTOR @		3,220#
2. TRANSVERSAL(12LB/PIE², VIENTO, 40°)	1 HILO A TIERRA @		1,639#
	1 CONDUCTOR @		4,680#
2a. TRANSVERSAL(12LB/PIE², VIENTO TERMINAL)	1 HILO A TIERRA @		1,570#
	1 CONDUCTOR @		4,120#
3. TRANSVERSAL (30LB/PIE², 40°)	1 HILO A TIERA @		2,570#
	1 CONDUCTOR @		7,110#
3a. TRANSVERSAL(30LB/PIE² VIENTO, TERMINAL)	1 HILO A TIERRA @		3,960#
	1 CONDUCTOR @		10,300#
4. LONGITUDINAL	1 HILO A TIERRA @		4,950#
	1 CONDUCTOR @		12,000#
5. VIENTO EN LA TORRE @ 12LB/PIE²			
6. VIENTO EN TORRE @ 42LB:/PIE²			
7. CARGA MUERTA DE LA TORRE @			
COMBINE:	CASO I	(1,3,6 & 7) X	1.25
	CASO II	(1,2,5 & 7) X	2.0
	CASO III	(1,3a,4,6 &7) X	1.25
	CASO IV	(1,2a,5, & 7) X	2.0
	CASO V	(1,4 & 7) X	1.1

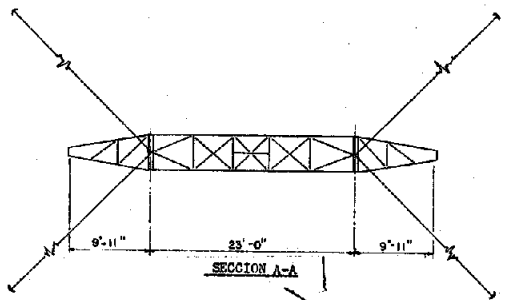
REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
TORRES DE ALUMINIO
ANGULO Y ANCLADA
TIPO IIIA Y IIIB CIRCUITO SENCILLO
115KV (SEGUN CONSTRUIDO)

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2948-4

100

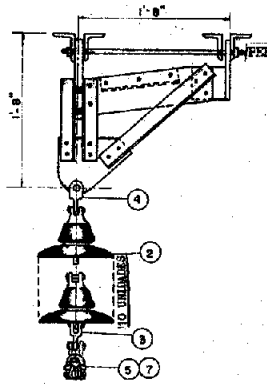


SECCION A-A

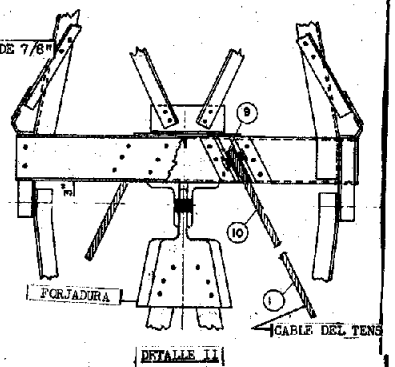
SECCION B-B | SECCION C-C

SECCION D-D

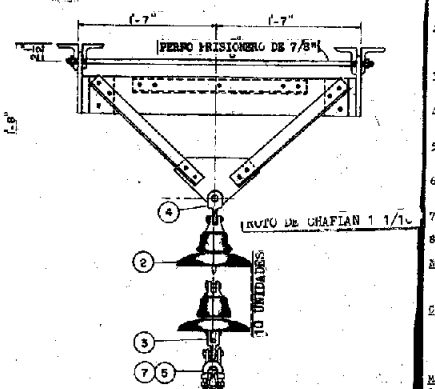
28-29-30
(ESTIRAMIENTO POR PRESION)
(SEPARADA PARA TORRES TIPO)
(I Y II CON TENSORES EN "V")



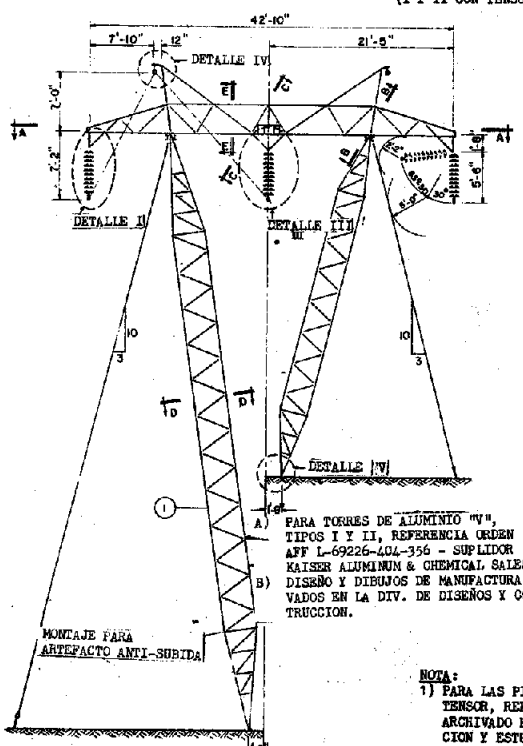
DETALLE I

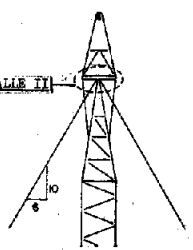


DETALLE II

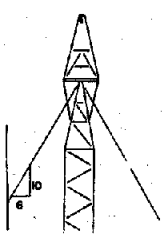


DETALLE III

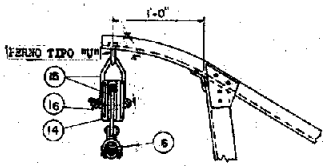




ALTURA DE LA TORRE 85' A 100'



ALTURA DE LA TORRE 40' A 80'



DETALLE IV

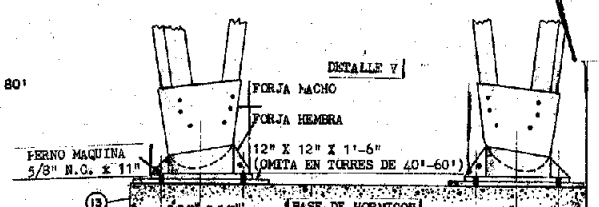
A) PARA TORRES DE ALUMINIO "V", TIPOS I Y II, REFERENCIA ORDEN AFF L-69226-404-356 - SUPLIDOR KAISER ALUMINUM & CHEMICAL SALES, INC.

B) DISEÑO Y DIBUJOS DE MANUFACTURA ARCHIVADOS EN LA DIV. DE DISEÑOS Y CONSTRUCCION.

VISTA DE FRENTE

PARA DISEÑOS DEL ANCLAJE EN HORMIGON PARA LA BOVEDA, REFERIRSE AL DIBUJO NUM. GG-2955 ARCHIVADOS EN LA DIVISION DE PLANIFICACION Y ESTUDIOS.

NOTA:
1) PARA LAS PIEZAS DEL ANCLA Y UNION DEL TENSOR, REFIERASE AL DIBUJO NO. GG-2955 ARCHIVADO EN LA DIVISION DE PLANIFICACION Y ESTUDIOS.



PARA DISEÑO DE BASE DE HORMIGON, REFERIRSE A LOS DIBUJOS DE TORRES "V" CON TENSORES TIPO I Y II, BASE DE HORMIGON, TIPO A, B & C ARCHIVADOS EN LA DIVISION DE DISEÑO Y CONSTRUCCION.

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		TORRE DE ALUMINIO "V" CON VIENTOS, TIPO I O
			II - (VER DIBUJOS DE KAISER ALUMINUM AND
			CHEMICAL SALES, INC.)
2	30	014-0050	AISLADOR DE SUSPENSION (CLASE 52-6), 25,000 LBS.
3	3	003-0233	HORQUILLA DE OJO
4	3	003-0237	HORQUILLA DE OJO, 90°
5	3	003-0585	GRAPA DE SUSPENSION
6	2	002-0857	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
7	3	002-0547	ARMADURA PREFORMADA PARA CONDUCTOR ESPECIFICADO
			(JUEGO).
8	2	003-0616	ARMADURA PREFORMADA PARA O.G.W.
9	4		GUARDACABO PARA CABLE DE VIENTO
10	4		AGARRADERA PREFORMADA PARA CABLE DE VIENTO.
11	REQ.		CABLE PARA VIENTO ALUMINIO-ACERO, 19#6 O
			19#5.
12	4		ANCLA DE HORMIGON TIPO DOMO, 3' O 4' DIAMETRO.
13	1		BASE DE HORMIGON PARA TORRE
14	2	015-0083	AISLADOR DE TENSION (CLASE 54-2)
15	2	003-0245	HORQUILLA PARA AISLADOR DE TENSION.
16	2		ARANDELA DE PRESION

CONDICIONES DE CARGA	CRITERIO DE DISEÑO	TIPO I	TIPO II
1. VERTICAL	2 CABLES A TIERRA A 3 CONDUCTORES A	461# 1855#	633 C.U. 2555 C.U.
2. TRANSVERSAL (12 LB./PIE² VIENTO)	2 CABLES A TIERRA A 3 CONDUCTORES A	787# 2057#	1080 C.U. 2830 C.U.
3. TRANSVERSAL (30 LB./PIE² VIENTO)	2 CABLES A TIERRA A 3 CONDUCTORES A	1966# 5140#	2705 C.U. 7083 C.U.
4. LONGITUDINAL	2 CABLES A TIERRA A 3 CONDUCTORES A	1500# 4500#	1500 C.U. 4500 C.U.
5. TORSIONAL	1 CABLE A TIERRA A 1 CONDUCTOR A	1500# 4500#	1500 C.U. 4500 C.U.
6. VIENTO DE 12LB./PIE² EN LA TORRE			
7. VIENTO DE 30 LB./PIE² EN LA TORRE.			
8. CARGA MUERTA DE LA TORRE			

NOTA: CARGAS DEL VIENTO EN SUPERFICIES PLANAS DEBEN SER AUMENTADAS EN UN 60% SOBRE EL VALOR DADO ARRIBA. EL VIENTO EN LAS PATAS DE LA TORRE SE DEBEN TOMAR EN 1-5 DE LAS CARAS DE CADA PATA.

COMBINACIONES:
CASO I (1, 3, 7, & 8) x 1.25
CASO II (1, 2, 6, & 8) x 2.0
CASO III (1, 5, & 8) x 1.1
CASO IV (1, 4, & 8) x 1.1

MATERIAL:
1. PLACAS Y FORMAS - ALEACION DE ALUMINIO 6061-T6
2. PERNOS (ANODIZADOS) - ALEACION DE ALUMINIO 2024-T4
3. TUERCAS - ALEACION DE ALUMINIO 6061-T6.

FUERZA EN EL CABLE DE VIENTO	TIPO I	TIPO II
40' - 60' TORRE DE	41.0^k	55.0^k
65' - 80' TORRE DE	49.0^k	62.0^k
85' -100' TORRE DE	55.0^k	69.0^k

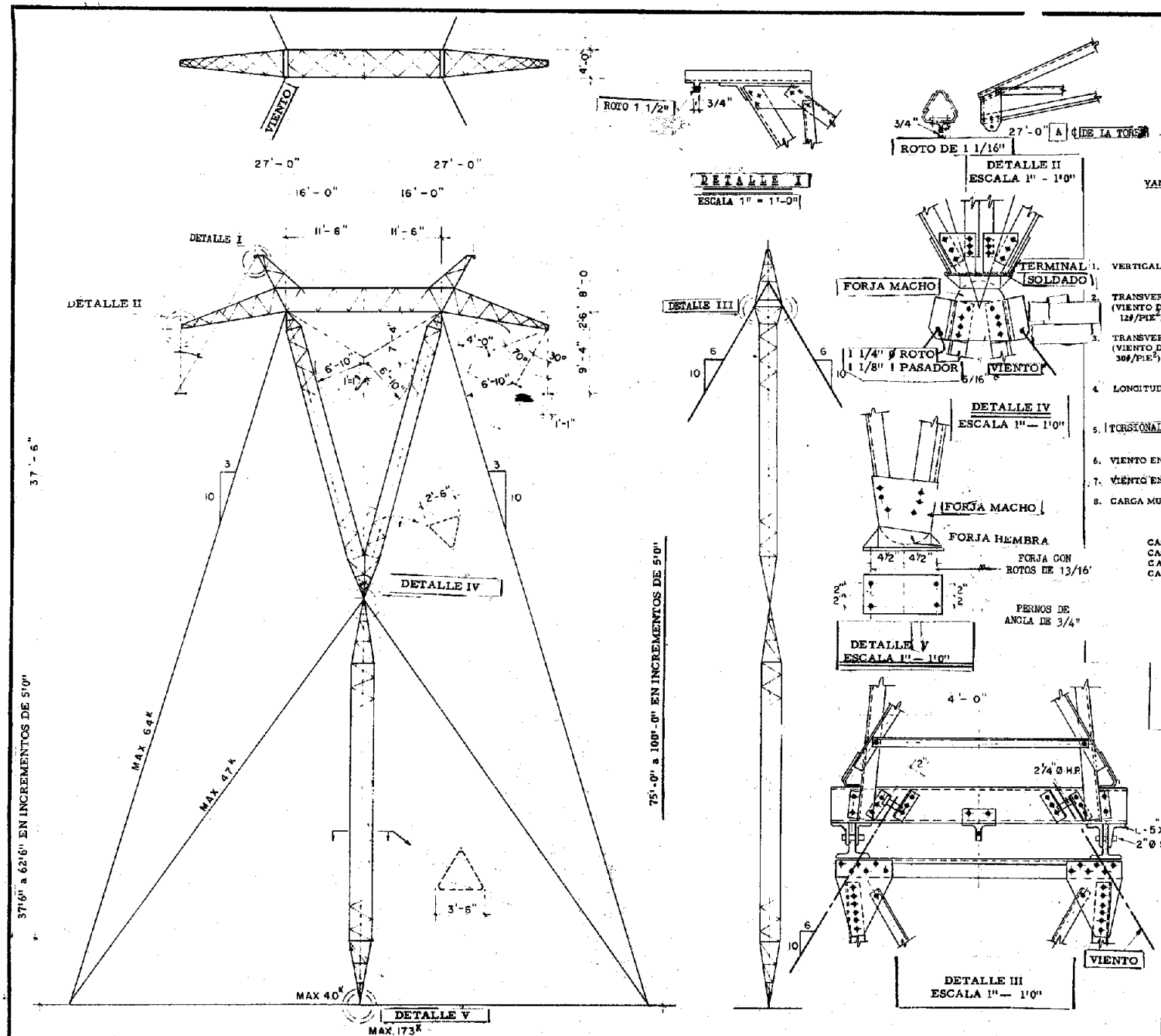
FUERZA MAXIMA DEL MASTIL:	TIPO I	TIPO II
40' - 60' TORRE DE	70.0^k	92.0^k
65' - 80' TORRE DE	84.0^k	101.0^k
85' -100' TORRE DE	94.0^k	125.0^k

ESTA TORRE ESTA DISEÑADA PARA RESISTIR (2) 3 NO. 6 ALAMBRES PARA TIERRA ALUMINIO-ACERO Y (3) CONDUCTORES 556,500MCM 24/7ACSR (BRLAGERT) EN UN TRAMO TANGENCIAL MAXIMO DE 2250' O CON UN ANGULO DE LINEA DE 8° CON UN VANO DE 1500' O CON UNA COMBINACION DE ANGULO Y VANO QUE NO EXCEDA LAS CARGAS INDICADAS. EL VANO PARA CARGAS VERTICALES ES 2600'.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION TORRES DE ALUMINIO "V" CON VIENTOS SUSPENSION TIPO I Y II CIRCUITO SENCILLO A 115KV
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA: DIC. 1975 / PATRON NO. 10-GG-2949-7

101

ESTRUCTURAS DE METAL 230KV



ELEVACION FRONTAL - ESCALA = 3/32" = 1' 0"

CRITERIO DE DISEÑO

2) CONDUCTORES DE TIERRA 3/6 ALUMINIO-ACERO
(3) PAQUETES DE CABLES DOBLES DE 1,192,500 CM 36/1 ACSR
NIVEL DE AISLACION BASICA = 1,900KV
(16) AISLADORES DE 10" DIA.

VANO MAXIMO	TANGENTE	3° ANGULO DE LA LINEA
VIENTO	1440'	1200'
VERTICAL	1700'	1700'

CONDICIONES DE CARGA

1.	VERTICAL	2 CONDUCTORES DE TIERRA 3 PAQUETES DE 2 CONDUCTORES	303# CADA COND. 4, 124# CADA PAQUETE
2.	TRANSVERSAL (VIENTO DE 12#/PIE²)	2 CONDUCTORES DE TIERRA 3 PAQUETES DE 2 CONDUCTORES	503# CADA COND. 3, 670 CADA PAQUETE
3.	TRANSVERSAL (VIENTO DE 30#/PIE²)	2 CONDUCTORES DE TIERRA 3 PAQUETES DE 2 CONDUCTORES	1, 256# CADA COND. 9, 173# CADA PAQUETE
4.	LONGITUDINAL	2 CONDUCTORES DE TIERRA 3 PAQUETES DE 2 CONDUCTORES	1, 400# CADA COND. 10, 980# CADA PAQUETE
5.	TORSIONAL	1 CONDUCTOR DE TIERRA 1 CONDUCTOR	1, 400# 5, 490#

6. VIENTO EN LA TORRE DE 12PSF
7. ~~VIENTO EN LA TORRE DE 30 PSF~~
8. CARGA MUERTA DE LA TORRE

CARGAS COMBINADAS

CASO I - (1, 3, 7 Y 8) X 1.25
CASO II - (1, 2, 6 Y 8) X 2.00
CASO III - (1, 5 Y 8) X 1.10
CASO IV - (1, 4 Y 8) X 1.10

ESTO ES SEGUN DIBUJO DE CONSTRUCCION DE LAS TORRES SUPLIDORAS KAYSER

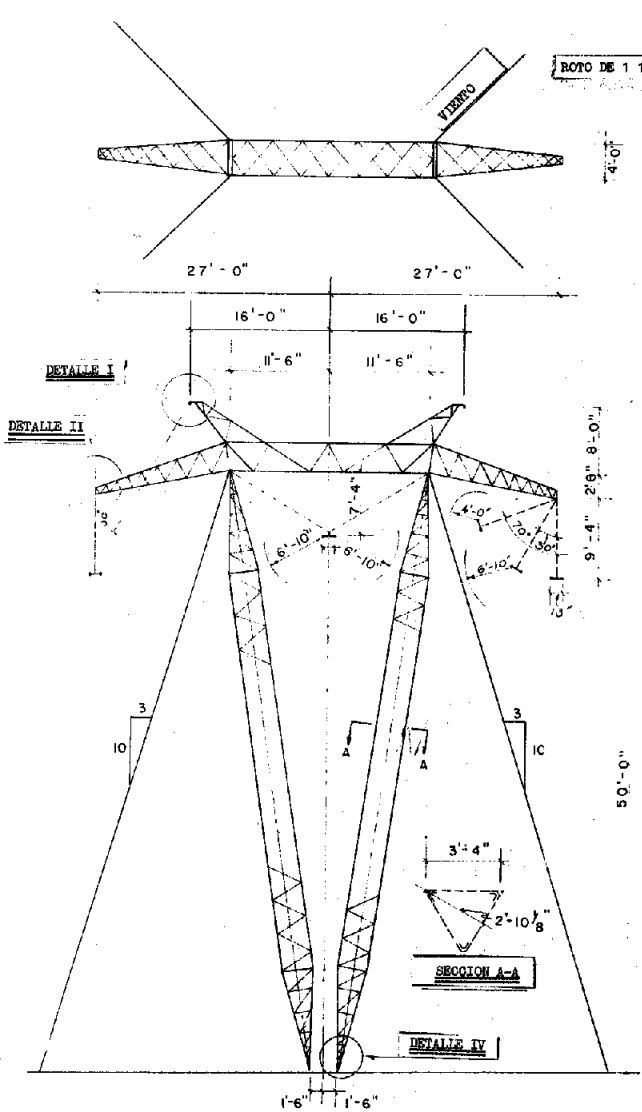
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

TORRE DE SUSPENSION LIGERA TIPO ISY
CON VIENTOS, PARA CIRCUITOS DE 230KV

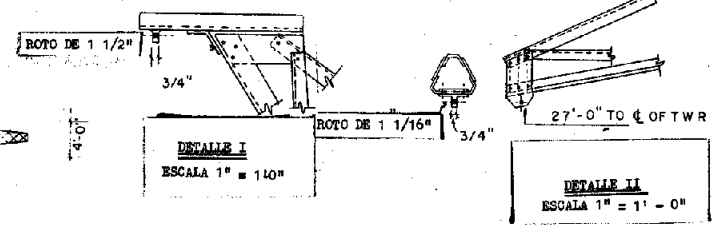
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-00-2891-9

103



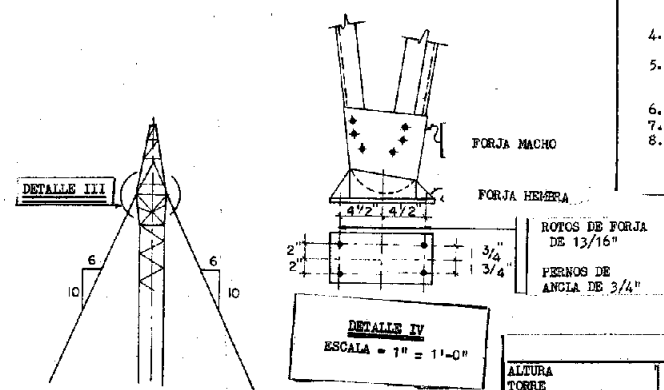
ELEVACION FRONTAL

ESCALA 3/32"-1'-0"

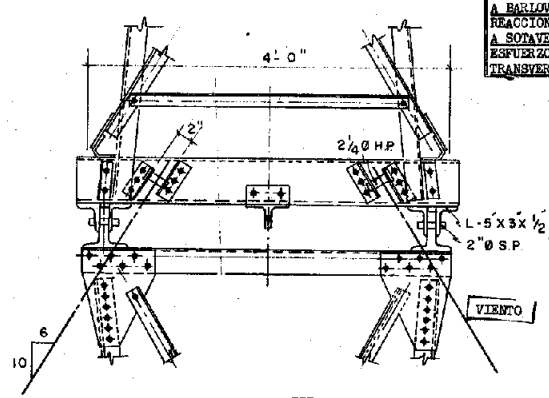


DETALLE I
ESCALA 1" = 1'0"

DETALLE II
ESCALA 1" = 1' - 0"



DETALLE IV
ESCALA = 1" = 1'-0"



DETALLE III
ESCALA 1" = 1'-0"

CRITERIO DE DISEÑO

NIVEL DE AISLACION BASICA = 1900KV
(16) AISLADORES DE 10" DIAMETRO
(2) CONDUCTORES DE TIERRA 3/#6 ALUMINIO-ACERO
(3) PAQUETES DE CABLES DOBLES DE 1,192,500CM 36/1 ACSR

VANO MAXIMO	TANGENTE	ANGULO DE LINEA 12°
VIENTO	2050'	1100'
VERTICAL	2600'	2600'

CONDICIONES DE CARGA

1. VERTICAL	2 COND. DE TIERRA	463# CADA COND.
	3 GRUPOS DE 2 CONDUCTORES	6308# CADA GRUPO
2. TRANSVERSAL (VIENTO DE 12# PIE^2)	2 COND. DE TIERRA	715# CADA COND.
	3 GRUPOS DE 2 COND.	5224# CADA GRUPO
3. TRANSVERSAL (VIENTO DE 30# PIE^2)	2 COND. DE TIERRA	1789# CADA COND.
	3 GRUPOS DE 2 COND.	13058# CADA GRUPO
4. LONGITUDINAL	2 COND. DE TIERRA	1400# CADA COND.
	3 GRUPOS DE 2 COND.	10980# CADA GRUPO
5. TORSIONAL	1 COND. DE TIERRA O	1400#
	1 CONDUCTOR	5490#

6. VIENTO EN LA TORRE DE 12 LB.P^2
7. VIENTO EN LA TORRE DE 30 LB.P^2
8. CARGA MUERTA DE LA TORRE

CARGAS COMBINADAS

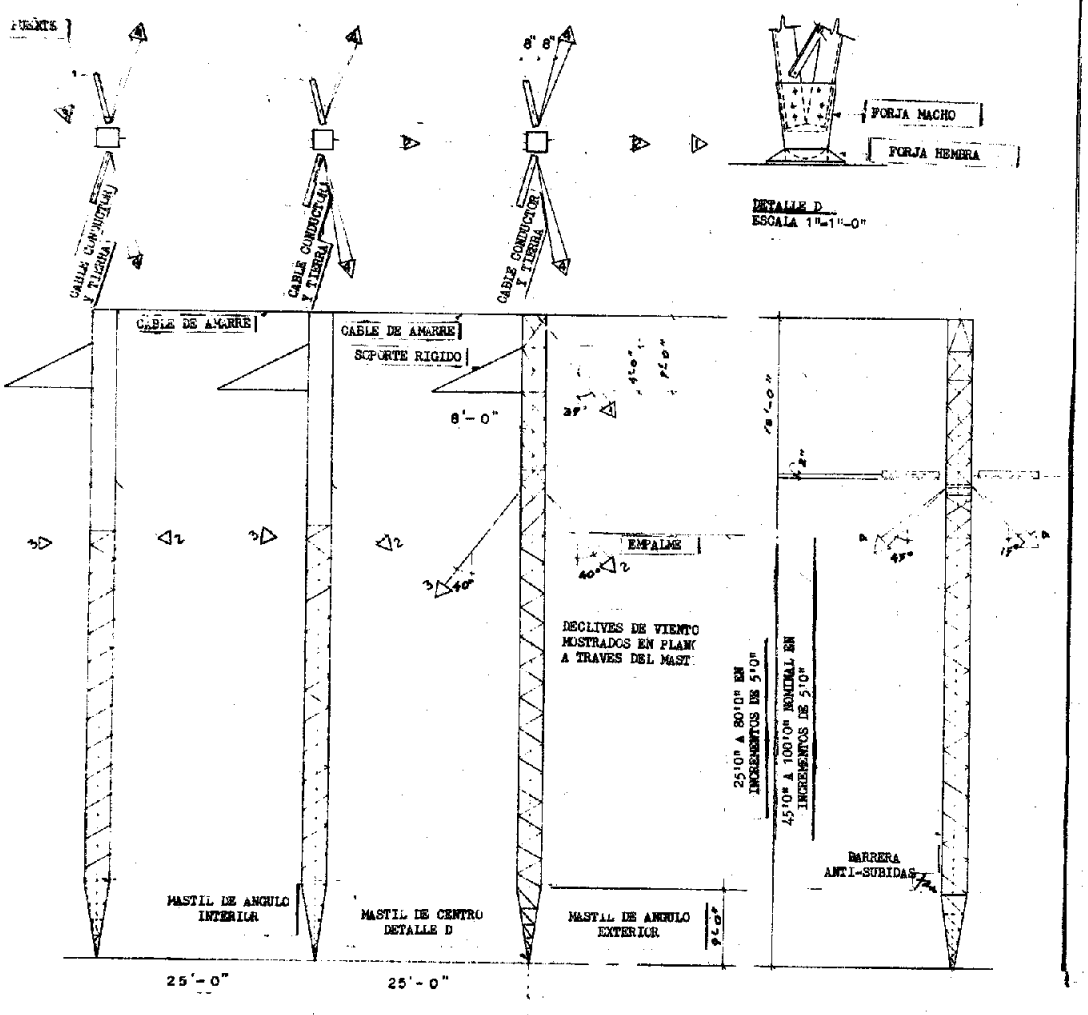
CASO I -	(1, 3, 7 & 8)	x 1.25
CASO II -	(1, 2, 6 & 8)	x 2.00
CASO III-	(1, 5 & 8)	x 1.10
CASO IV -	(1, 4 & 8)	x 1.10

REACCIONES DE TORRE

ALTURA TORRE	TORRE DE 70 PIES				TORRE DE 55 PIES			
CASO / CARGA	I	II	III	IV	I	II	III	IV
CARGA COND. DE TIERRA	±82.0^k	±51.0^k	±21.0^k	±37.0^k	±73.0^k	±45.0^k	±11.0^k	±29.0^k
REACCION DEL MASTIL A BARLOVENTO	-154.0^k	-110.0^k	±29.0^k	-42.0^k	-14.0^k	-99.0^k	-20.0^k	-32.0^k
REACCION DEL MASTIL A SOTAVENTO	- 6.5^k	- 15.2^k	-29.0^k	-42.0^k	- 7.3^k	- 4.6^k	-20.0^k	-32.0^k
ESFUERZO DE TIERRA TRANSVERSAL	25.8^k	18.0^k	—	—	27.4^k	19.0^k	—	—

ESTE ES UN DIBUJO SEGUN CONSTRUIDO DE LAS TORRES SUPLIDAS POR KAYSER ALUMINUM CORP.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION TORRE "V" DE SUSPENSION LIGERA TIPO II SV CIRCUITO 230 KV
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2892-9



CARA TRANSVERSAL
ESCALA = 3/32" = 1'0"

	CARGAS DE DISEÑO	TIPO III DE I	TIPO III DE II
1. VERTICAL	2 CONDUCTORES DE TIERRA	570# C/U	570# C/U
	3 CONDUCTORES	7,764# C/U	14,132# C/U
2. TRANSVERSAL	2 CONDUCTORES DE TIERRA	1,082# C/U	1,082# C/U
(VIENTOS 12LB./PIE^2)	3 CONDUCTORES	7,898# C/U	14,642# C/U
3. TRANSVERSAL	2 CONDUCTORES DE TIERRA	2,705# C/U	2,705# C/U
(VIENTOS 30#/PIE^2)	3 CONDUCTORES	19,471# C/U	37,104# C/U
4. TENSION LONGITUDINAL	1 CONDUCTOR DE TIERRA	3800# C/U	3,800# C/U
	1 CONDUCTOR	29,280# C/U	29,280# C/U
5. VIENTO EN LA TORRE		12#/PIE^2	12#/PIE^2
6. VIENTO EN LA TORRE		30#/PIE^2	30#/PIE^2
7. CARGA MUERTA EN LA TORRE			

COMBINE SIMULTANEAMENTE:

CASO I	(1,3,6 Y 7)	(1.25)	(1,3,6 Y 7)	(1.25)
CASO II	(1,2,5 Y 7)	(2.00)	(1,2,5 Y 7)	(2.0)
CASO III	(1,4,6 Y 7)	(1.25)	(1,4,6 Y 7)	(1.25)
CASO IV	(1,4 Y 7)	(1.10)	(1,4, Y 7)	(1.10)

NOTA: LAS CARGAS DE VIENTO EN SUPERFICIES PLANAS SE AUMENTARAN EN 60% SOBRE LOS VALORES DADOS ARRIBA. EL VIENTO EN LAS PATAS DE LA TORRE SE TOMARA EN 1.5 CARAS DE CADA PATA.

FUERZAS DE VIENTOS	TOTAL CABLE DE VIENTO	CARGAS
1	7.5^k	13.0^k
2	51.5^k	80.0^k
3	80.0^k (PRETENSADO)	8.0^k
4	38.0^k	38.0^k
REACCION MAXIMA VERTICAL DEL MASTIL	-56.0^k	-90.0^k
ESFUERZO CORTANTE MAXIMO EN LA BASE	3.4^k	4.2^k

ESTRUCTURA TERMINAL DE 3 POSTES Y DE ANGULO PESADO TIPO III DE I

ESTA TORRE ESTARA DISEÑADA PARA SOSTENER 2-3 NO. 6 ALAMBRES DE TIERRA ALUMINIO-ACERO Y CADA POSTE 2 CONDUCTORES 1,192,500 CM 36/1 ALUMINIO CON NUCLEO DE ACERO COMO UNA ESTRUCTURA TERMINAL. EL VANO MAXIMO HORIZONTAL DE 1,626' CON UN ANGULO DE LINEA DE 20° O UN VANO MAXIMO HORIZONTAL DE 3,100' COMO UN TERMINAL TANGENTE. EL VANO PARA CARGAS VERTICALES SERA DE 3,200'.

ESTRUCTURA TERMINAL DE 3 POSTES Y DE ANGULO PESADO TIPO III DE II

ESTA TORRE ESTARA DISEÑADA PARA SOSTENER 2-3 NO. 6 ALAMBRES DE TIERRA ALUMINIO-ACERO Y CADA POSTE 2 CONDUCTORES 1,192,500 CM 36/1 ALUMINIO CON NUCLEO DE ACERO COMO UNA ESTRUCTURA TERMINAL. EL VANO MAXIMO HORIZONTAL SERA DE 2,725' CON UN ANGULO DE LINEA DE 40° O UN VANO MAXIMO HORIZONTAL DE 4,250' CON UN ANGULO DE LINEA 20° O UN VANO MAXIMO HORIZONTAL DE 5,825' COMO UN TERMINAL TANGENTE. EL VANO PARA CARGAS VERTICALES SERA DE 5,825'.

NOTA:
PROVEA ROTOS CON 1/6 DIA. AVELLANADO CON UNA CRILLA MINIMA DE 1 1/2" PARA FIJAR CONDUCTORES DE TIERRA ANILLOS Y AMARRADURAS.

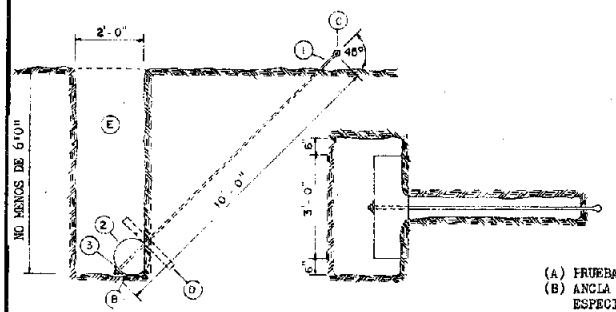
NIVEL DE AISLACION BASICA = 1900KV
(16) UNIDADES EN AISLADORES, 10" DIAMETRO

ESTE ES UN DIBUJO SEGUN FABRICADO SUPLIDO POR LA KAISER ALUM. CORP.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
	TERMINAL I TIPO III 0°-30° Y TERMINAL II TIPO III 0°-40° 230KV
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA DIC. 1975 / PATRON NO. 10-00-2890-9

MONTAJES DE LINEAS

MONTAJE DE ANCLA DE MADERA DE 3' - TIPO 1 (A)



NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		VARILLA DE ANCLA 3/4" X 9'
2	1	002-0010	ANCLA DE MADERA (3' LARGO)
3	1	003-0495	ARANDELA CUADRADA, CURVA 4" X 4" X 1/2"

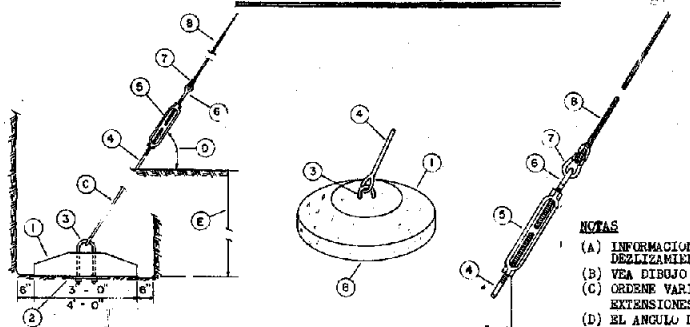
NOTAS

(A) PRUEBAS DE ANCLAS AFF EPR2-001-P2
(B) ANCLA DE MADERA DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES REA DT-5C
(C) ESPECIFIQUE EL TIPO DE TUERCA DE OJO
(D) EN SUELO 6,7 Y 8 COLOQUE PLANCHAS DE 2" CREOSOTADAS SOBRE EL ANCLA.
(E) RELLENO A SER COMPACTADO CADA 6".
(F) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	3	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA Y SUELO PDA.-LBS.	500-600	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE SUELO-ANCLA, LBS.	36,000	33,600	30,800	28,400	26,300

ANCLA DOMO DE CONCRETO DE 3' Y 4' - TIPO 3 (A)



NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		ANCLA DE DOMO DE CONCRETO DE 3' Ó 4'
2	1		PLANCHA DE ACERO 12" X 12" X 1" 2 ROTOS 15/16" Ø 5 1/4" C/C
3	1		TORNILLO "U" 1 1/4" X 5 1/4" C/C (LARGO 18")
4	1		VARILLA DE ANCLA 1 1/4" DIA. CABEZA DE OJO OVAL
5	1		TENSOR 18" DE LARGO
6	1		VARILLA DE OJO OVAL 24" LARGO 1 1/4" DIA.
7	1		GUARDACABOS PARA CABLE ESPECIFICADO
8	1		AGARRADERA PREFORMADA PARA CABLE ESPECIFICADO

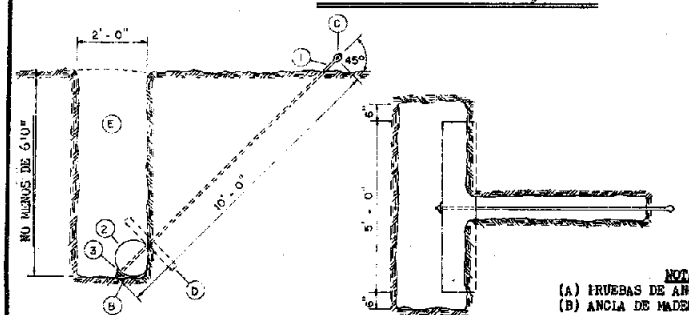
NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBA DE ANCLAS AFF - 6" DEZLIZAMIENTO
(B) VEA DIBUJO #CG-2955 PARA DISEÑO DE ANCLA
(C) ORDENE VARILLAS DE ANCLA DE 10' Y 15% DE EXTENSIONES DE 4'
(D) EL ANGULO DE INSTALACION DE LA VARILLA DE ANCLA SE DETERMINARA DEL DIAGRAMA DE VIENTO DE LA ESTRUCTURA.
(E) TORRE "V" CON VIENTO 115KV
SUELOS #2 A 5 - 8' PROFUNDIDAD (RELLENO COMPACTADO)
SUELOS #6 - 10' PROFUNDIDAD (RELLENO COMPACTADO)
SUELO #7 - 10' PROFUNDIDAD (RELLENO DE GRAVA DE 4')

INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO		3	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA Y SUELO PDA.-LBS.		500-600	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE ANCLA-SUELO EN LBS.	4' DIA.	62,000	58,000	55,000	51,200	47,000
	3' DIA.	56,000	52,000	48,500	45,000	42,000

MONTAJE DE ANCLA DE MADERA 5'-TIPO 2 (A)



NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		VARILLA DE ANCLA 1" X 10'
2	1	002-0008	ANCLA DE MADERA (5' LARGO)
3	1	003-0495	ARANDELA, CUADRADA, CURVA, 4" X 4" X 1/2"

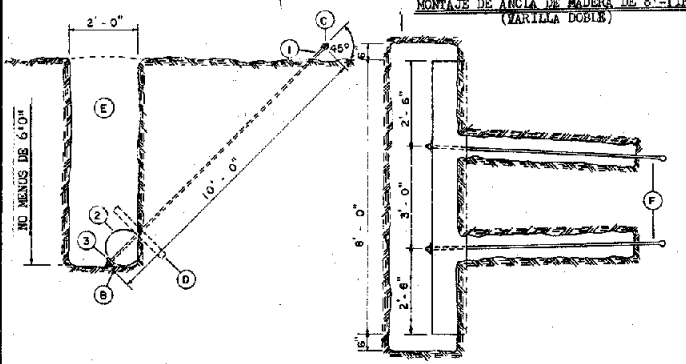
NOTAS

(A) PRUEBAS DE ANCLAS AFF EPR2-001-P2
(B) ANCLA DE MADERA DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES REA DT-5C
(C) ESPECIFIQUE EL TIPO DE TUERCA DE OJO
(D) EN SUELO 6,7 Y 8 COLOQUE PLANCHAS DE 2" CREOSOTADAS SOBRE EL ANCLA.
(E) RELLENO A SER COMPACTADO CADA 6".
(F) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE

INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	3	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA Y SUELO PDA.-LBS.	500-600	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE SUELO-ANCLA, LBS.	42,500	39,500	36,400	34,300	31,600

MONTAJE DE ANCLA DE MADERA DE 8'-TIPO 4 (VARILLA DOBLE) (A)



NO. PIEZA	CDAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	2		VARILLA DE ANCLA 1" X 10'
2	1	003-0608	ANCLA DE MADERA (8' LARGO)
3	2	003-0495	ARANDELA CUADRADA, CURVA 4" X 4" X 1/2"

NOTAS

(A) PRUEBAS DE ANCLA AFF, EPR2-001 P2.
(B) ANCLA DE MADERA DE ACUERDO A ESPECIFICACION REA DT-5C
(C) ESPECIFIQUE TIPO DE TUERCA DE OJO.
(D) EN SUELOS 6,7&8 COLOQUE PLANCHAS DE 2" CREOSOTADAS SOBRE EL ANCLA
(E) RELLENO A SER COMPACTADO CADA 6"
(F) LA DETERMINACION DEL USO DE DOBLE ANCLA SE HARA EN EL CAMPO.
(G) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE PARA CADA VARILLA.

INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	3	5	7
VALOR DE PRUEBA-SUELO, PDA.-LBS.	500-600	300-400	100-200
FUERZA DE AGARRE SUELO - ANCLA, LBS.	36,000	30,000	26,000

REVISIONES

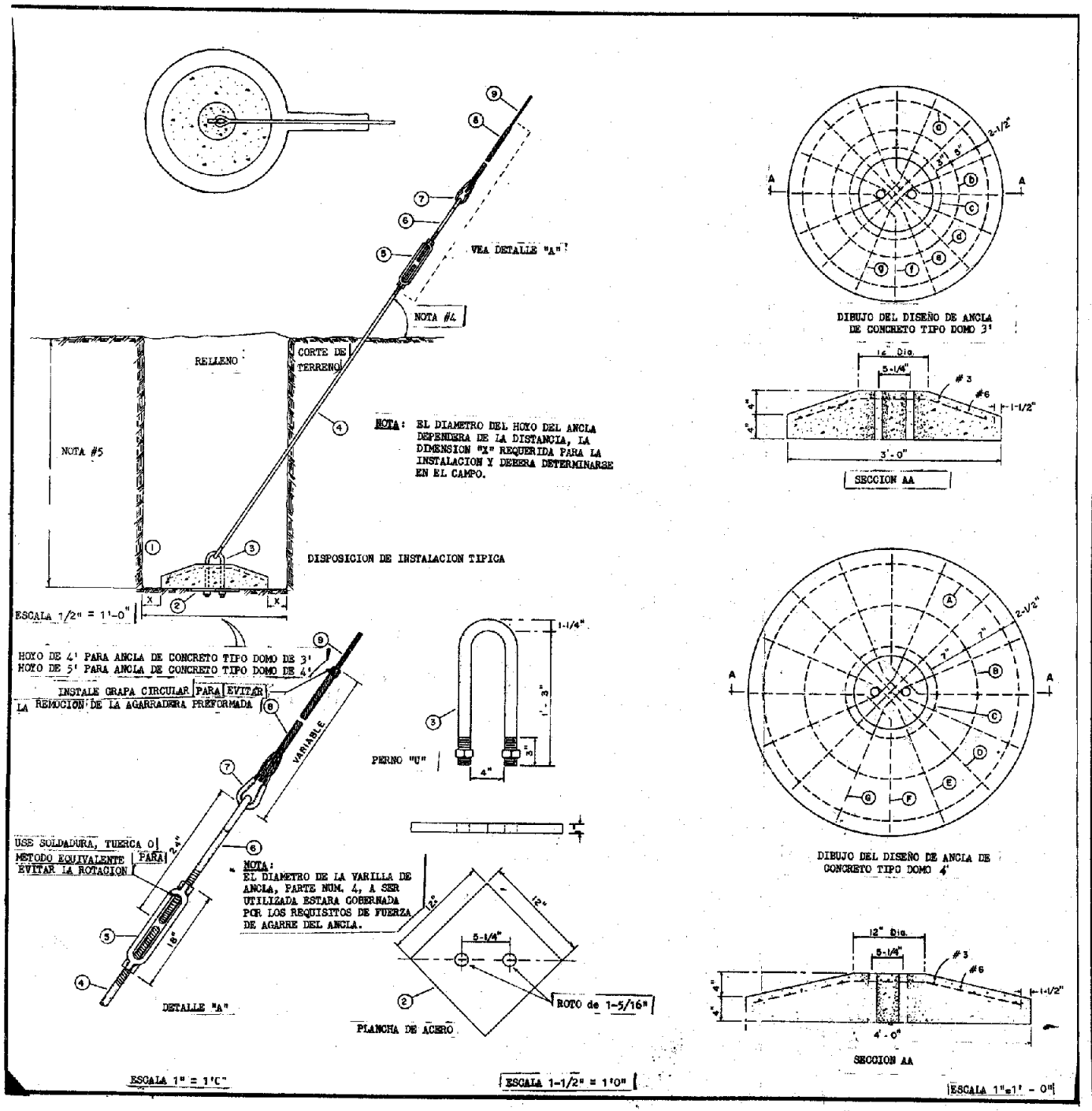
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

MONTAJE DE ANCLAS DE LINEAS DE TRANSMISION TIPOS 1-4

DIBUJADO		RECOMENDADO	
SOMETIDO		APROBADO	
FECHA	DIC. 1975	PATRON NO.	10-00-2963-11

107



NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		ANCLA DE CONCRETO TIPO DOMO 3' ó 4'
2	1		PLANCHA DE ACERO 12" x 1", ROTOS 2- 5/16"
3	1		PERNO "U" 1 1/4" x 5 1/4" LARGO 18"
4	1		VARILLA DE ANCLA 1 1/4" DIAMETRO OVAL
5	1		TENSOR DE 18"
6	1		VARILLA DE OJO OVAL 24"
7	1		GUARDACABO PARA CABLE ESPECIFICADO
8	1		AGARRADERA PREFORMADA PARA CABLE ESPECIFICADO
9	REQ.		CABLE DE VIENTO SEGUN ESPECIFICADO

NOTAS

(1) INFORMACION Y PRUEBAS DE ANCLA APF-6" DESLIZAMIENTO

(2) VEA DIBUJO NUMERO GG-200-X PARA DISEÑO DEL ANCLA

(3) ORDENE VARILLAS DE ANCLA DE 10" y EXTENSIONES DE 4'

(4) EL ANGULO DE INSTALACION DE LA VARILLA DEL ANCLA A DETERMINARSE DEL DIAGRAMA DEL VIENTO DE LA ESTRUCTURA.

(5) USE CONCRETO DE 5,000 LB./PDA.²

FUERZA DE AGARRE FINAL DEL ANCLA EN LBS.

Profundidad	Diametro del Ancla	Clasificación de Suelo 3	4	5	6	7
6'	3'	29,000	27,500	24,500	23,500	22,000
	4'	37,000	34,000	31,000	28,000	26,000
8'	3'	56,000	52,000	48,500	45,000	42,000
	4'	60,000	58,000	55,000	51,000	48,000
10'	3'	95,000	89,000	83,000	78,000	71,000
	4'	108,000	96,000	89,000	84,000	78,000

LISTA DE CONCRETO REFORZADO

3' TIPO DOMO BAR	NUM.	TAMAÑO	LARGO	4' TIPO DOMO BAR	NUM.	TAMAÑO	LARGO
a	1	#3	97"	A	1	#3	135"
b	1	#3	66"	B	1	#3	91"
c	1	#3	47"	C	1	#3	47"
d	2	#6	34"	D	2	#6	45"
e	2	#6	34"	E	2	#6	45"
f	2	#6	32"	F	2	#6	43"
g	2	#6	34"	G	2	#6	45"

REVISIONES

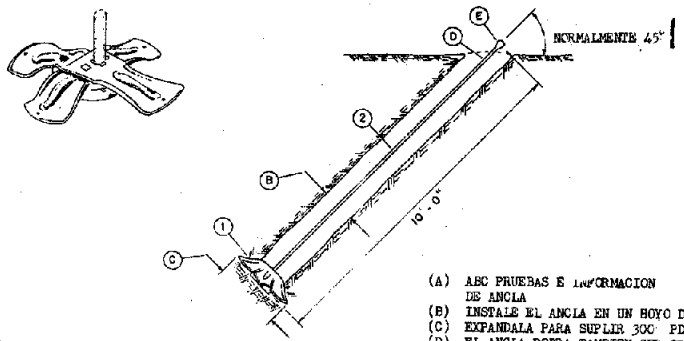
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

DISEÑO DE ANCLA DE CONCRETO TIPO DOMO
PARA TORRES DE 115KV
TIPO V

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2955-7

ANCLA DE EXPANSION DE 4 LADOS - TIPO 5



(A) ABC PRUEBAS E INFORMACION DE ANCLA
(B) INSTALE EL ANCLA EN UN HOYO DE 12' DIA.
(C) EXPANDALA PARA SUPLIR 300 PDAS² DE AREA.
(D) EL ANCLA PODRA TAMBIEN SER ORDENADA 1 1/4" x 10'.
(E) ESPECIFIQUE EL CABEZOTE 1 OJO, DOBLE OJO O TRIPLE OJO.
(F) LA FUERZA DE TRABAJO NO DEBERA EXCEDER EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

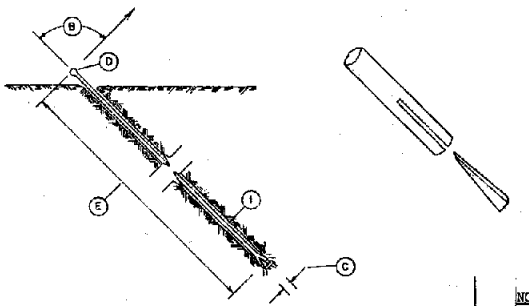
LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. DE CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	002-0027	ANCLA DE EXPANSION DE 4 LADOS
2	1		VARILLA DE ANCLA DE 1" x 10'

INFORMACION DEL ANCLA

CLASE DEL SUELO	3	4	5	6	7	
VALOR DE PRUEBA DEL SUELO EN LBS.	500-600	400-500	300-400	200-300	100-200	
FUERZA DE AGARRE DEL ANCLA - SUELO EN LBS.	40,000	34,000	26,500	21,500	16,000	

ANCLA DE EXPANSION DE ROCA(CUÑA) TIPO 7



LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. DE CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		ANCLA DE ROCA, CUÑA 1" DIA.

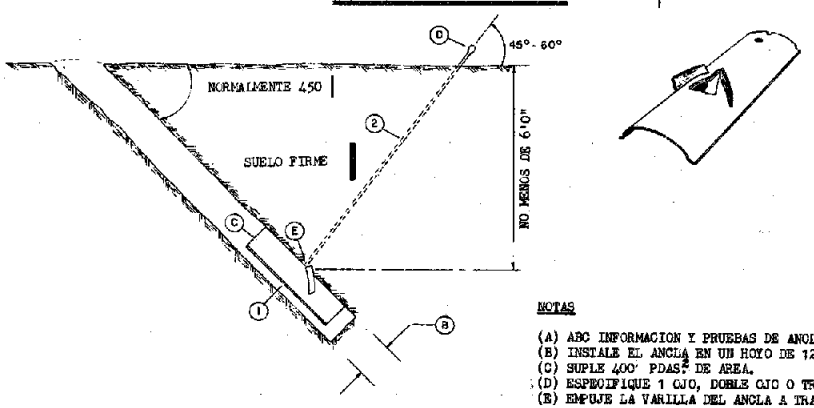
INFORMACION DEL ANCLA

CLASE DE SUELO	
VALOR DE PRUEBA DEL SUELO EN LBS.	≠ 500
FUERZA DE AGARRE DEL ANCLA - SUELO EN LBS. (NO SF) (F)	36,000

NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBAS DEL ANCLA.
(B) A INSTALARSE A 90° DEL ANGULO DE FUERZA DEL VIENTO.
(C) EL DIAMETRO DEL BARRENO EN LA ROCA SOLIDA ES 1". PARA ROCA DESMORONABLE BARRENE 3" Y RELLENE.
(D) SUPLIDA SOLO CON OJO OVAL.
(E) ESPECIFIQUE EL LARGO DE LA VARILLA PARA TENER 18" EMPOTRADA EN LA ROCA
(F) LA FUERZA DE TRABAJO NO EXCEDERA DEL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

ANCLA TIPO NEVER-CREEP - TIPO 6



NOTAS

(A) ABC INFORMACION Y PRUEBAS DE ANCLAS
(B) INSTALE EL ANCLA EN UN HOYO DE 12" DIA.
(C) SUPLE 400 PDAS² DE AREA.
(D) ESPECIFIQUE 1 OJO, DOBLE OJO O TRIPLE OJO.
(E) EMPUJE LA VARILLA DEL ANCLA A TRAVES DEL SUELO FIRME Y ADAPTE EL SOCALO DE VARILLA PUNTEADO EN LA ABERTURA TRIANGULAR DE LA PLANCHA.
(F) LA FUERZA DE TRABAJO NO DEBERA EXCEDER EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

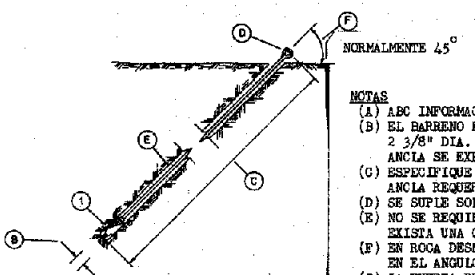
LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. DE CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	002-0903	ANCLA "NEVER CREEP" 10" x 40"
2	1		VARILLA DE ANCLA "NEVER CREEP" 1" x 9'

INFORMACION DEL ANCLA

CLASE DE SUELO	3	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA DE SUELO EN LBS.	500-600	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE DEL ANCLA SUELO EN LBS.	50,000	43,000	34,000	27,500	21,000

ANCLA DE EXPANSION DE ROCA-TIPO 8



NOTAS

(A) ABC INFORMACION Y PRUEBA DE ANCLAS.
(B) EL BARRENO DEBERA SER DE 2 1/2" PARA 2 3/8" DIA. EN ANCLA SIN EXPANDIR. EL ANCLA SE EXPANDE A 3 1/8" DIA.
(C) ESPECIFIQUE EL LARGO DE LA VARILLA DE ANCLA REQUERIDA.
(D) SE SUPLE SOLO EN TRIPLE OJO.
(E) NO SE REQUIERE RELLENO EXCEPTO CUANDO EXISTA UNA CONDICION DE ROCA SUAVE.
(F) EN ROCA DESMORONABLE INSTALE EL ANCLA EN EL ANGULO CONTRARIO.
(G) LA FUERZA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. DE CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		ANCLA DE EXPANSION DE ROCA 1"

INFORMACION DEL ANCLA

CLASE DE SUELO	
VALOR DE PRUEBA DEL SUELO EN LBS.	≠ 500
FUERZA DE AGARRE DEL ANCLA - SUELO EN LBS. (NO SF) (G)	36,000

REVISIONES

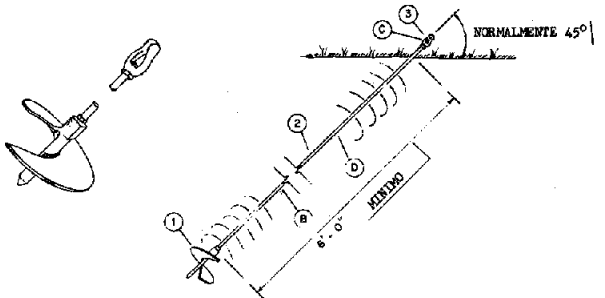
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

ENSAMBLAJE DE ANCLAS DE LINEAS DE TRANSMISION TIPOS 5-8

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2962-11

ANCLA BARRENA 13 1/2" DIA. (INSTALADA A MAQUINA) TIPO 9 (A)



LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD	NUM. CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	003-0041	ANCLA, HELICE 13 1/2" (INSTALADA A MAQUINA)
2	1	003-0031	EXTENSION DE ANCLA 3/4" DIA. X 7' LARGO CON UNION
3	1		TUERCA DE OJO DE ANCLA 3/4" DIAMETRO

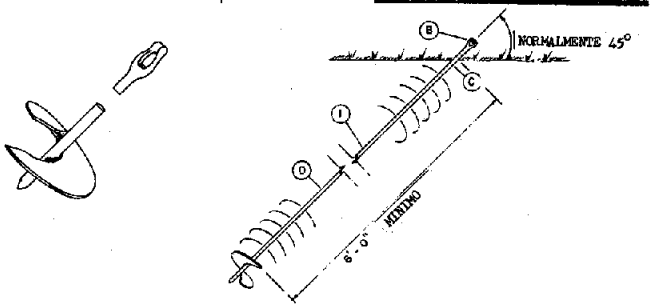
INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA DE SUELO PDA.-LBS.	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE - ANCLA SUELO, LBS. (3)	20,000	20,000	17,000	13,000

NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBA DE ANCLA ABC.
(B) EL ANCLA PUEDE CONSEGUIRSE COMO UNA UNIDAD.
(C) ESPECIFIQUE GUARDACABOS, DOBLE OJO, O TRIPLE OJO.
(D) LA EXTENSION DEL ANCLA PUEDE CONSEGUIRSE EN LARGOS DE 3 1/2' PARA VARIADAS CONDICIONES DE SUELO.
(F) LA CARGA DE TRABAJO NO DEBERA EXCEDER EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

ANCLA DE BARRENA (SIN LLAVE) TIPO II (A)



LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. CODIFICACION	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	002-0915	ANCLA, BARRENA 15" DIA. (SIN LLAVE)

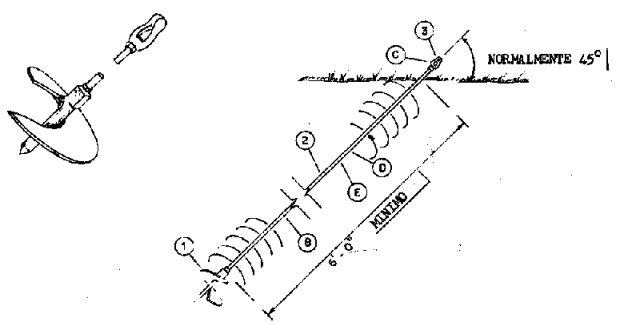
INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA DE SUELO PDA.-LBS.	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE ANCLA-SUELO, EN LBS.	24,000	24,000	20,000	16,000

NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBA DE ANCLAS - ABC
(B) CABEZA DE TRIPLE OJO SOLAMENTE DISPONIBLE.
(C) PUEDE SER INSTALADA A MANO O A MAQUINA.
(D) ESPECIFIQUE EL LARGO REQUERIDO POR LA CONDICION DE SUELO
(E) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

ANCLA BARRENA 15" (INSTALADO A MAQUINA) TIPO 10 (A)



LISTA DE MATERIALES

PARTE	CDAD.	NUM. CODIF.	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	003-0043	ANCLA, HELICE, 15" DIAM. (INST. CON MAQUINA)
2	1	003-0035	EXTENSION DE ANCLA 1" DIAM. 7' LARGO
			C.N UNION
3	1		TUERCA DE OJO DE ANCLA 1"

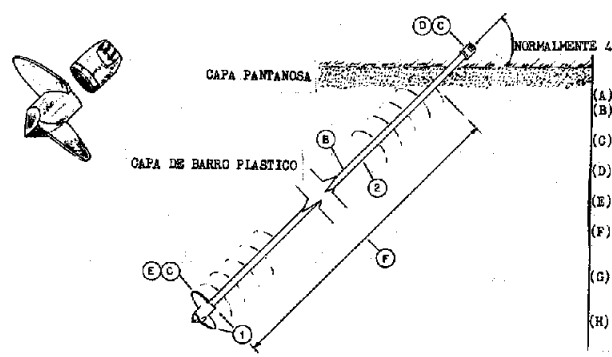
INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	4	5	6	7
VALOR DE PRUEBA Y SUELO EN PDA.-LBS.	400-500	300-400	200-300	100-200
FUERZA DE AGARRE (F) ANCLA-SUELO, LBS.	24,000	24,000	20,000	16,000

NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBAS ABC.
(B) EL ANCLA PUEDE CONSEGUIRSE COMO UNA UNIDAD COMPLETA.
(C) ESPECIFIQUE GUARDACABOS, DOBLE OJO, O TRIPLEOJO.
(D) LA EXTENSION DE ANCLA PUEDE CONSEGUIRSE EN LARGOS DE 3 1/2" PARA VARIAS CONDICIONES DE SUELO.
(E) PUEDE REQUERIR UNA TORSION MAYOR DE 1500 LBS.-PIE PARA INSTALARSE EN SUELO CLASE 4.
(F) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

ANCLA DE PANTANO TIPO 12 (A) (G)



NOTAS

(A) INFORMACION Y PRUEBA DE ANCLAS ABC.
(B) TUBO GALVANIZADO DE ROSCA STANDARD A CONSEGUIRSE LOCALMENTE.
(C) HELICE Y CABEZA DE TUERCA DE OJO A SER SUPLIDA COMO UNA UNIDAD DE ANCLA.
(D) SOLO DISPONIBLE CABEZA DE OJO TRIPLE O GUARDACABOS.
(E) PUEDE ASEGURARSE CON "SCRULIX" DE 12" PERO LE REDUCE LA FUERZA A 12,000 LBS.
(F) EL VALOR DE AGARRE REPRESENTA 8' DE INSTALACION EN BARRO PLASTICO BAJO LA CAPA PANTANOSA.
(G) SE RECOMIENDA UNA PRUEBA EN EL SITIO CUANDO SE CONTEMPLA EL USO EXTENSIVO DE VIENTOS EN AREAS PANTANOSAS.
(H) LA CARGA DE TRABAJO NO EXCEDERA EL 50% DE LA FUERZA DE AGARRE.

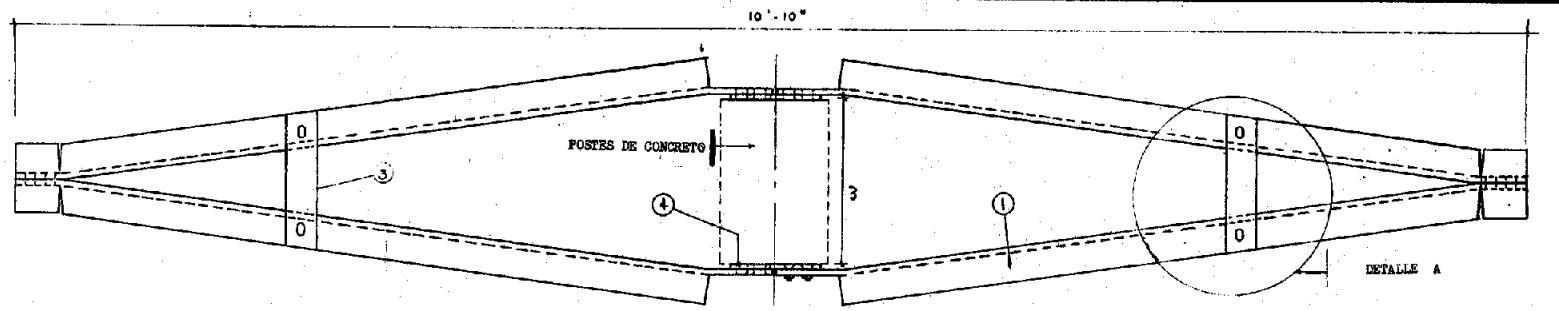
LISTA DE MATERIALES

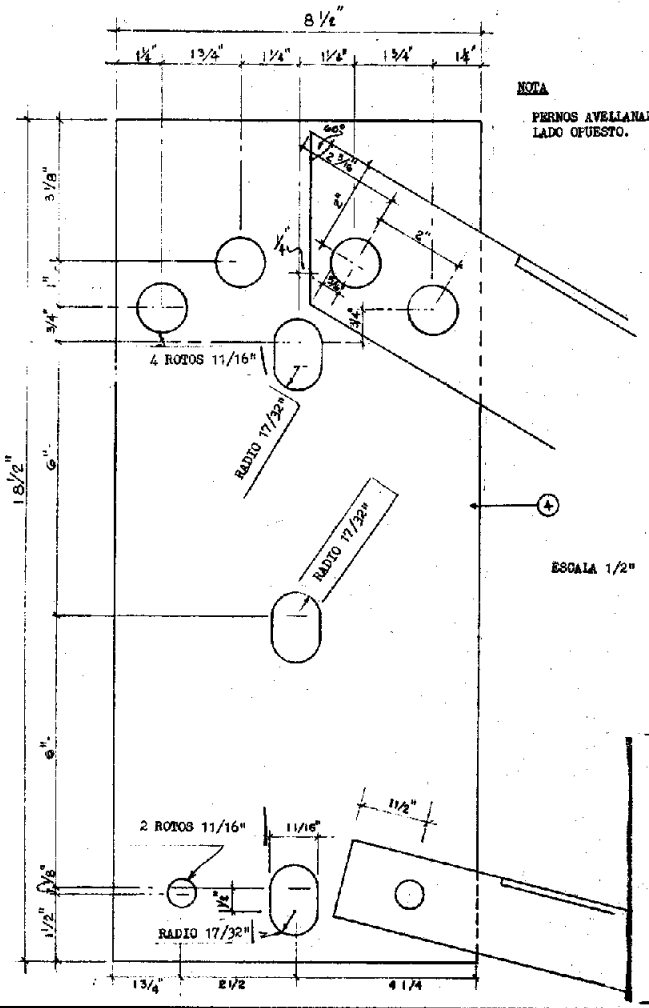
PARTE	CDAD.	NUM. CODIF.	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1		ANCLA DE PANTANO 15" DIAMETRO
2	1		TUBO GALVANIZADO 2" DIAMETRO

INFORMACION DE ANCLA

CLASE DE SUELO	8
VALOR PRUEBA DE SUELO PDA.-LBS.	100-200
FUERZA DE AGARRE ANCLA - SUELO EN LBS.	15,000

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	MONTAJE DE ANCLAS DE LINEAS DE TRANSMISION TIPOS 9-12
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA DIC. 1975 / PATRON NO. 10-GG-2961-11

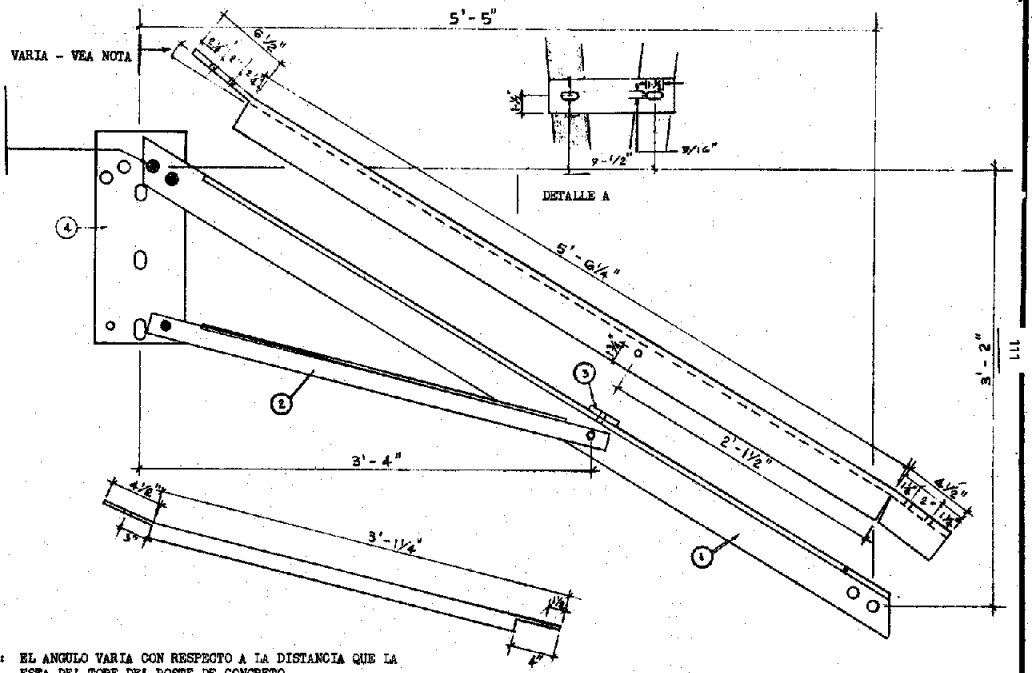




NOTA

PERNOS AVELLANADOS EN EL LADO OPUESTO.

ESCALA 1/2" = 1"



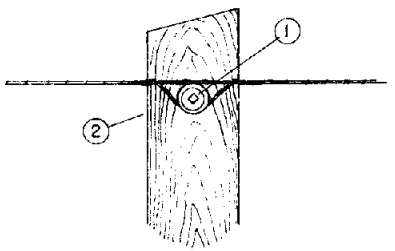
NOTA: EL ANGULO VARIA CON RESPECTO A LA DISTANCIA QUE LA ESTA DEL TOPE DEL POSTE DE CONCRETO.

NOTA: USE PERNOS H.S. A-325

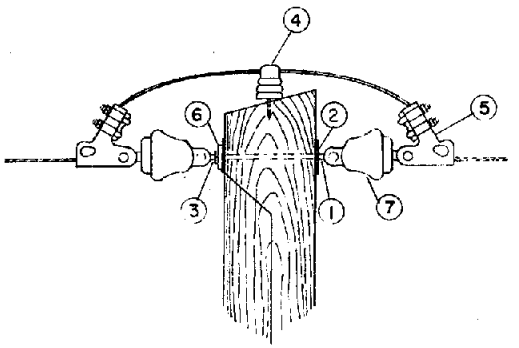
ESCALA 1/2" = 1'

NUM.	DESCRIPCION	CANTIDAD	LARGO
1	ANGULAR 3 1/2" x 3" x 7/16"	4	6' - 6 1/2"
2	ANGULAR 1 3/4" x 1 1/4" x 1/8"	4	3' - 3"
3	PLANCHA 3" x 3/8"	2	REQUERIDO
4	PLANCHA 8 1/2" x 18 1/2"	2	18 1/2"
5	PERNO A325 1"	12	REQUERIDO
6	PERNO A325 5/8"	12	REQUERIDO
7	PERNO A325 1"	3	REQUERIDO

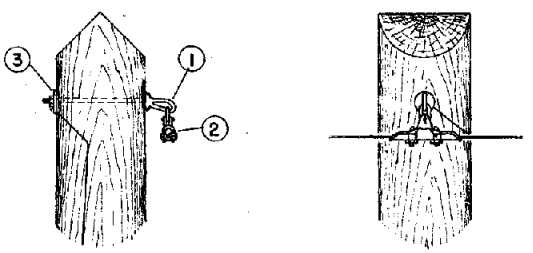
REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION CIRCUITO 38KV CRUCETA DE ACERO 10' PARA ANGULOS GRANDES
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO- 10-TT-2817-16



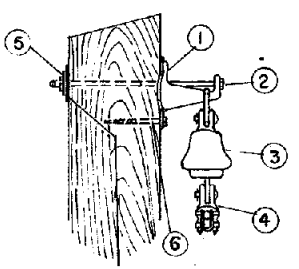
MONTAJE "A"



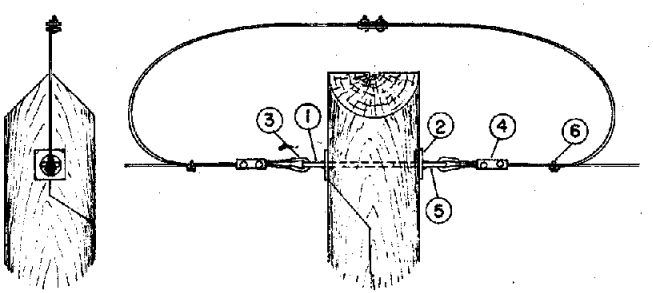
MONTAJE "B"



MONTAJE "C"



MONTAJE "D"



MONTAJE "E"

NO PIEZA	CDAD	NO CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
			MONTAJE "A"
1	1	002-0152	PERNO PASANTE, 5/8" X 12"
2	1	003-0337	ATADURA DOBLE MONTAJE DE SUSPENSION
			MONTAJE "B"
1	1	002-0046	PERNO DE OJO 5/8" X 12"
2	1	002-0702	ARANDELA CURVA, 3 1/4" X 3 1/4" X 1/4"ROTO 11/16"
3	1	002-0449	TUERCA DE OJO PARA PERNO DE 5/8"
4	1	002-0432	AISLADOR DE PORCELANA
5	2	003-0591	GRAPA DE TENSION PARA OGW
6	1	--------	GRAPA DE UN TORNILLO
7	2	015-0118	AISLADOR DE SUSPENSION PARA O.G.W.
			MONTAJE "C"
1	1	003-0661	SOPORTE DE CONDUCTOR DE BLINDAJE 5/8" CON ESPIGA DE 12"
2	1	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
3	1	002-0702	ARANDELA CURVA 3 1/4"X 3 1/4" ROTO 11/16"
			MONTAJE "D"
1	1	003-0175	SOPORTE PARA CONDUCTOR DE TIERRA, CON ESLABON OSCILANTE.
2	1	002-0156	PERNO PASANTE 5/8" X 16"
3	1	015-0118	AISLADOR DE SUSPENSION PARA O.G.W.
4	1	--------	GRAPA DE SUSPENSION PARA O.G.W.
5	1	--------	GRAPA DE UN TORNILLO
6	1	002-0192	TORNILLO TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
			MONTAJE "E"
1	1	002-0046	PERNO DE OJO 5/8" X 12"
2	2	001-0792	ARANDELA CURVA 3 1/4" X 3 1/4" ROTO 11/16"
3	2	002-0098	GUARDACABO DE 1/2"
4	3	002-0072	GRAPA PARA CABLE DE VIENTO
5	1	002-0046	TUERCA DE OJO OVAL 5/8"
6	2	--------	GRILLETE DE CABLE DE VIENTO PARA O.G.W.

REVISIONES

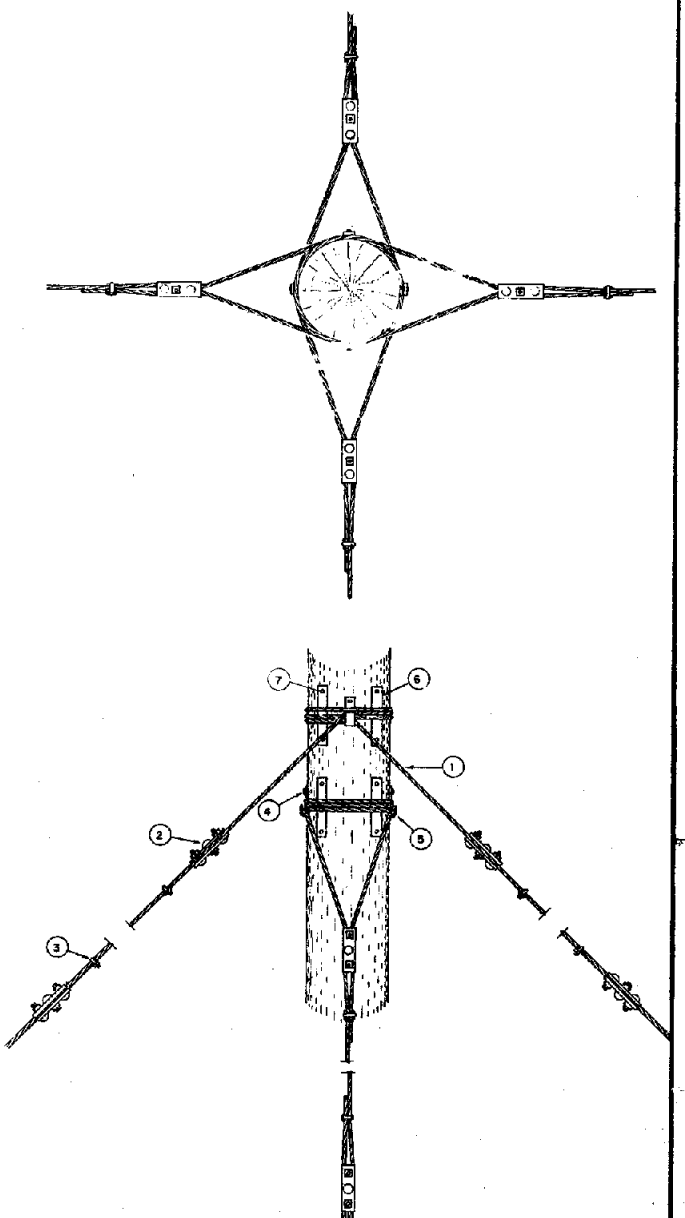
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

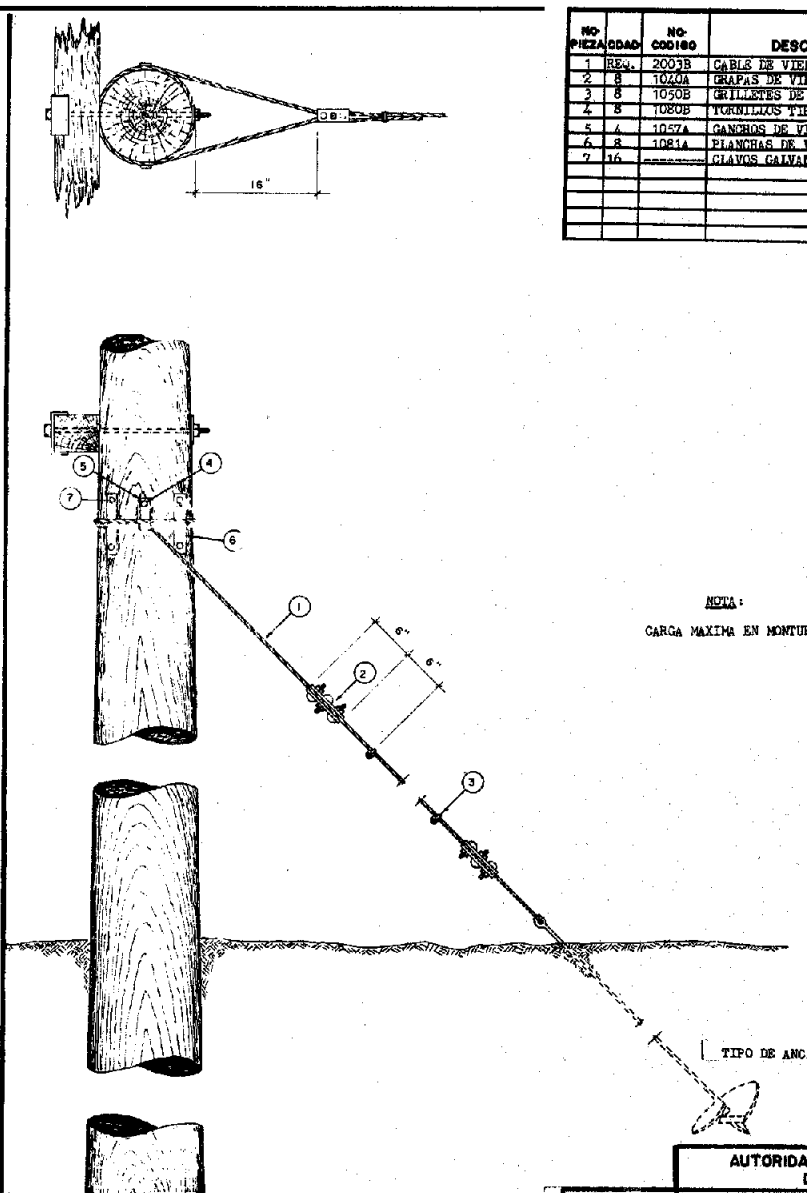
MONTAJES DE CONDUCTOR DE TIERRA AEREO

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM.: 10-TT-2817-16

NO. PIEZA	CDAD	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	REQ.	2003B	CABLE DE VIENTO DE 1/2" H.S.
2	8	1020A	GRAPAS DE VIENTO, 3 PERNOS, 6" LARGO
3	8	1050B	GRILLETES DE VIENTO DE 1/2"
4	8	1080B	TORNILLOS TIRAFONDO 1/2" X 4 1/2"
5	4	1057A	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
6	8	1081A	PLANCHAS DE VIENTO 2 ROTOS
7	16	-------	CLAVOS GALVANIZADOS #6 X 4"



VIENTO MULTIPLE



VIENTO SENCILLO

NOTA:

CARGA MAXIMA EN MONTURA DE VIENTO 19K.

TIPO DE ANCLA SEGUN REQUERIDA

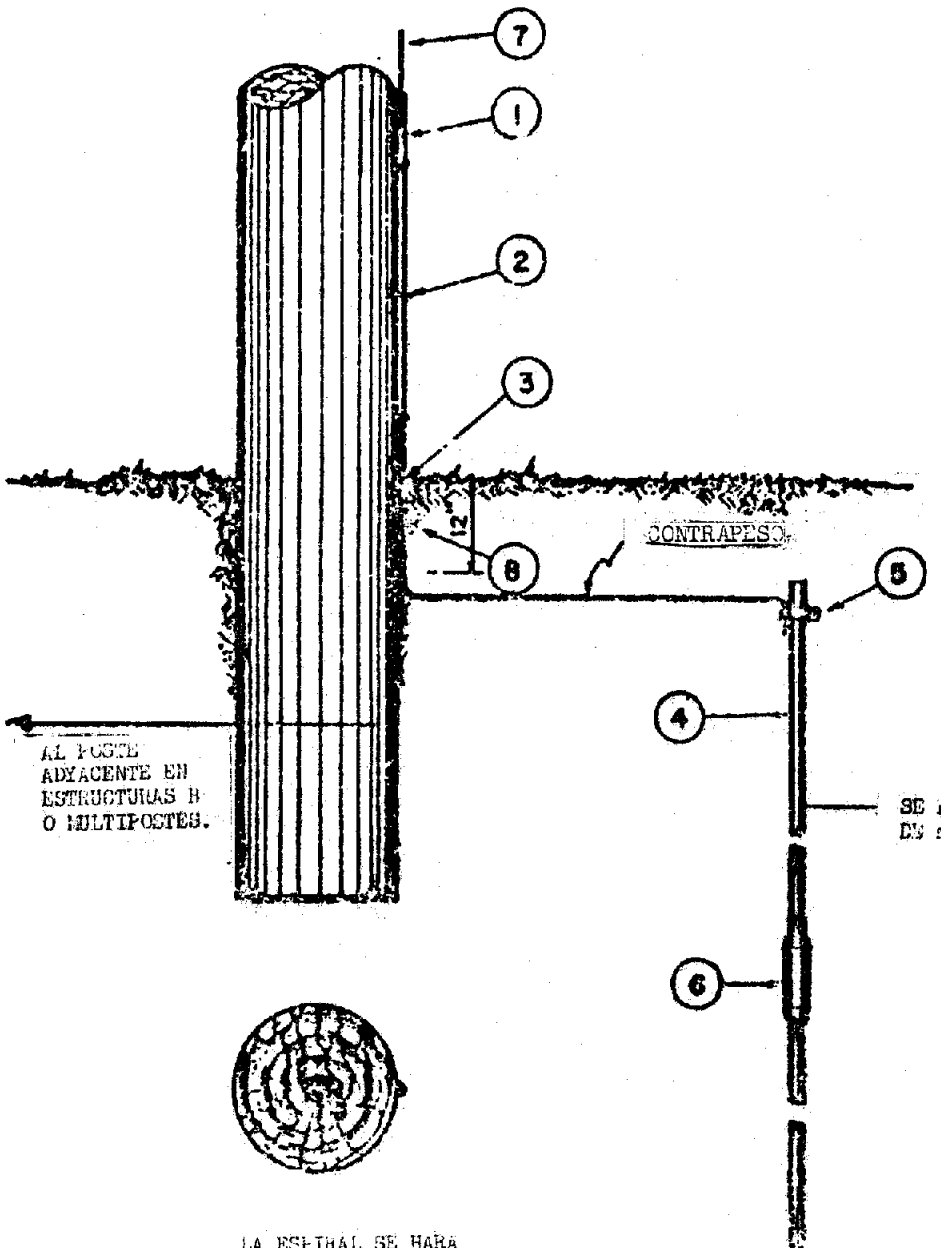
REVISION No. 1

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

MONTURA DE VIENTOS SENCILLO Y MULTIPLE

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	DIBUJO NUM. 10-TT-2819-16



MONTAJE DE TIERRA-TIPO VARILLA DE TIERRA

PARTE	CDAD.	ART.	DESCRIPCION
1	8'	3007A	MOLDURA DE MADERA
2	1/2LB.	1083B	GRAPAS DE MOLDURA
3	1/2LB.	1083A	GRAPAS COBRE-ACERO PARA CONDUCTOR DE TIERRA
4	REQ.	1078A	VARILLA COBRE-ACERO SECCIONAL
5	1	1039A	GRAPA DE TIERRA COBRE-ACERO
6	REQ.	1075A	UNION PARA VARILLA DE TIERRA
7	10LB.	56004A	ALAMBRE DE TIERRA #6 COBRE-ACERO
8	2	5006A	CONEXION TERMAL

RESISTENCIA DE SUELO

	MAX.
38 KV	5 OHMS
115 KV	10 OHMS
230 KV	20 OHMS

REVISIONES

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

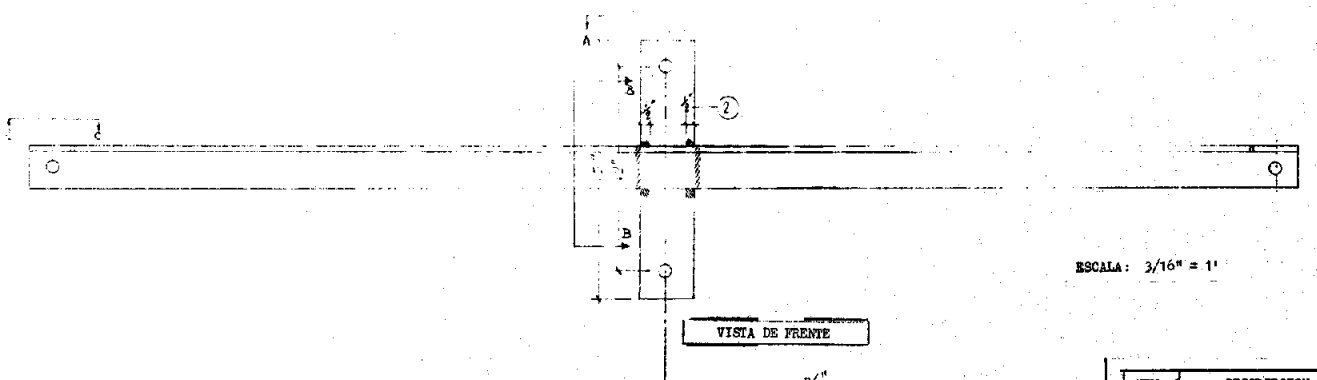
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

DETALLES DE MONTAJE DE TIERRA

DIBUJADO: José L. Carrasco
RECOMENDADO:
SOMETIDO:
APROBADO: Rodríguez
FECHA: Sept. 22/75
PATRON NO. 10-TT-2818

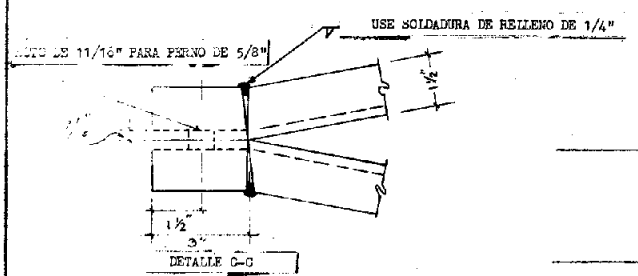
A SOLDARSE

VISTA DE TOPE

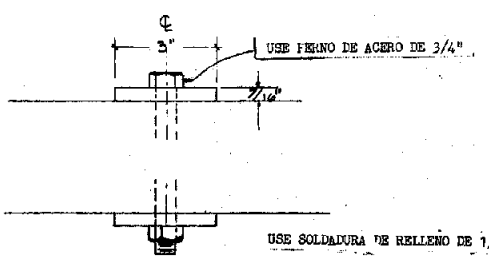


VISTA DE FRENTE

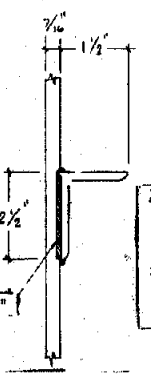
ESCALA: 3/16" = 1'



DETALLE C-C



DETALLE A-A



DETALLE B-B

NUM.	DESCRIPCION	CDAD.	LARGO
1	∡2 1/2" X 1 1/2" X 5/16"	2	75"
2	PLANCHA 3" X 15" X 7/16"	2	REQ.
3	PERNOS - A-325 3/4"	2	REQ.
4	PERNOS A-325 5/8"	2	REQ.

NOTAS:

1. REGRESE LA SOLDADURA 1/2" EN EL TOPE Y EL FONDO. LOS ANGULARES SE SOLDARAN CON ELECTRODOS E-70
2. EL ANGULAR DE 5/16" X 1 1/2" X 2 1/2 SE COMPLETO COMO UNA PIEZA UNICAMENTE. TIENE QUE SOLDARSE EN LOS PUNTOS REQUERIDOS TAMBIEN.

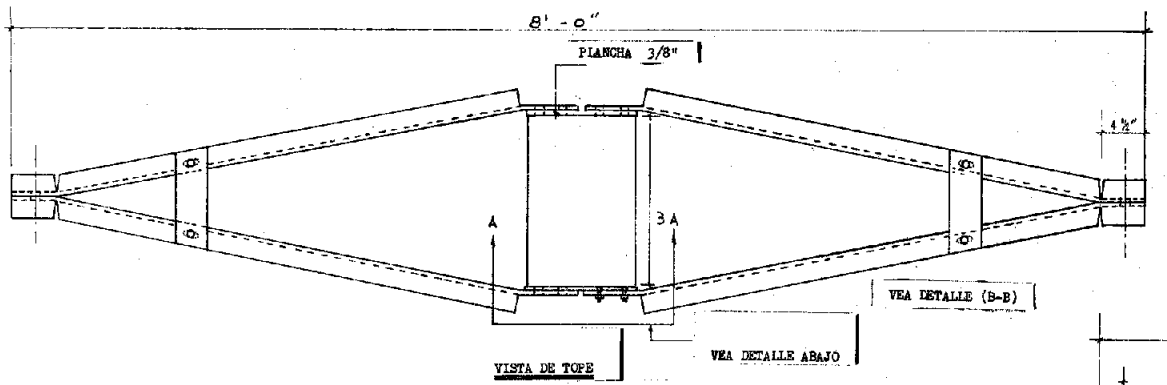
REVISION

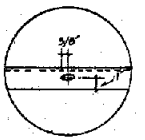
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

SISTEMA DE DISTRIBUCION
CRUCETA DE ACERO 6'0" LARGO

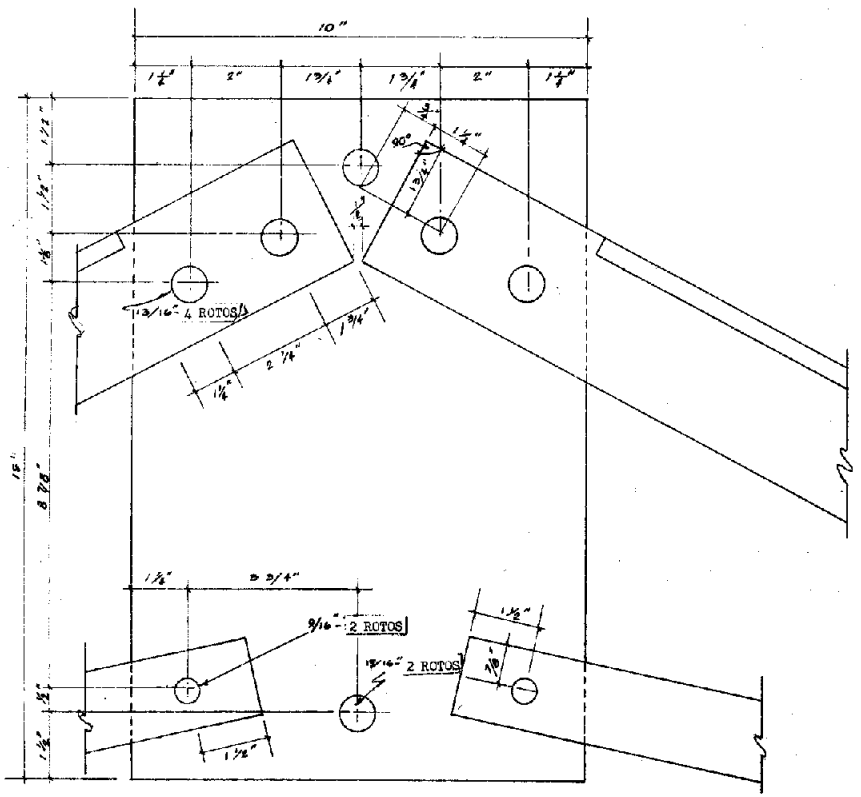
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. DIBUJO 10-TT-2797-16





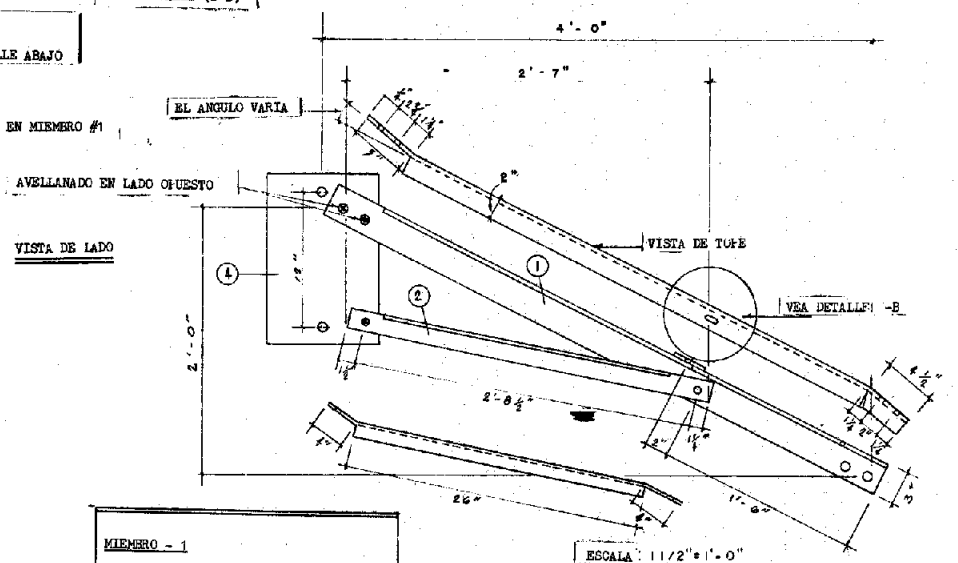
NOTA

ROTOS A SER RANURADO EN MIEMBRO #1



PLANCHA
DETALLE A-A

ESCALA 1/2" = 1"



MIEMBRO - 1

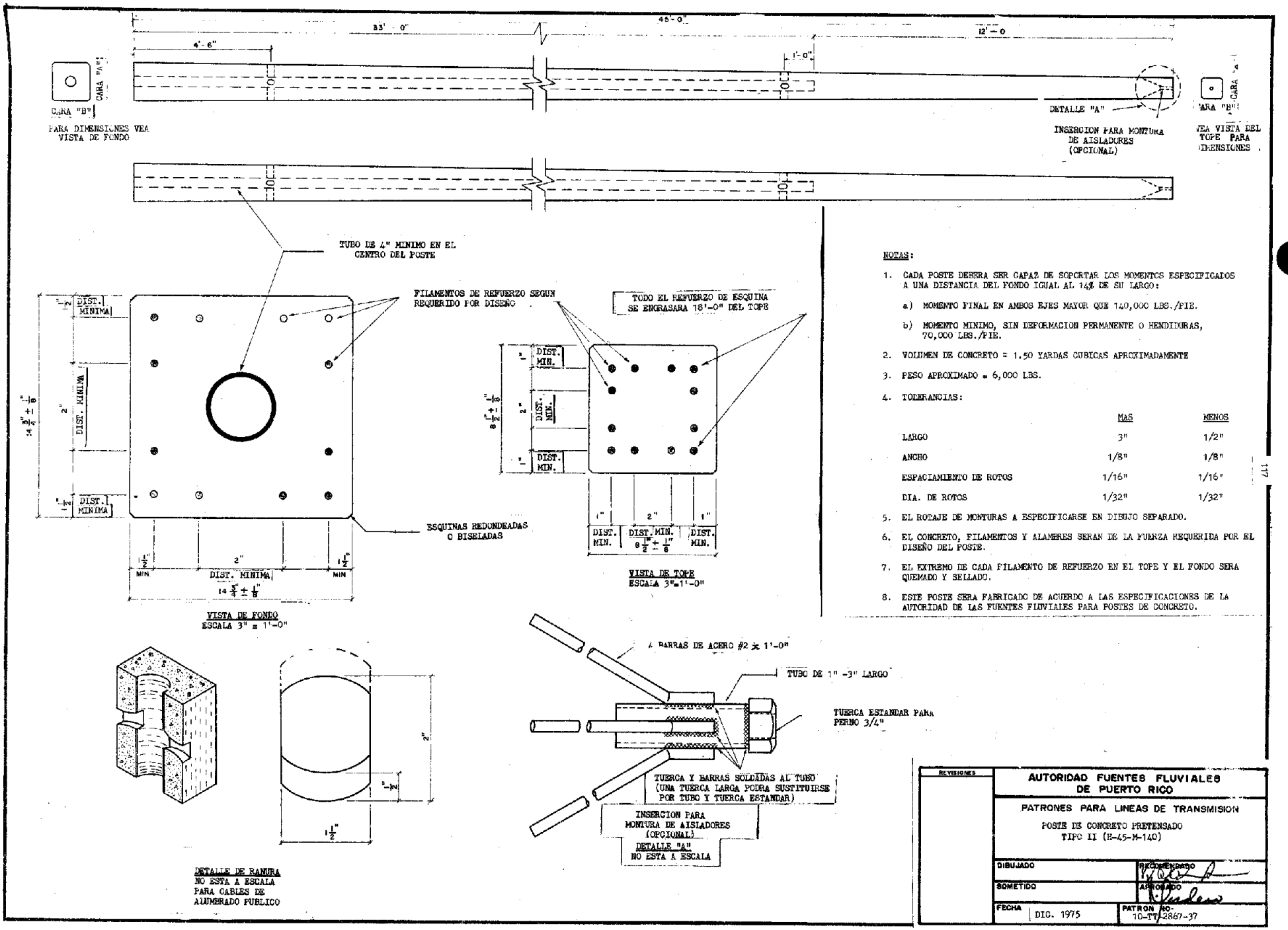
4 ANGULARES 3" x 2" x 3/8"
LARGO = REQ.
DOS PERNOS A 35-3/4"

MIEMBRO - 2

4 ANGULARES 1 3/4" x 1 1/4" x 1/8"
LARGO = REQ.
UN PERNO A 325-1/2"

3 PLANCHAS 3" x 1/4", LARGO = REQ.
4 PLANCHAS 10" x 3/8" x 15"
5 PERNOS A-325 H.S. 3/4-16
6 PERNOS A-325 H.S. 1/2" - 12

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION CRUCETA DE ACERO 8' - 0" PARA TERMINAL EN CIRCUITOS 38KV
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO- 10-TT-2815-18



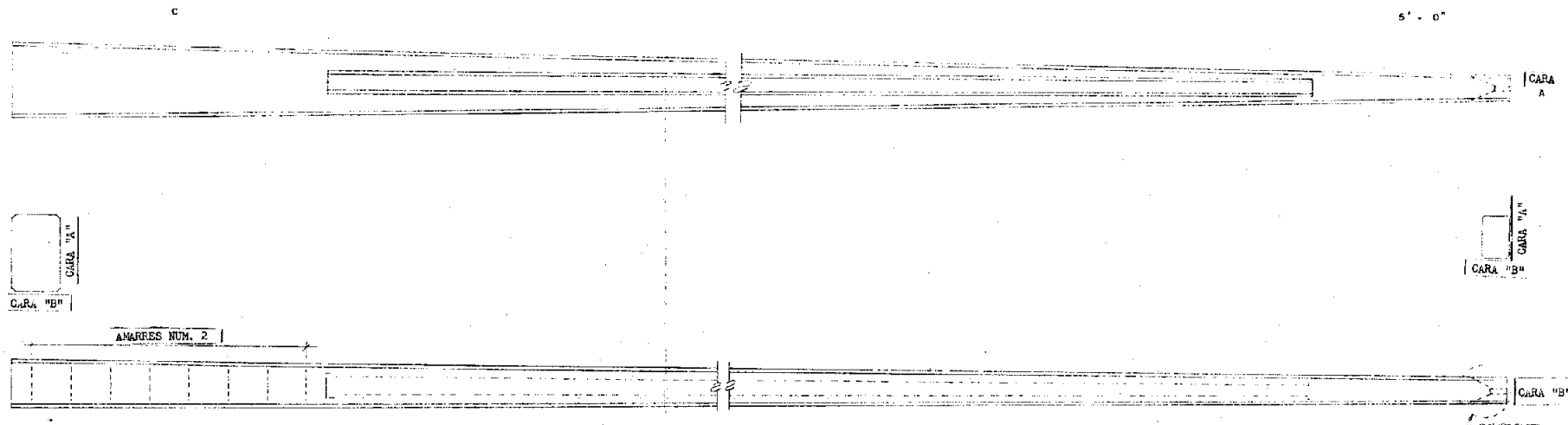
NOTAS:

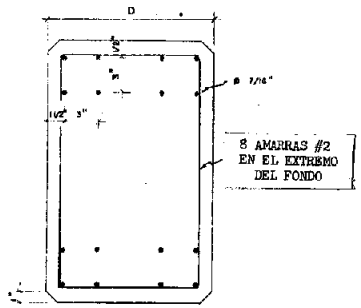
1. CADA POSTE DEBERA SER CAPAZ DE SOPORTAR LOS MOMENTOS ESPECIFICADOS A UNA DISTANCIA DEL FONDO IGUAL AL 14% DE SU LARGO:
   a) MOMENTO FINAL EN AMBOS EJES MAYOR QUE 140,000 LBS./PIE.
   b) MOMENTO MINIMO, SIN DEFORMACION PERMANENTE O HENDIDURAS, 70,000 LBS./PIE.
2. VOLUMEN DE CONCRETO = 1.50 YARDAS CUBICAS APROXIMADAMENTE
3. PESO APROXIMADO = 6,000 LBS.
4. TOLERANCIAS:

	MAS	MENOS
LARGO	3"	1/2"
ANCHO	1/8"	1/8"
ESPACIAMIENTO DE ROTOS	1/16"	1/16"
DIA. DE ROTOS	1/32"	1/32"

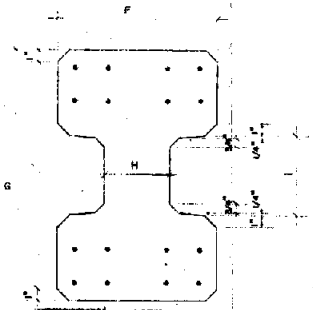
5. EL ROTAJE DE MONTURAS A ESPECIFICARSE EN DIBUJO SEPARADO.
6. EL CONCRETO, FILAMENTOS Y ALAMERES SERAN DE LA FUERZA REQUERIDA POR EL DISEÑO DEL POSTE.
7. EL EXTREMO DE CADA FILAMENTO DE REFUERZO EN EL TOPE Y EL FONDO SERA QUEMADO Y SELLADO.
8. ESTE POSTE SERA FABRICADO DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES PARA POSTES DE CONCRETO.

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TIPO II (H-45-M-140)	
	DIBUJADO	RECOMENDADO
	SOMETIDO	APROBADO
	FECHA DIC. 1975	PATRON NO. TC-TT-2867-37

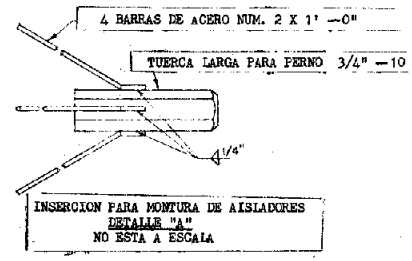




VISTA DE FONDO



A 8' — 0" DEL FONDO
ESCALA 1 1/2" = 1'0"



CRITERIO DE DISEÑO

CONCRETO

A) AGREGADO LIGERO

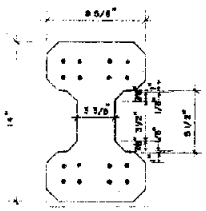
B) f'c = 5,000 PSI

C) fci = 3,000 PSI

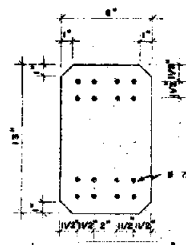
ACERO

A) 16 FILAMENTOS

B) 7/16" DIA. (270 ksi)



A 5'-0" DEL TOPE
ESCALA 1 1/2" = 1'0"



VISTA DE TOPE

LARGO	SECCION EN LA BASE		SECCION EN "C"					MOMENTO A NIVEL DE SUELO	PESO APROX.	NUMERO DE AMARRES
	D	E	C	F	G	H	I			
					pulgs					
45	14"	22"	6'	13-1/4"	20-3/4	4-3/4"	7-5/8"	250	5250	6
50	14-5/8"	23"	7'	13-3/4"	21-5/8	4-15/16"	7-15/16"	270	6300	6
55	15-3/8"	24"	8'	14-1/4"	22-3/8	5-1/8"	8-3/16"	285	7500	7
60	16"	25"	9'	14-3/4"	23-1/4	5-5/16"	8-7/16"	300	8800	8
* 65	16-5/8"	26"	10'	15-1/4"	24-1/8	5-1/2"	8-11/16"	320	10,200	10
* 70	17-3/8"	27"	11'	15-3/4"	25"	5-11/16"	8-15/16"	341	11,600	12
* 75	18"	28"	12'	16-1/4"	25-3/4	5-7/8"	9-3/16"	358	13,100	14
* 80	18-5/8"	29"	13'	16-3/4"	26-5/8	6-1/16"	9-7/16"	375	14,700	16

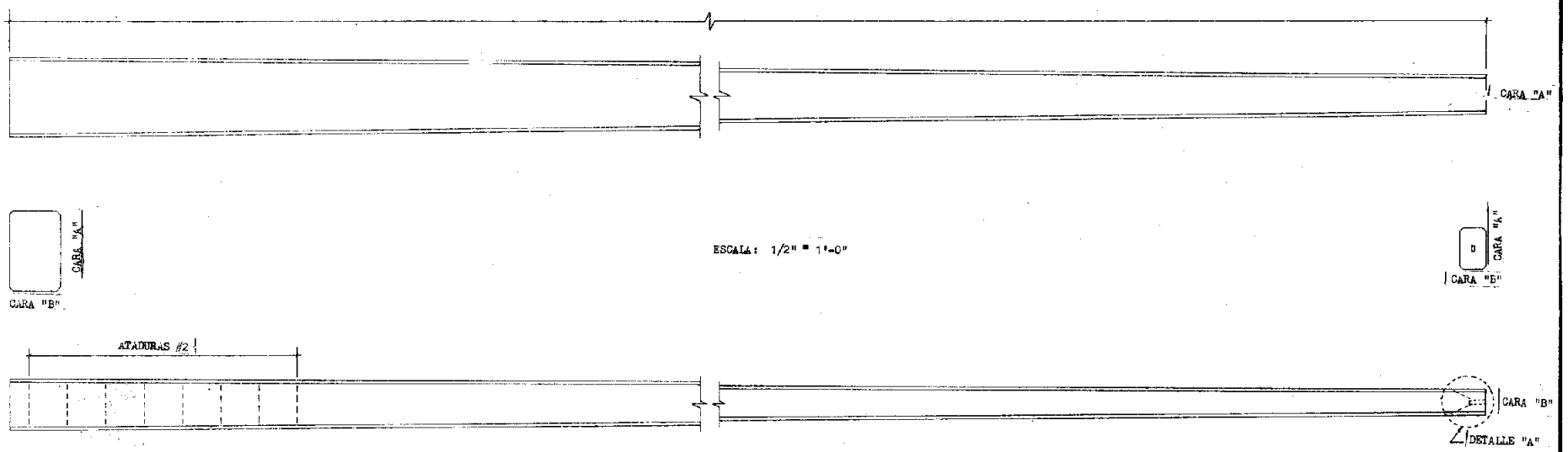
* Revisado en abril 1969

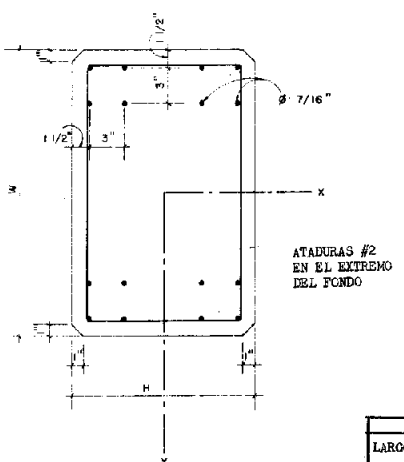
AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

POSTE DE CONCRETO PRETENSADO

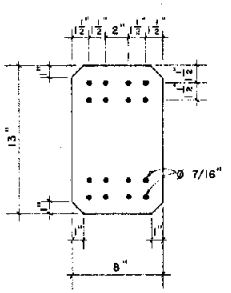
TIPO I H 45 - M 250	TIPO I H 65-M 320
TIPO I H 50 - M 270	TIPO I H 70-M 341
TIPO I H 55 - M 285	TIPO I H 75-M 358
TIPO I H 60 - M 300	TIPO I H 80-M 375

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO- 10-TT-2854-37

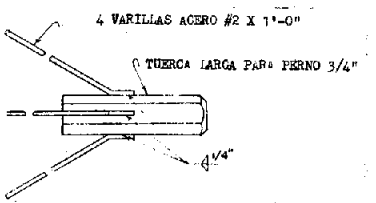




VISTA DE FONDO
ESCALA: 1 1/2" = 1'0"



VISTA DE TOPE
ESCALA: 1 1/2" = 1'-0"



INSERCION PARA MONTURA DE AISLADOR
DETALLE "A"
NO ESTA A ESCALA

CRITERIO DE DISEÑO

CONCRETO
A) AGREGADO LIVIANO
B) f'c = 5,000 LB/PDA.^{2}
C) fic = 3,000 LB/PDA.^{2}

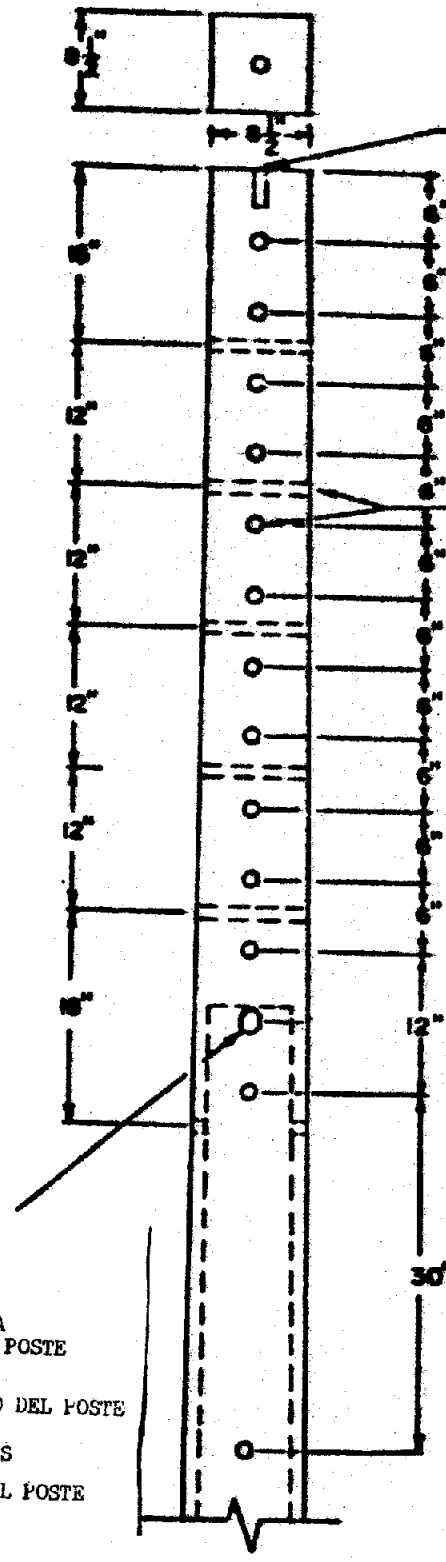
ACERO
A) 16 FILAMENTOS
B) 7/16" DIA. (270 KSI)

ESPECIFICACIONES DE POSTES

	LARGO (L)	DIMENSIONES EN EL FONDO CARA "H"	DIMENSIONES EN EL FONDO CARA "W"	NUM. DE AMARRES	Mx (K-FT)	My	PESO (LBS.)
	45'	14"	22"	6	250	148	6200
	50'	14 5/8"	23"	6	270	160	7300
	55'	15 3/8"	24"	7	285	173	8500
	60'	16"	25"	8	300	184	9800
*	65'	16 5/8"	26"	10	320	197	11,200
*	70'	17 3/8"	27"	12	341	210	12,700
*	75'	18"	28"	14	358	221	14,300
*	80'	18 5/8"	29"	16	375	230	16,000

* Revisado en abril de 1969

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TIPO H 45 M 250 — TIPO H 65 M 320 " H 50 M 270 — " H 70 M 341 " H 55 M 285 — " H 75 M 358 " H 60 M 300 — " H 80 M 375
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. TC-TT-2851-37

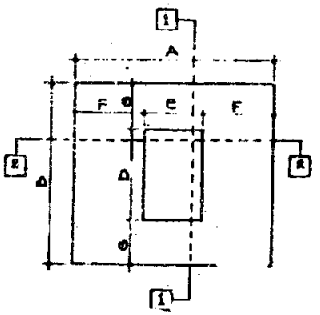


RANURA DE 2" X 1 1/2"
PARA A. PUBLICO COMO SIGUE:

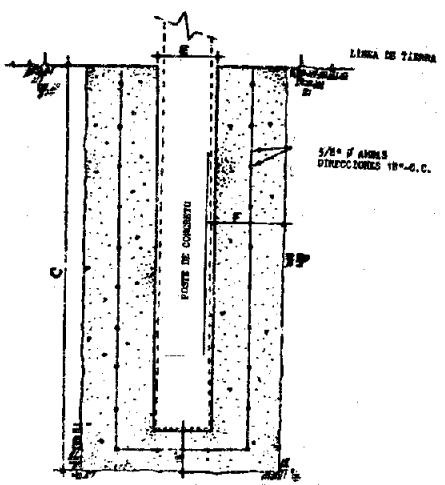
1. POSTES DE 35' - 1 RANURA
   @ 28'-11" DEL FONDO DEL POSTE
2. POSTES DE 40'-2 RANURAS
   1 @ 29.5') DEL FONDO DEL POSTE
   1 @ 33'-11")
3. POSTES DE 45' - 2 RANURAS
   1 @ 29.5') DEL FONDO DEL POSTE
   1 @ 33.5')

ESCALA 3/4" = 1'-0'

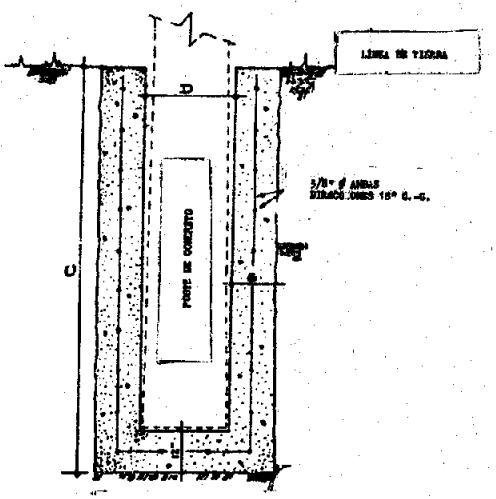
REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION ROTAJE PARA POSTE DE CONCRETO PRETENSADO TIPO II, LARGO 35', 40', 45'
	DIBUJADO / RECOMENDADO
	SOMETIDO / APROBADO
	FECHA DIC. 1975 / PATRON NO. 10 TT-2935



VISTA DE TOPE
ESCALA 1/2" = 1'-0"



SECCION B - B
ESCALA 1/2" = 1'-0"

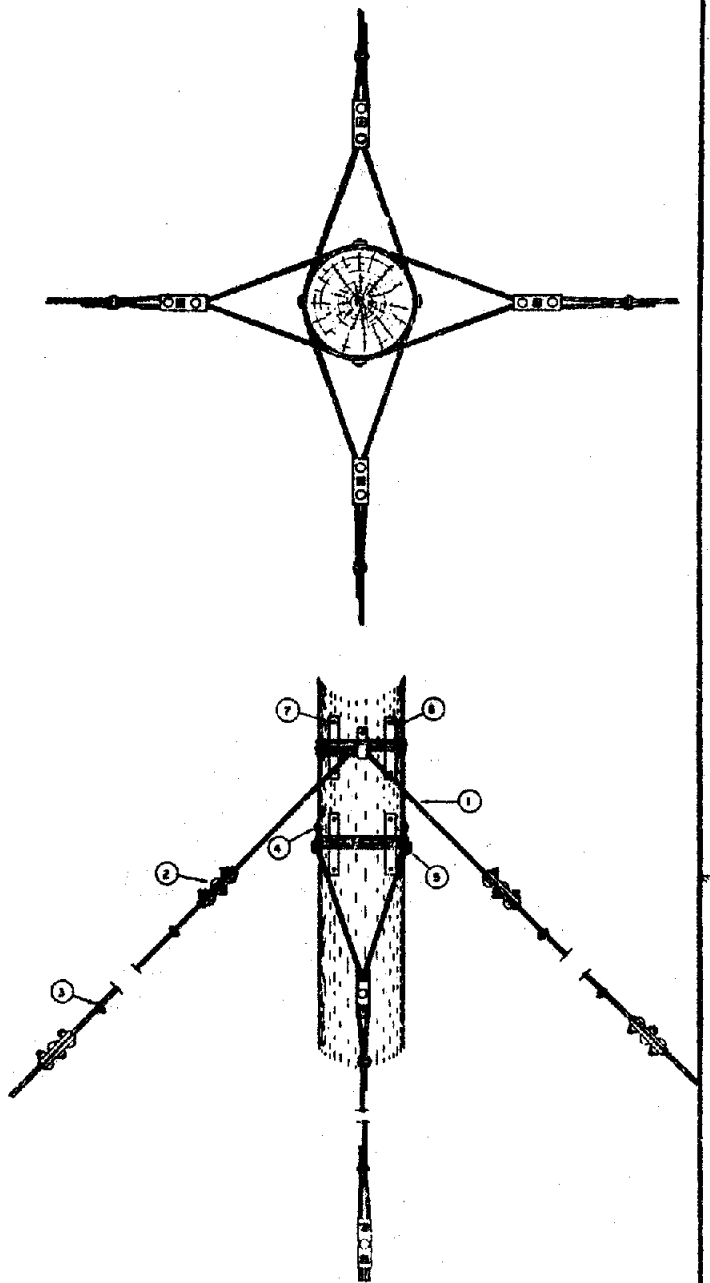


SECCION D - D
ESCALA 1/2" = 1'-0"

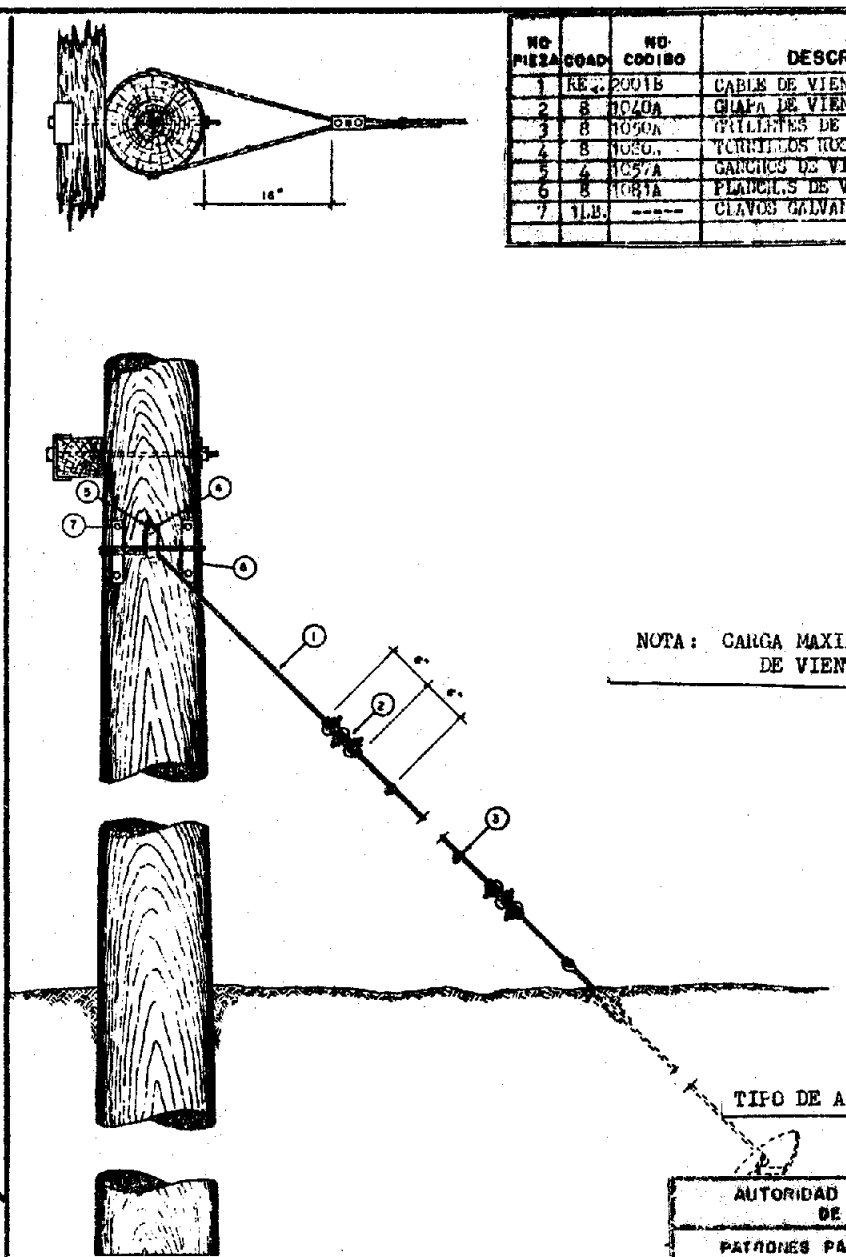
TABLA PARA DIMENSION DE PERFORACION

DESCRIPCION	A	B	C	D	E	F	F'
POSTES 35' - 60'	5	4'-6"	10'	27"	18"	21"	1 1/2"
POSTES 65'-90'	4'6"	4'	9'	25"	16 1/2"	18 1/2"	1 1/2"

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO	
PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION FUNDACION BASCA PARA POSTE AUTO SECCION 35'-60'	
DIBUJADO	
COMPUTADO	
FECHA DIC. 1975	PLANO NO. 1077-2614



VIENTO MULTIPLE



VIENTO SENCILLO

NO. PIEZA	CCAD.	NO. CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	REQ.	2001B	CABLE DE VIENTO 1/2" DE ACERO
2	8	1070A	GRAPA DE VIENTO 3 PERNOS, 6" LARGO
3	8	1050A	GRILLETES DE 1/2"
4	8	1080A	TORNILLOS ROSCATADERA 1/2" X 4 1/2"
5	4	1057A	GANCHOS DE VIENTO 2 ROTOS
6	8	1081A	PLANCILS DE VIENTO 2 ROTOS
7	1LB.	-----	CLAVOS GALVANIZADOS #6 4"

NOTA: CARGA MAXIMA EN MONTAJE DE VIENTO 10K

TIPO DE ANCLA SEGUN REQUERIDO

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

MONTAJES DE VIENTOS SENCILLOS Y MULTIPLES

DIBUJADO

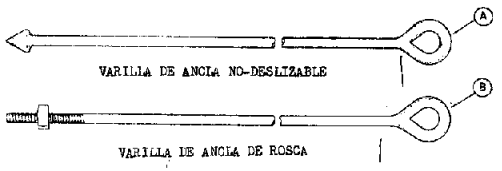
SOMETIDO

APROBADO

FECHA DIC. 1975

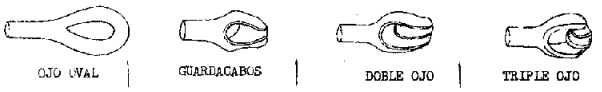
PATRON NO. 10TT-2819-16

VARILLAS DE ANCLA

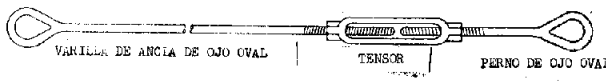


VARILLA DE ANCLA NO-DESLIZABLE

VARILLA DE ANCLA DE ROSCA

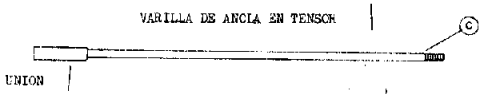


OJO OVAL | GUARDACABOS | DOBLE OJO | TRIPLE OJO



VARILLA DE ANCLA DE OJO OVAL | TENSOR | PERNO DE OJO OVAL

VARILLA DE ANCLA EN TENSOR



UNION

EXTENSION DE VARILLA DE ANCLA

NOTAS

(A) SE REQUIERE GUARDACABOS SOLAMENTE PARA LA CONEXION DE VIENTO QUE USE CAVEZA DE OJO OVAL.

(B) AL ORDENAR LA VARILLA DE ANCLA ESPECIFIQUE EL TIPO DE CABEZA, LARGO Y DIAMETRO DE LA VARILLA REQUERIDA.

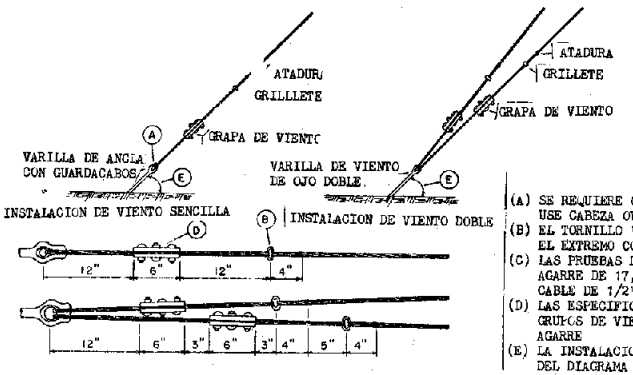
(C) LAS VARILLAS DE ANCLA SE CONFORMARAN CON LA ESPECIFICACION TD-2 DE EEI.

FUERZA DE VARILLA DE ANCLA

DIAMETRO DE VARILLA DE ANCLA	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"
FUERZA FINAL (LBS)	10,000	16,000	25,000	40,000	61,000	90,000

CONEXION DEL ALAMBRE DE VIENTO A LA VARILLA DE ANCLA (C)

USO DE GRAPAS Y GRILLETES



FUERZA DE CABLE DE VIENTO

CABLE GALVANIZADO HS		CABLE GALVANIZADO SHS		CABLE ALUMINIO-ACERO	
TAMAÑO	FUERZA FINAL	TAMAÑO	FUERZA FINAL	TAMAÑO	FUERZA FINAL
1/4"	4,750 LBS.	1/4"	6,550 LBS.	3/6	10,280 LBS.
3/8"	10,800 LBS.	3/8"	15,400 LBS.	5/7	8,621 LBS.
1/2"	18,800 LBS.	1/2"	25,900 LBS.	3/10	4,648 LBS.
5/8"	26,900 LBS.	5/8"	42,400 LBS.	7/5	27,030 LBS.
				7/7	19,060 LBS.
				7/10	10,270 LBS.

NOTAS

(A) SE REQUIERE GUARDACABOS SOLAMENTE CUANDO SE USE CABEZA OVAL.

(B) EL TORNILLO "U" DEL GRILLETE SE INSTALARA EN EL EXTREMO CORTO DEL CABLE.

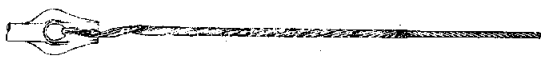
(C) LAS PRUEBAS DE A.F.F. INDICAN UNA FUERZA DE AGARRE DE 17,300 LBS. PARA LA CONEXION DE CABLE DE 1/2".

(D) LAS ESPECIFICACIONES REA INDICAN EL USO DE DOS GRUPOS DE VIENTO PARA AUMENTAR LA FUERZA DE AGARRE

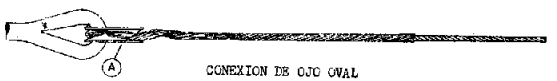
(E) LA INSTALACION DE LA VARILLA DE ANCLA DEPENDE DEL DIAGRAMA DE VIENTOS DE LA ESTRUCTURA.

CONEXION DEL ALAMBRE DE VIENTO A LA VARILLA DE ANCLA (B) (C) (D)

(USO DE AGARRADERA PREFORMADA)

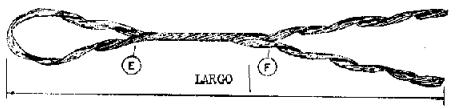


CONEXION GUARDACABOS



CONEXION DE OJO OVAL

CONEXION DE DOBLE OJO



AGARRADERA PREFORMADA

NOTAS

(A) SE REQUIERE GUARDACABOS SOLAMENTE PARA LA CONEXION DE VIENTO QUE USE CABEZA OVAL.

(B) LA AGARRADERA PREFORMADA DISEÑADA PARA SOSTENER LA TENSION COMPLETA DE ALUMINIO O ACERO GALVANIZADO.

(C) ESPECIFIQUE CUBIERTA "C" PARA AGARRADERA GALVANIZADA.

(D) ESPECIFIQUE EL TAMAÑO DE LA TRENZA Y LA CONSTRUCCION DEL CABLE DE VIENTO AL ORDENAR.

(E) LA MARCA INDICA EL PUNTO DE CRUCE EN LA INSTALACION DEL ANCLA.

(F) LA MARCA INDICA EL PUNTO DE CRUCE PARA AISLADORES GRANDES.

INFORMACION GENERAL DE ANCLAS

INFORMACION DE CLASIFICACION DE SUELO

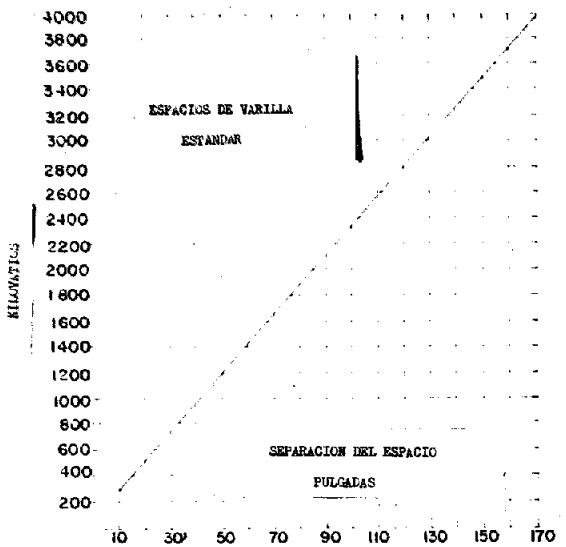
CLASE	DESCRIPCION DE SUELO	VALOR DE PRUEBA
1	SUELO DE ROCA DURA	----------
2	ROCA LAMINADA; PIZARRA; ESQUISTO; PIEDRA ARENIZCA	----------
3	ARCILLA ESQUITCSA, ROCA PARTIDA, COMPACTO; MEZCLA DE BARRO Y GRAVA	SOBRE 500 PDA.-LBS.
4	GRAVA; GRAVA COMPACTA Y ARENA	400-500 PDA.-LBS.
5	BARRO MEDIANAMENTE FIRME; GRAVA Y ARENA SUELTA; ARENA GRUESA COMPACTA	300-400 PDA.-LBS.
6	BARRO PLASTICO SUAVE; ARENA GRUESA SUELTA, SEDIMENTO DE BARRO; SEDIMENTO FINO COMPACTO	200-300 PDA.-LBS.
7	SEDIMENTO RELLENO; ARENA FINA SUELTA; BARRO HUMEDO;	100-200 PDA.-LBS.
(B) 8	PANTANO; CIENAGA; SEDIMENTO SATURADO; MANTILLO	MENOS DE 100 PDA.-LBS.

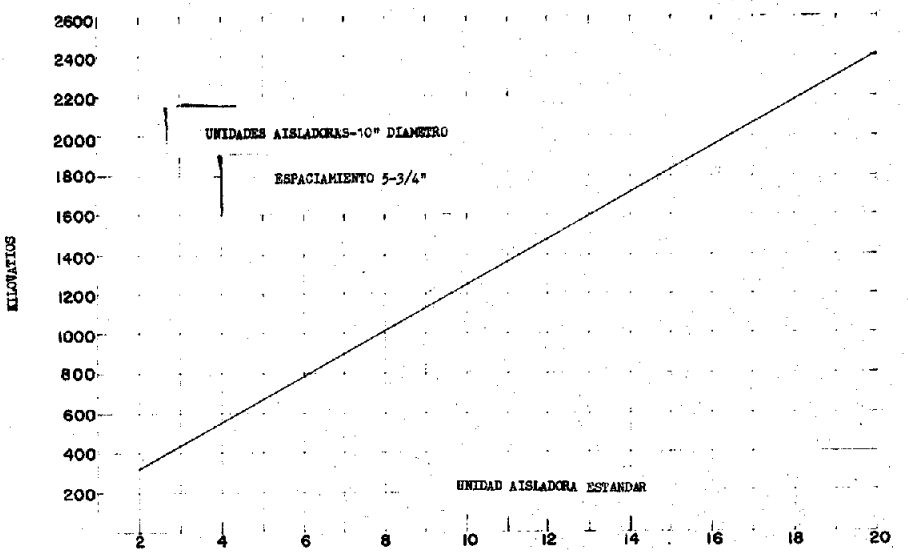
NOTAS

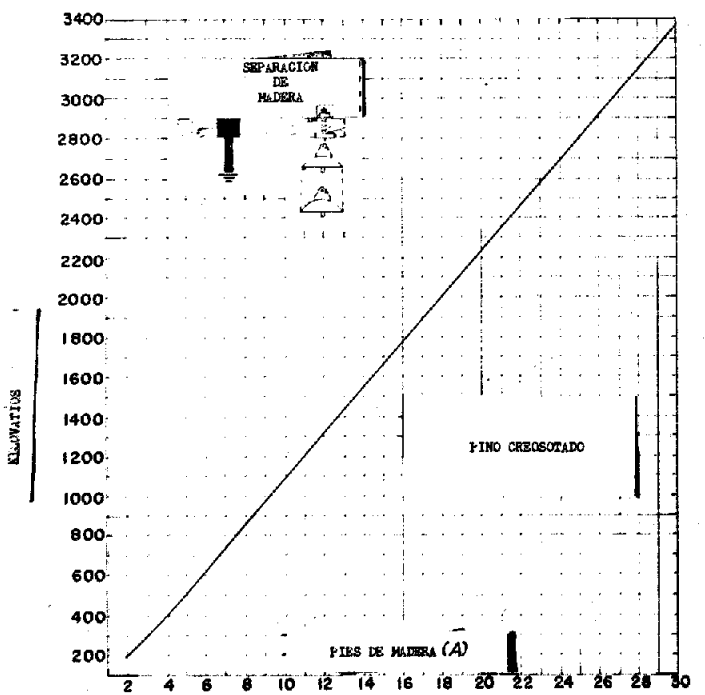
(A) CLASIFICACION DE SUELO STANDARD DE A. B. CHANCE.

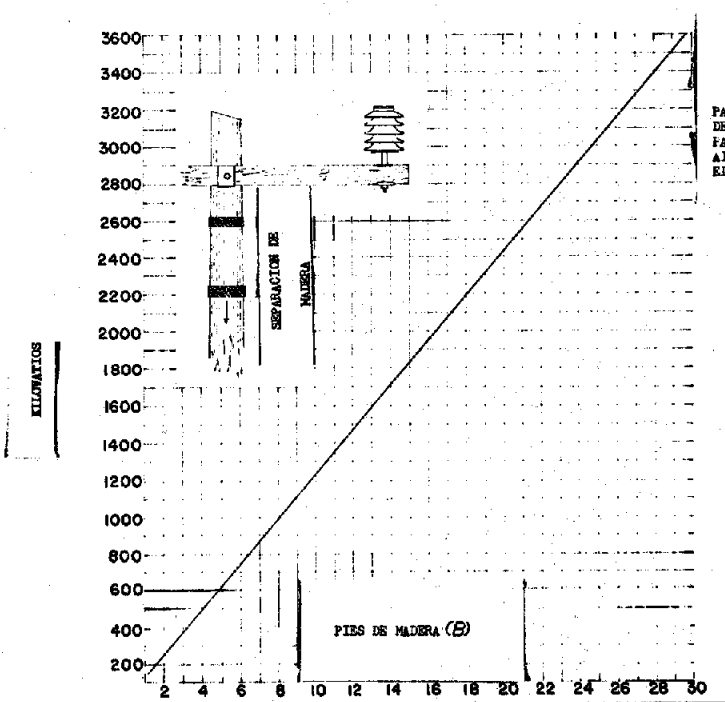
(B) INSTALE EL ANCLA SUFICIENTEMENTE PROFUNDA, USANDO EXTENSIONES, COMO PARA PENETRAR EL SUELO CLASE 5, 6 6 7 6 PARA QUEDAR BAJO EL SUELO CLASE 8,

REVISIONES	AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO
	PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION
	INFORMACION GENERAL DE MONTAJE DE ANCLAS DE LINEAS DE TRANSMISION
DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO. 10-GG-2960-11









PROCEDIMIENTO PARA ASEGURAR EL NIVEL DE AISLACION BASICA

PARA PROPOSITOS DE ESTIMADO, USE EL VOLTAJE DE SALTO C DE DIFERENTES MEDIOS DE AISLACION. EN EL CASO DONDE EL PASO AISLANTE ESTA COMPUESTO DE DIFERENTES MEDIOS DE AISLACION, EL VOLTAJE DE SALTO TOTAL SE ESTIMA SUMANDO EL VALOR OBTENIDO PARA CADA MEDIO PARTICULAR.

AUTORIDAD FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

PATRONES PARA LINEAS DE TRANSMISION

GRAFICAS DE NIVEL DE AISLACION BASICA
POLARIDAD POSITIVA
ONDA DE 1 1/2 x 40 MICROSEGUNDO

DIBUJADO	RECOMENDADO
SOMETIDO	APROBADO
FECHA DIC. 1975	PATRON NO- 10-00-2894-32