

# **PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA**

## **ANTEPROYECTO DEFINITIVO LINEA DE ALTA TENSION 132 KV CHAMICAL - CHEPES - LUJAN**

### **INFORME PARCIAL N° 5 TOMO 4 DOCUMENTACION LICITATORIA**

**SECRETARIO GENERAL:**

**ING. JUAN JOSE CIACERA**

**DIRECTORA DE COOPERACION TECNICA:**

**ING. SUSANA BLUNDI**

**JEFE AREA CONTRALOR ACUERDOS  
Y CONVENIOS:**

**ING.AGR. MIGUEL A. BASUALDO**

**TECNICOS RESPONSABLES:**

**ING. ALBERTO S. RIVAS**

**AUX.TEC. MARGARITA GARBINO**

**AUX.TEC. PABLO CENTENO**

**AUX.TEC. LUIS BONANNI**

**BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE DE 1994**

**INFORME PARCIAL Nº 5**

ANTEPROYECTO DEFINITIVO  
LINEA DE ALTA TENSION 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN  
PROVINCIA DE LA RIOJA  
- 1994 -

**TOMO 4**

**DOCUMENTACION LICITATORIA**

## T O M O IV

### Indice

	Pág.
Introducción	
1. Objeto de la licitación	1
2. Especificaciones técnicas generales	
2.1. Normas	
2.2. Materiales	2
2.2.1. Estructura de H°A°	
a) Postes	
b) Crucetas y Ménsulas	3
2.2.2. Estructura Metálica	4
2.2.3. Fundaciones	5
2.2.4. Conductores	6
2.2.5. Aisladores	7
2.2.6. Accesorios de las Cadenas de Aisladores y Morsetería para Cables de Guardia	
a) Accesorios de Suspensión	
b) Accesorios de Retención	8
c) Accesorios para Cable de Guardia	
2.2.7. Puestas a Tierra	9
2.2.8. Manguitos de Empalme	10
2.3. Montaje	
2.3.1. General	

2.3.2. Estructura de H°A°	11
2.3.3. Estructuras Metálicas	12
2.3.4. Fundaciones	
2.3.5. Tendido de Conductores	13
2.3.6. Amorsetado	16
3. Especificaciones Técnicas Particulares	17
3.1. Memoria Descriptiva	
3.2. Trazado de la Línea	18
3.3.1. Obtención de la información básica	
3.3.2. Estudio de Suelos	
3.4. Replanteo	19
3.5. Proyecto Ejecutivo	
3.5.1. General	20
3.5.2. Procedimiento	
3.5.3. Planos y Documentación sujetos a aprobación	21
3.5.4. Planos y Documentos conforme a Obra	22
PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS	
Aisladores de Suspensión	23
Cable de Aluminio con Alma de Acero	24
Cable de Acero para Conductor de Protección	26
Poste de Hormigón Armado	27
Ménsula de Hormigón Armado	28
Conjunto de Sostén del Conductor	29
Conjunto de Sostén del Cable de Guardia	30
Amortiguadores tipo Stockbridge	31
Varilla de Armar Preformadas	32

Listado de Estructuras		33
Planilla de cotización en pesos		34
Anexo a las Planillas de Cotización (Materiales para Mantenimiento y Reposición)		37
Presupuesto Oficial		38
Estudio de los Fotogramas		39
Redes de la Región por Tensiones Redes de La Región por Tensiones (Existentes y Proyectadas)	LAR-P-1001	40
Traza de Red de 132 kV	LAR-P-1002	41
Distancias Eléctricas Cabecera Retención	LAR-P-1004	42
Distancias Eléctricas AI-Ac 150/25	LAR-P-1005	43
Estructura de Sostén de H°A°	LAR-P-1006	44
Cadena de suspensión Simple	LAR-P-1007	45
Cadena de Suspensión Doble	LAR-P-1008	46
Cadena de Retención Simple	LAR-P-1009	47
Cadena de Retención Doble	LAR-P-1010	48
Detalle de Puesta a Tierra	LAR-P-1011	49
Puesta a Tierra de Poste	LAR-P-1012	50
Suspensión Cable de Guardia	LAR-P-1013	51
Amortiguadores de Vibraciones	LAR-P-1014	52

## INTRODUCCION

El C.F.I., dentro del Plan de Acción Técnica correspondiente a 1991 realizó un estudio eléctrico para la Provincia de La Rioja. El destinatario de los trabajos es la prestataria de energía E.P.E.L.A.R. Se realizaron varios informes para las localidades de Arauco (Machigasta y Aimogasta), Chepes, Olta entre otras, quedando pendiente para continuar más adelante para otras localidades.

Durante el año 1992 se realizó un pedido de cambiar la prioridad asignada para realizar el Anteproyecto Definitivo de la Línea de Alta Tensión 132 kV Chamental-Chepes-Luján, y de las E.E.T.T. Chamental y Chepes en 132/33/13.2 kV. Los Informes de las E.E.T.T. fueron entregados durante el transcurso del año 1993 a E.P.E.L.A.R. El nivel del estudio fué de Anteproyecto Definitivo apto para licitar con proyecto a cargo del Contratista.

Luján es una localidad del norte de San Luis donde está proyectada una estación transformadora de la línea de 500 kV que une Córdoba con Mendoza.

Las Estaciones Transformadoras se presentaron mediante sendos Informes Parciales I, II y III. Un Estudio de Mercado se presentó con Informe Parcial IV.

Este es el Informe V; Es el Informe Final.

El Contenido es:

Tomo 1 Flujo de Cargas.

Tomo 2 Traza de la Línea.

Tomo 3 Cálculos Técnicos. Vano económico. Cálculo mecánico de la línea.

Tomo 4 Documentación Técnica para la licitación con Proyecto Definitivo a cargo del Contratista.

La tramitación se realiza mediante el expediente N° 1836.

Se agradece la colaboración del personal de E.P.E.L.A.R. para el relevamiento de la información.

Buenos Aires, setiembre de 1994

## 1. OBJETO DE LA LICITACION

La presente Licitación tiene por objeto la contratación del Proyecto Ejecutivo, Replanteo, Provisión de Materiales y Montaje de la Línea de Transmisión de 132 kV Chemical-Chepes-Luján.

La función principal de esta línea será la de alimentar la zona Sur, centro y oeste de la provincia de La Rioja a través de la E.T. 132/33/13.2 kV de Chepes y Chemical.

Su traza, se desarrolla en el TOMO II, sale del norte Chemical la rodea por el oeste, sigue hacia Olta y Catuna, hasta el sitio denominado El 14 sobre la ruta que va a Chepes, donde se instala la El Chepes, sigue siempre hacia el sur pasando por el este de Ulapes y de allí en línea recta hacia Luján.

Sus características principales serán las siguientes:

- \* Simple terna de conductores de Al-AC 150/25 mm<sup>2</sup>
- \* Cable de guardia de Ac 50 mm<sup>2</sup>
- \* Estructuras de Hormigón armado
- \* Fundaciones de hormigón simple
- \* Vano medio de 300 m
- \* Longitud total de 229.8 km (terreno llano)
- \* Protecciones antivibradores

El Oferente deberá preparar su propuesta conforme a las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares del Pliego Licitario. Las cantidades consignadas en la Planilla de Cotización han sido obtenidas del anteproyecto de las obras realizado a tal efecto.

## 2. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

### 2.1. NORMAS

El Proyecto, Provisión de Materiales y Montaje de las instalaciones se realizará conforme a las siguientes especificaciones de carácter general y a las normas específicas en ellas citadas, en el orden de prelación indicado:

- \* Especificación Técnica de Agua y Energía Eléctrica GC-IE-T-Nº 1 (1962) modificada según los Anexos I, II, III, V (1972) y VI A (1979).
- \* Norma VDE 0210/5.69.
- \* Normas del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

\* Reglamentos nacionales, provinciales y municipales.

Estos últimos tendrán prioridad si su exigencia es superior a la de las especificaciones que los preceden. Siempre que se cite la norma VDE 0210 se considerará que la cita se refiere a la versión VDE 0210/5.69.

Los materiales a proveer y/o instalar deberán ser nuevos, de reconocida calidad y aptos para soportar las condiciones atmosféricas y esfuerzos propios de su emplazamiento.

## 2.2. MATERIALES

### 2.2.1. Estructuras de Hormigón Armado

Las estructuras portantes estarán formadas por postes de hormigón armado centrifugado o vibrado con ménsulas de hormigón armado vibrado y, en estructuras dobles y triples, por vínculos de igual material.

Para estos materiales son de aplicación las normas IRAM 1603 y 1605.

#### a.- Postes

Serán de hormigón armado centrifugado y responderán en un todo a lo indicado en normas IRAM 1603 en vigencia.

Las columnas serán de superficie lisa y de buen aspecto, sin marcas de encofrado. La cabeza del poste deberá ir reforzada en una longitud de 300 mm contados a partir de la cima, de manera tal que le permita soportar un momento de 50 kgm nominales.

A una distancia de 3,3 m del extremo inferior del poste se consignará, sobre su superficie exterior, con letras y números de 50 mm de altura, en relieve o moldeados, la marca de fábrica y la carga de rotura nominal propia (R), en kg, precedida de la letra R.

Quando en el plano o en el pedido se especifique "con toma de tierra", se efectuará un enlace ininterrumpido conductor de electricidad entre la punta y la base del poste, aprovechando la mayor cantidad posible de barras de la armadura. La resistencia eléctrica de extremo a extremo del poste será como máximo de 0,0015 OHM. Los conjuntos para toma de tierra estarán todos ubicados en la misma generatriz del poste, disponiéndose un conjunto a 80 cm de la cima, uno a 15 cm por encima de la sección de empotramiento y uno a 7 cm por encima de la cara superior de cada cruceta o ménsula. Si una cruceta o ménsula estuviera ubicada en la cima, su toma de tierra en el poste estará 7 cm debajo de su cara inferior.

Para formar postes dobles se unirán postes simples por medio de elementos de unión "ojos-vínculo", de hormigón armado vibrado, que se montarán por el procedimiento de



enchufe y en tal forma que el conjunto represente estáticamente una unidad. Se llamarán "de retención" cuando las crucetas o ménsulas sean perpendiculares al plano que forman los dos postes simples, y "esquineros" cuando estén en el mismo plano.

b.- Crucetas y Ménsulas

Las crucetas y ménsulas serán de hormigón armado vibrado. Estarán previstas para su montaje por el procedimiento de enchufe, con un "ojo" en el caso de postes simples y con dos "ojos" en el caso de postes dobles. Tendrán superficies lisas y sin marcas de encofrado.

La longitud nominal de una cruceta es la distancia entre los centros de agujeros o pares de agujeros extremos para fijación de aisladores o cadenas de aisladores, respectivamente. La longitud nominal de una ménsula para poste simple es la distancia entre el centro del agujero o par de agujeros más próximo a la punta y el centro del ojo. La longitud nominal de una ménsula para poste doble de retención es la distancia entre el centro del agujero o par de agujeros más próximo a la punta y el eje que pasa por ambos ojos.

El recubrimiento mínimo de hormigón sobre las armaduras será de 10 mm. Los extremos de las crucetas y ménsulas, y hasta 50 mm del agujero o agujeros extremos hacia el centro, tendrán sección cuadrada de 115 más-menos 5 mm por lado.

Cuando se soliciten "con toma de tierra" la armadura llevará soldado un conjunto que aflorará en el eje de la cruceta y a 70 mm del borde del ojo. Para las tomas de tierra deberá proveerse separadamente la cantidad de tornillos necesarios.

c.- Agujeros en Postes, Crucetas y Ménsulas

Los agujeros estarán constituidos por caños metálicos de 20 mm de diámetro interior, libres de rebabas o curvas que impidan el paso de un perno de 19.7 mm de diámetro. Serán pasantes e irán ligados a la armadura de los postes, crucetas o ménsulas a los cuales pertenezcan, en tal forma que se obtenga continuidad eléctrica.

Cuando se soliciten agujeros en los postes, éstos serán diametrales en los de sección anular.

En las crucetas y ménsulas los agujeros verticales estarán ubicados sobre el eje longitudinal y tendrán una longitud de 115 más-menos 5 mm, que será asimismo el espesor de la cruceta en toda la zona adyacente a cada agujero hasta 50 mm de su centro en cualquier dirección.

Cuando se soliciten "agujeros dobles", éstos serán verticales, con una separación entre centros de cada par de agujeros de 80 mm. Las distancias se referirán al punto medio del segmento que une los centros de cada par de agujeros.

Cuando se soliciten agujeros horizontales, éstos estarán ubicados en un mismo plano paralelo a la cara superior de la cruceta o ménsula, sus longitudes serán iguales a los respectivos anchos de las crucetas. Las distancias se especificarán entre centros de agujeros y a partir del extremo nominal libre de las ménsulas o uno cualquiera de los extremos nominales de las crucetas.

#### 2.2.2. Estructuras Metálicas

No está previsto, en este trabajo, la instalación de estructuras metálicas pero se incorpora la especificación por razones de normalización.

Las estructuras metálicas, a usarse en zonas montañosas o de difícil acceso, serán del tipo mástil, construidas con perfiles de acero St 37 con galvanizado tipo "B" pesado.

Previo a las tareas de preparación y galvanizado, se deberá realizar el maquinado, perforación, troquelado, corte plegado, doblado, eliminación de rebabas, marcación, etc.

Una vez que las piezas estén galvanizadas, no se permitirá ningún tipo de trabajo de mecanizado y adecuación. Tampoco estará permitido el limado, escariado de agujeros, cortes, etcétera.

Todos los componentes de perfiles y chapas serán cortados y perforados con el auxilio de plantillas. Deberá asegurarse que todas las piezas en posición de montaje y sin bulonería coincidan plenamente dentro de las tolerancias admitidas y aceptadas. No está permitido lograr esa coincidencia presionando o forzando una o más piezas.

Todas las piezas iguales serán perfectamente intercambiables.

Todas las piezas serán marcadas por estampado de manera tal que queden identificadas en correspondencia con los planos aprobados.

La identificación responderá a un código a definir junto con la ubicación en la pieza y dimensiones de las letras y/o números.

Todas las patas y extensiones de las torres estarán agujereadas para permitir la puesta a tierra.

El envío a obra se hará mediante paquetes de estructuras perfectamente acondicionadas para su

manipuleo y transporte, con una identificación a convenir donde, por lo menos, debe figurar a qué tipo y variante de estructura corresponde.

Los filetes de los bulones no deben quedar sometidos a esfuerzos de aplastamiento producidos por cargas normales. Las excentricidades en los componentes sometidos a esfuerzos de compresión deberán reducirse al mínimo.

Las barras y demás componentes no deberán ubicarse en posición tal que retengan agua.

Todos los bulones de dimensiones iguales deberán ser fabricados con una sola calidad y/o tipo de acero.

### 2.2.3. Fundaciones

Serán de hormigón simple con un dosaje tal que permita obtener una resistencia mínima a la compresión de  $160 \text{ kg/cm}^2$  a los veintiocho días, respetando las exigencias del PRAEH (Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón). La certificación de resistencia se hará mediante confección de probetas y ensayo de por lo menos una por base.

La arena y ripio para el hormigón se dosificarán por separado no admitiéndose la mezcla denominada "ripiosa".

Las fundaciones de poste simple serán de sección cuadrada y se ubicarán con la diagonal en la dirección de la línea. Las de poste doble podrán ser de sección cuadrada o rectangular con la diagonal o el eje longitudinal en la dirección del tiro máximo, según resulte más económico.

Sus dimensiones serán tales que, como mínimo, provean un recubrimiento del poste de 15 cm en los laterales y de 20 cm en la base. El juego máximo entre la base del poste y el hueco dejado a tal efecto en la fundación será de 10 cm.

Serán calculadas por el método de Sulzberger cuando el coeficiente de compresibilidad del terreno a 2,00 m de profundidad sea igual o mayor a  $4 \text{ kg/cm}^2$ . Para valores menores se utilizarán fundaciones con zapata inferior o superior (invertida) calculadas por el método de Pohl-Mohr. Estas zapatas podrán ser armadas o no. Cuando la relación altura/ancho de zapata sea mayor o igual a 1,4 las zapatas no se armarán.

Las fundaciones para torres metálicas serán de hormigón simple, individuales por pata.

Podrán ser de planta cuadrada, con zapata inferior. El eje del fuste será coincidente con el del perfil de anclaje de la torre y pasará por el centro de la cara superior de la zapata.

En terrenos normales la sección del fuste y de la zapata será cuadrada circular.

En terrenos rocosos de roca sana podrá eliminarse la zapata y utilizar prismas de sección cuadrada a eje coincidente con el de la pata de anclaje. Si la roca no es sana, dichos prismas se anclarán a su vez mediante pilotes de hormigón de 2,00 m de longitud y  $\phi$  0,10 mm armados con una varilla de acero de  $\phi$  12 mm.

El número de anclajes por fundación será determinado por el Contratista según las características del terreno.

El coronamiento de cada fundación se terminará en forma de punta de diamante, con pendiente de 10° a 20°.

El remate de los fustes, incluida la punta de diamante, estará a 0,30 m sobre el nivel del terreno.

En las fundaciones de torres metálicas se harán las siguientes verificaciones:

- \* La presión media producida por la máxima carga vertical no deberá superar la presión admisible definida para el tipo de suelo que corresponda.

- \* La presión localizada en un borde o un vertice, producida por la máxima combinación de las cargas verticales y los esfuerzos horizontales transmitidos por la estructura, no superará la presión admisible definida para ese suelo incrementada en un 30 %.

- \* En todos los casos se despreciará la colaboración lateral del terreno sobre el fuste.

- \* La seguridad al arranque, definida como la relación entre el peso de la fundación, incrementado del peso de la tierra contenida dentro de un tronco de pirámide o de cono con su base inferior o menor encerrada por las aristas inferiores de la placa de apoyo de la zapata y cuyas generatrices forman un ángulo con la vertical, y la máxima acción de arranque soportada por la estructura, será de 1,5 como mínimo.

#### 2.2.4. Conductores

Los conductores serán de aluminio-acero, según norma IRAM 2187, con valores de tensión máxima admisible, módulo de elasticidad y coeficiente de dilatación según Anexo I de la Especificación Técnica GC-IE-T-Nº 1, y capa exterior torsionada a la derecha.

El cable de guardia será de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección nominal (48,35 mm<sup>2</sup>) según norma 722, de 19 hilos con un diámetro exterior de 9 mm, resistencia a la rotura de los alambres comprendida entre 110 y 125 kg/mm<sup>2</sup> y capa exterior torsionada a la derecha. El galvanizado correspondiente al tipo "B" pesado.

El largo de los cables en cada carrete será el mayor posible compatible con el peso y volumen que hagan factible su transporte y manipuleo.

Cada carrete llevará los siguientes datos: tipo de cable, sección, longitud, peso neto y bruto, flecha indicadora del sentido de arrollamiento, etc.

El Oferente deberá llenar sin excepción la planilla de datos garantizados, que se adjunta a las presentes Especificaciones.

#### 2.2.5. Aisladores

Los aisladores responderán, tanto en lo que se refiere a sus características y ensayos a la Norma IRAM 2095 NIO/56 (Mod 6/61 y 9/73 "Aisladores de porcelana para líneas aéreas de transporte de energía eléctrica" en todo lo que no contradiga lo aquí especificado.

Serán del tipo a rótula, debiendo ser provistos con chavetas del tipo media caña de bronce elástico y aptas para realizar mantenimiento de líneas bajo tensión. La chaveta deberá ser aprobada por la Inspección.

Responderán a la clase nominal 45 y la carga mecánica nominal 1 de la Norma IRAM 2095 NIO/56 (Mod 6/61 y 9/73).

El material aislante será porcelana, homogénea, libre de burbujas, cuerpos extraños y grietas, y sus partes expuestas estarán cubiertas con un esmalte vitrificado de color marrón, liso, uniforme, duro, brillante e inatacable por los agentes atmosféricos especialmente el ozono.

La caperuza se construirá de hierro fundido maleable, tratado termicamente y el vástago de acero forjado, ambas partes protegidas contra la corrosión mediante galvanización en baño caliente.

Para permitir el cambio de aisladores con la línea energizada, el orificio para la chaveta de caperuza estará escariado y el ojal de la chaveta será apto para que se pueda fijar a un instrumento de mantenimiento con línea viva. Las chavetas se fabricarán con alambre de bronce estirado en frío resistente a la corrosión, que contenga como mínimo 70% de cobre.

En particular el vástago en la zona del perímetro unión con el cemento se lo recubrirá de cinc puro o aleación de cinc y de manera que no queden huecos.

Todas las partes metálicas estarán exentas de rebabas o escorias y se las proyectará para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión.

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cemento que se utilice para la fijación de la caperuza y el vástago no deberá causar fractura por dilatación, ni holgura por contracción, ni deberá provocar tampoco reacción química con los componentes metálicos.

#### 2.2.6. Accesorios de las Cadenas de Aisladores y Morsetería para Cable de Guardia.

a.- Accesorios de Suspensión

Comprenden el péndulo de fijación a la cruceta y demás elementos (salvo aisladores) hasta la morsa de suspensión

Sus condiciones mecánicas responderán a las exigencias de las normas VDE 0210/5.69 y 0212 de acuerdo al tipo de material utilizado.

Los dispositivos de protección serán raquetas transversales al conductor en ambos extremos, según disposiciones adoptadas en la normalización de materiales de la ENEL M481, en dirección exterior de la línea, construidas con barras de acero cincado de 16 mm de diámetro como mínimo.

Las morsas de suspensión serán antimagnéticas, de triple articulación, o de grados de libertad semejantes.

Las morsas tendrá amplia curvatura en sentido vertical y acampanada, a fin de evitar rozamientos con el cable. La suspensión incluirá verillas amortiguadoras preformadas con puntas redondeadas para evitar efluvios.

El diseño del péndulo debe ser tal para una carga transversal horizontal de 800 kg no experimente una flexión permanente.

El Oferente deberá indicar las cuplas con que deben apretarse los caballetes de sujeción del cable para que la carga de deslizamiento no supere el 50% del tiro máximo del conductor. La inspección prestará especial atención al cumplimiento de este requerimiento.

#### b.- Accesorios de Retención

Serán del tipo de doble cadena de aisladores y comprenderán desde el estribo hasta la morsa de retención.

Todo el conjunto responderá, en cuanto a las condiciones mecánicas, a las exigencias de las normas VDE 0210 5.69 y 0212 de acuerdo al tipo de material utilizado. Los dispositivos de protección serán raquetas en ambos extremos, de características similares a las usadas en las cadenas de suspensión. La morsa de retención será antimagnética, del tipo a compresión. No deberá permitir el deslizamiento del conductor ni que se originen daños o deformaciones del mismo, con una fuerza de tracción de hasta el 95% de la carga de rotura de dicho conductor.

La flecha de los puentes de conexión será de 1,40 m, respecto de la cara inferior de la ménsula.

#### c.- Accesorios para Cable de Guardia

Los accesorios correspondientes al cable de guardia responderán igualmente a las condiciones impuestas por la norma VDE para los de los conductores.

En los soportes de suspensión las morsas serán del tipo oscilante y permitirán el deslizamiento del cable para una carga del 50% del tiro máximo del mismo.

Valen las mismas recomendaciones que para el uso de las morsas de suspensión de los conductores. En las suspensiones

angulares las morsas serán del tipo colgante de péndulo y cumplirán las mismas condiciones que las de suspensión.

En los soportes de retención las morsas serán del tipo de retención a cable pasante y en la previsión estarán incluidos además los estribos, pernos y demás accesorios que correspondan. No permitirán deslizamientos ni deformaciones del cable con una fuerza de tracción de hasta el 95% de la carga de rotura del mismo.

Todos los accesorios de las cadenas de aisladores serán adecuados para permitir tareas de mantenimiento y reparación de la línea bajo tensión.

#### 2.2.7. Puestas a Tierra

Todas las estructuras- soporte serán puestas a tierra por medio de jabalinas de hierro cincado de 50 \* 50 \* 5 \* 2500 mm o de sección circular de  $\phi$  5/8" o contrapesos de cables de acero.

Las jabalinas serán de 2,5 m de longitud y serán conectadas a la estructura por medio de un cable de acero cincado de igual sección que la del cable de guardia, en un solo trozo, por medio de conectores de bronce estañado de doble contacto.

Se hincarán a 1,50 m de fundación, verticalmente, hasta que su extremo superior quede a 0,50 m bajo el nivel del terreno.

Las puestas a tierra deberán conformar las normas VDE 0141 y DIN 48.210.

En todos los casos, el valor medio de la resistencia de tierra de un tramo entre retenciones, deberá ser igual o menor que el valor que resulte según lo establecido en la Especificación Técnica GC-IE-T Nº 1, párrafo VII. Si no cumplierse ese valor, deberá agregarse una segunda jabalina en las estructuras que se convenga, convenientemente alejada de la anterior hasta llegar al valor propuesto, todo ello previa aprobación de la Inspección. Se entiende como resistencia eléctrica de tierra de la estructura la de esta misma, con su fundación y su puesta a tierra, medida desde el punto de apoyo del cable de guardia sobre la estructura y desconectado de la misma.

Las mediciones de control de las resistencias de tierra sólo se llevarán a cabo durante periodos de clima estable, como mínimo después de ocho días a partir de la última lluvia aislada. No se permitirá mejorar la resistencia de tierra con material aditivo al terreno, cualquiera sea su composición química.

El Oferente describirá en al oferta el método que utilizará para la medición del valor de la resistencia de puesta a tierra de las estructuras.

Las estructuras formadas por dos o más postes llevarán una Jabalina de puesta a tierra por cada poste, las que se pondrán en paralelo en sus tomas.

Las estructuras terminales se conectarán a la malla de puesta a tierra de las estaciones transformadoras respectivas, mediante

cable de cobre de 95 mm<sup>2</sup> de sección, debiéndose utilizar conectores bimetálicos donde corresponda.

Las estructuras próximas a cercos o elementos metálicos similares pertenecientes a estaciones transformadoras que cuenten con puesta a tierra, se conectarán a dicha puesta a tierra; en el caso de que dichos cercos no cuenten con puesta a tierra, los mismos se conectarán a la jabalina de la estructura.

Los soportes de hormigón armado deberán cumplir con lo exigido en el apartado D-13 de la norma IRAM 1603 con respecto a la continuidad eléctrica de la armadura y a las tuercas de conexión del cable de tierra.

En dichos soportes, tanto los accesorios de las cadenas de aisladores opuestos al conductor como el cable de guardia se conectarán a las tomas de tierra del poste por medio de cables de acero cincado del mismo tipo que el utilizado para el cable de guardia.

#### 2.2.8. Manguitos de Empalme

Tanto para el conductor como para el cable de guardia, los manguitos de empalme serán del tipo a compresión, hexagonales.

Para el cable de guardia serán de acero inoxidable y para el conductor estarán constituidos por dos piezas, un manguito de acero para el alma y otro de aluminio para todo el conductor.

En todos los casos, no dañarán ni debilitarán al elemento empalmado y no se producirá deslizamiento de dicho elemento ni rotura del manguito con una fuerza de tracción inferior al 95% de la carga de rotura del conductor o cable de guardia según corresponda.

La conductibilidad eléctrica y la corriente que cada empalme debe soportar no serán menores que las de un tramo de igual longitud sin unión, del conductor o cable de guardia según corresponda. Estos requisitos se comprobarán en los ensayos de muestras de empalmes.

Los manguitos de aluminio estarán provistos de dos agujeros para la introducción de los compuestos especiales, con sus correspondientes tapones de aluminio para sellado, antes de someter el manguito a la compresión.

### 2.3. MONTAJE

#### 2.3.1. General

El montaje debe realizarse siguiendo las normas que imponen las reglas del arte.

Se utilizará todo el equipo necesario, a satisfacción de la Inspección, para la construcción, puesta en funcionamiento y ensayos de la línea, de tal manera que ésta en su conjunto quede



en perfectas condiciones de estabilidad, seguridad y explotación comercial.

Se deberá proporcionar una lista de la cantidad de personal de supervisión y cuadrillas de montaje a utilizar en cada etapa de la obra, otra lista con los equipos y medio por etapa, un detalle de la metodología de trabajo, y un plan de trabajos cronogramado.

### 2.3.2. Estructuras de Hormigón Armado

Los postes, ménsulas y vínculos serán descargados a piquete con el mayor cuidado evitando en todo momento someterlos a esfuerzos superiores a los admisibles y verificando que queden estibados sobre superficies secas y planas.

Una vez izadas, las estructuras deberán ser convenientemente aseguradas en posición vertical, admitiéndose en la cima una desviación máxima de 5 cm con respecto a la vertical que pasa por el centro de la base.

Durante el tendido no se exigirá a las estructuras y crucetas, esfuerzos superiores a aquellos para los que están diseñadas, debiendo instalarse riendas provisionarias cuando sea necesario.

Los postes simples del conjunto estarán separados en la cima 300 mm medidos entre sus generatrices o caras más próximas, y en la base, 300 mm +40 mm por cada metro de longitud del poste, medidos en igual forma.

La cantidad de vínculos a colocar entre la cara inferior de la cruceta o ménsula inferior y la sección de empotramiento (distancia H), será de 2 cuando  $H < 10$  m, de 3 cuando  $10 < H < 12$  m, y de 4 cuando  $12 < H < 15$  m.

La altura o espesor del primer vínculo, numerando desde la cima hacia la base, será igual al diámetro del poste en la cima (a1) más 50 mm. Los siguientes vínculos aumentarán su espesor de 50 en 50 mm.

Los vínculos se repartirán en tal forma que la distancia entre la cruceta o ménsula inferior y el primer vínculo, entre cada vínculo y el siguiente, y entre el último y la sección de empotramiento sean, respectivamente:

a) para 2 vínculos:  $0,300 H - 0,365 H$

b) para 3 vínculos:  $0,220 H - 0,240 H - 0,260 H - 0,280 H$

c) para 4 vínculos:  $0,170 H - 0,185 H - 0,200 H - 0,215 H - 0,230 H$

Cuando en el plano en el pedido se especifique "con toma de tierra" ésta se efectuará en ambos postes y de acuerdo con lo especificado.

No se permitirá el izado de estructuras con las cadenas de aisladores ya colocados.

Todas las superficies de contactos entre caperuza y rótula serán levemente cubiertas con grasa aprobada.

Deberá tenerse especial cuidado, al izar las cadenas de aisladores, de no flexionar los vástagos con rótula, por lo cual al efectuar esa operación se atará la soga utilizada a tal efecto cerca del aislador superior.

Debe verificarse que las chavetas de seguro estén colocadas en cada aislador así como en los lugares requeridos de los accesorios de las cadenas y debidamente expandidas. Todos los pernos y bulones deberán llevar las chavetas de seguro con la correspondiente arandela. Además las roscas deberán ser cubiertas con grasa antes del montaje.

Deberá cuidarse también que las raquetas transversales de protección estén en su correcta posición.

Después del montaje deberán limpiarse los soportes y el lugar de cualquier materia extraña o pintura.

Para soportes permanentemente arriostrados deberán proveerse medios para medir la carga de los cables de arriostramiento.

### 2.3.3. Estructuras Metálicas

No está previsto su instalación, no obstante se incluye p[or] la generalidad y, si fuera necesario, por cualquier poste especial.

Todos los paquetes de estructuras deberán ser correctamente almacenados en sectores de acuerdo al tipo y variante. Las piezas devueltas de montaje, deberán ser eliminadas del obrador.

Los transportes y manipuleos serán cuidadosamente realizados. Las piezas que van empotradas en las fundaciones, deberán montarse cuando se hormigonan éstas. No está permitido golpear, presionar o forzar las piezas para ser montadas.

Las estructuras podrán armarse en tramos o en partes de éstas, de acuerdo a plano, en el suelo y montarse con equipos adecuados.

En ningún momento podrá someterse la estructura o parte de ella a solicitaciones no contempladas en el diseño, cálculo y proyecto de las mismas. Sea cual fuere el método de montaje, deberá tomarse un coeficiente de seguridad mínimo  $\text{Sigma } f / \text{Sigma } \text{adm} = 1,5$ .

Todos los bulones llevarán arandelas de presión y sobrepasarán en dos filetes a las tuercas.

Los ajustes serán efectuados con llaves torquimétricas, y en forma uniforme.

Una vez ajustados los bulones serán punteados con, por lo menos, dos puntos.

### 2.3.4. Fundaciones

Las excavaciones necesarias para la construcción de fundaciones se realizarán en seco y a paredes verticales, evitando que el terreno circundante resulte alterado.

El hormigonado se realizará por medios mecánicos en forma ininterrumpida.

Excepcionalmente se permitirá, a criterio de la Inspección, juntas por interrupción de coladas, en cuyo caso se colocarán hierros convenientemente dispuestos para vincular ambas partes.

Mientras se realiza la operación de hormigonado las excavaciones deberán mantenerse secas sin agua estancada o corriente.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el desmoronamiento de tierra en los costados de la excavación durante el hormigonado y para asegurar el total llenado del volumen excavado.

Se aplicarán rigurosamente las normas PRAEH en las especificaciones para la preparación, transporte, colocación del hormigón y armaduras, compactación, vibrado, curado, desencofrado, reparaciones, terminación de superficies, tolerancias de orden constructivo, toma de muestras, ensayo de probetas, protección contra las acciones químicas y entorno para las temperaturas de preparación.

Se exigirá el empleo de vibraciones, incorporadores de aire y cemento puzzolánico en los casos que la inspección lo considere necesario.

Salvo que la Inspección lo autorice, no se permitirá el montaje de las estructuras antes de los catorce días del hormigonado respectivo.

Cuando se utilicen zapatas inferiores, con excavación total, los espacios vacíos laterales deberán rellenarse y compactarse hasta alcanzar el nivel natural, humidificando y apisonando por capas que no excedan de 150 mm de espesor, debiendo obtenerse un relleno homogéneo con una densidad de por lo menos el 90% de la original, determinado por un ensayo de Proctor.

No deberá emplearse materia orgánica o limo como material de relleno. Todo encofrado, carpintería, etc., y cualquier material extraño a la fundación y susceptible de descomponerse, deberá ser retirado del lugar de la excavación antes de proceder al relleno.

El relleno no deberá ser volcado directamente sobre las fundaciones para evitar daños o desplazamientos. El equipo mecánico que se emplee para apisonar no deberá tomar contacto con las fundaciones.

El material excedente de la excavación deberá desparramarse uniformemente sin dejar montículo.

#### 2.3.5. Tendido de Conductores

Con antelación al tendido de conductores se deberá proveer una Memoria Técnica descriptiva del "modus operandi" a desarrollar

indicando puntos de partida, ubicación de equipos, puestos controles, instrumentos de medición, ubicación de empalmes, flechas de cruces de obstáculos, autorizaciones necesarias y todo lo que conduzca a que el tendido, una vez iniciado, se desarrolle con fluidez.

Los conductores se tenderán sobre roldanas de madera o aluminio con suficiente diámetro de garganta de modo que puedan girar libremente sobre su eje.

Cuando deban ser salvados obstáculos se instalarán soportes adecuados y sobre ellos poleas que permitan un deslizamiento suave del conductor.

En ninguna fase del tendido o flechado el conductor debe sobrepasar las tensiones admisibles.

Los conductores y cable de guardia serán tirados desde carretes convenientemente colocados en posición fija sobre caballetes asegurados contra cualquier desplazamiento.

El cable de guardia será tendido antes que los conductores.

Cada equipo de tendido estará provisto de un freno adecuado para asegurar que los cables estén permanentemente en tensión. El factor de seguridad del equipo deberá ser mayor de 4. Todo su equipo de trabajo deberá encontrarse en perfectas condiciones de uso. Se deberá tener especial cuidado de que, mientras se tiran, los conductores y cable de guardia no se pongan en contacto con el suelo o con cualquier obstáculo tales como instalaciones, paredes, alambrados, árboles, etc. Podrán los conductores y cables de guardia posarse sobre el suelo únicamente cuando no estén en movimiento.

Asimismo, se evitará que los cables se enreden, retuerzan o dañen por frotamiento o de cualquier otra manera. Sin embargo, si ocurre cualquier daño, deberá informarse a la Inspección, que decidirá si la parte dañada será reparada o cortada. En el caso de dañarse solamente los alambres de la capa exterior del conductor, éste podrá ser reparado mediante manguitos de reparación de tipo aprobado, previa conformidad de la Inspección. No se colocará ningún manguito de reparación dentro de los 9 m de distancia de una morsa de suspensión o de retención del conductor.

El tensado de los conductores y el cable de guardia se hará de acuerdo con la tabla de valores de tensiones y flechas a proveer por la Inspección. Los cables serán flechados no antes de dos horas ni después de treinta y seis horas después de la operación de tendido. La tensión de tendido deberá ser suficiente pero nunca mayor que el 80% de la de flechado.

Las medidas de las flechas inmediatamente después del flechado del conductor tendrán una tolerancia de más o menos tres por ciento (+ 3%). La flecha de cualquier conductor individual no podrá variar en más de 5 cm con respecto a la flecha media de los otros del mismo vano. La distancia mínima reglamentaria al suelo no tendrá tolerancia negativa.

El control de las flechas se realizará mediante instrumento óptico exacto, descartándose el reglaje con dinamómetro. El vano elegido para controlar el flechado de cada tramo deberá ser el de longitud más próxima a la del vano cuadrático ("ruling span").

La operación de flechar los conductores entre dos estructuras de retención, debe preferentemente completarse durante los momentos en que ocurren pocos cambios de temperatura y sin viento. De cualquier manera, durante esa operación, los conductores no podrán someterse a un esfuerzo de tracción mayor que el máximo admisible a la temperatura correspondiente.

Después de tender los conductores a la tensión inicial y antes de fijarlos a las morsas de suspensión, será necesario dejar pasar un tiempo suficiente para permitir el deslizamiento de los mismos a fin de uniformar flechas y tensiones en los distintos vanos.

La temperatura de flechado será controlada mediante un termómetro preciso, suspendido a no menos de 4 m del suelo y expuesto a las condiciones ambientales del momento (viento, sol) durante un tiempo no menor de quince minutos. El bulbo del termómetro estará ubicado en la cavidad practicada en un trozo de conductor de 1 m de longitud. Para asegurar un buen contacto entre el bulbo y el cable, la cavidad podrá ser rellenada con limadura de acero y aluminio.

Si las condiciones climáticas son adversas el flechado deberá suspenderse.

Deberá cuidarse especialmente que el centro del blindaje preformado de alambres de aluminio, que cubre los conductos en todas las morsas de suspensión, se encuentre exactamente en el centro de las mismas, con la cadena de aisladores suspendida en posición vertical.

Al efectuar el empalme de los conductores, deberá tenerse especial cuidado en que al cortar los alambres de aluminio de las varias capas de cable, no llegue a dañarse el alma de acero, para lo cual, deberán usarse herramientas apropiadas.

Los manguitos de empalme del tipo a compresión se instalarán conforme con las instrucciones especiales del fabricante. Deberán tomarse extremas precauciones a fin de que las superficies de contacto de los conductores y las superficies interiores de los manguitos de aluminio estén perfectamente limpias antes de insertar el conductor dentro del manguito, utilizando a tal efecto un cepillo de acero adecuado. Tanto el cordón de acero del alma como el manguito de acero deberán también estar bien limpios y sin grasa y otro compuesto.

Las dos extremidades de cable de acero deberán estar en contacto una con otra dentro del manguito y en la mitad del mismo.

Antes de hacer correr el manguito de aluminio a su posición definitiva, deberán cubrirse con un compuesto especial aprobado las extremidades de los cables que se insertarán dentro del manguito, debiendo éste quedar centrado en el medio del empalme.

Antes de comprimir el manguito de aluminio, deberá inyectarse el compuesto especial aprobado hasta que fluya por los extremos del

manquito y luego colocar los tapones de aluminio en los agujeros por donde se inyecta el compuesto.

Todo empalme de conductores debe ser presenciado por la Inspección durante toda la operación.

En la ejecución de los empalmes deberá cuidarse que no se produzcan sobretensiones. No se permite el uso de soldaduras ni calentamientos para efectuar empalmes.

No se permiten empalmes sometidos a tracción en los siguientes casos:

a.- En los tramos entre soportes de retención de menos de tres vanos, salvo específica aprobación en contrario, ni dentro de los 9 m de una morsa de suspensión o de retención.

b.- En los vanos de cruces ferroviarios, vías de agua navegables, autopistas, rutas, vías, ríos y edificios. Se considera que la línea cruza un edificio cuando el mismo se halla verticalmente debajo del conductor declinado con el viento máximo.

Además de lo indicado más arriba para los empalmes del tipo a compresión, deberá también cubrirse el conductor con el de las morsas, manquitos de reparación y conectores.

Se registrarán las vibraciones en los conductores a partir del momento en que el montaje lo permita. Se colocarán los registradores de vibración y leerán semanalmente los registros. El lugar de colocación de los registradores será determinado por la Inspección. De acuerdo con los resultados registrados la Inspección indicará los puntos en donde se deberán colocar amortiguadores tipo Stockbridge, y la cantidad necesaria.

Las distancias libres entre conductores y suelo y obstáculos, así como entre conductores y soporte se verificarán durante la ejecución del trabajo y luego al recepcionar la línea. Si en alguno de estos casos no se cumpliera, se harán los arreglos que correspondan hasta cumplimentarla. Se deberán realizar todos los arreglos necesarios y tomar todas las precauciones debidas para el tendido de los conductores y cable de guardia en los cruces de la línea sobre autopistas, rutas, caminos, vías férreas, vías navegables, edificios, líneas de energía eléctrica de alta y baja tensión, líneas telefónicas, telegráficas u otros obstáculos.

Asimismo, se proveerán andamios y otros medios adecuados para la protección de los conductores sobre los obstáculos a cruzar y personal para vigilar y señalar los lugares de cruce.

#### 2.3.6. Amorsetado

Dentro de los cinco días de haberse flechado los cables se procederá a amorsetarlos a la cadena de aisladores. Se respetarán las instrucciones, ajustes y presiones recomendados por fabricante de la morsetería.

Los puentes de conexión (cuellos) de conductores serán ejecutados con conectores (morsetos) bifilares de dimensión adecuada. Su flecha no superará los 1,5 m.

### 3. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

#### 3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

La LAT 132 kV Chamental-Chepes-Luján unirá las estaciones transformadoras de 132/33/13,2 kV homónimas localizadas, respectivamente, sobre la ruta 38 en Chamental. En el sitio denominado "El 14" a 30 km de Chepes.

El trazado de la línea, de unos 229,8 km, se describe en detalle en el tramo 2 "Trazo de la línea" de este informe 5.

En la totalidad de su recorrido irá montada sobre estructuras de hormigón armado con fundación de hormigón simple. Las dimensiones de las estructuras típicas y de su fundación, y los detalles de armado, se hallan en los planos LAR-P-1006.

Será de simple terna de conductores de aluminio-acero de 150 mm<sup>2</sup> por fase, dispuestos en triángulo, y un hilo de guardia de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección nominal.

El vano medio será de 300 m y se realizará un ciclo completo de transposición según se indica en el Gráfico "Transposición de Línea". La Inspección indicará la ubicación de cada uno de ellos.

Cada 3.000 m se instalará una estructura de retención.

La línea será aislada mediante cadenas de suspensión de 9 elementos y, en estructuras angulares y de amarre, cadenas de retención de 10 elementos. Las cadenas vendrán protegidas por raquetas de descarga. Los cruces de ruta, FF.CC. y otras líneas se realizarán con incremento de la seguridad mecánica con cadenas dobles de suspensión o retención según marque la reglamentación vigente de Vialidad o FF.CC. respectiva. La morsetería será la adecuada para 132 kV, apta para realizar mantenimiento bajo tensión eléctrica. En los desvíos superiores a 30° se utilizará una cadena de suspensión para disminuir la inclinación del cuello muerto bajo carga de viento.

Los conductores estarán protegidos en la zona de amarre por varillas tipo "Preform-Rod" de características antivibrantes (Planos N° LAR-P-1008 y LAR-P-1014).

Todos los soportes de H9A9 y el cable de guardia serán puestos a tierra según se observa en los planos NQ LAR-P-1011 y LAR-P-1012, LAR-P-1013.

### 3.2. TRAZADO DE LA LINEA

La traza de la línea puede verse en el lomo 2 traza de la línea.

### 3.3. OBTENCION DE LA INFORMACION BASICA

#### 3.3.1. Planimetría de la traza

Las mediciones necesarias para confeccionar la planialtimetría de la traza deberán realizarse a lo largo del trazado preliminar y a lo ancho de la franja de servidumbre o electroducto. Se utilizará instrumental de medición acorde con las características del terreno: cinta métrica, nivel, teodolito, reglas graduadas, jalones, etc.

Los valores lineales se redondearán al metro y los angulares al grado sexagesimal.

Los puntos relevados se señalarán mediante estacas de madera dura de 4 x 4 x 40 cm (con punta metálica en terrenos rocosos) con su extremo superior pintado de rojo. En zonas donde resulte difícil la visualización de la estaca instalada, ésta será cubierta por un montículo de piedras pintadas de blanco o rojo.

La información será volcada en planos cuyas escalas horizontales y vertical serán definidas según el caso, no más reducidas que 1:10.000 y 1:1.000, respectivamente.

Se obtendrán detalles planialtimétricos de todos los cruces y obstáculos principales.

#### 3.3.2. Estudio de Suelos

El estudio de suelos se realizará previa inspección visual de la zona, a lo largo de la traza seleccionada.

El espaciamiento entre los puntos investigados dependerá de la uniformidad, establecida "a priori" mediante dicha inspección visual, de las características del terreno.

Se realizarán sondeos directos mediante pozos a cielo abierto, a distintas profundidades y ensayos de penetración por el método de Terzaghi.

También se establecerá el nivel de agresividad química de los suelos para considerar la eventual necesidad de usar cementos especiales para las fundaciones.

Se realizarán mediciones de resistencia eléctrica del terreno para permitir la definición del número de jabalinas y longitud de contrapesos para la puesta a tierra de estructuras.



### 3.4. REPLANTEO

La distribución de las estructuras, realizada en forma preliminar sobre la planialtimetría de la traza, será materializada en el terreno mediante el replanteo de la línea.

En cada uno de los piquetes donde se emplazarán estructuras portantes se hincará una estaca de madera dura de 4x4x40 cm (con punta metálica si fuera necesario) pintada de rojo en su parte superior.

Además, en cada piquete se ubicará una estaca de referencia de características similares, que deberá permanecer en su lugar hasta el final de la obra, ubicada en lugar visible y en lo posible sobre el eje transversal a la traza, del lado derecho del sentido del flujo de energía. En zonas accidentadas geográficamente estas estacas se referirán a puntos fijos del terreno y a la estaca principal.

En el caso de que algunos piquetes no puedan ubicarse en el lugar exacto que indican las hojas planialtimétricas de distribución, se procederá a desplazarlos no más allá de lo estrictamente necesario.

Esta tarea de campo debe dar origen a la siguiente información:

a.- Planialtimetría con Distribución de las Estructuras conforme a Replanteo.

La planialtimetría se realizará en escala 1:10.000 (planta) y 1:1.000 (elevación) o más detalladas si fuera conveniente, y mostrará:

- \* Piquetes numerados.
- \* Estacas de referencia.
- \* Traza de la línea.
- \* Angulos.
- \* Vanos.
- \* Distancias parciales y progresivas.
- \* Tipo de estructura.
- \* Accidentes geográficos (con indicación de tipo y altura) tales como: construcciones civiles, arboledas, molinos, cultivos, alambrados y cercos, caminos de acceso, bañados, etc.

b.- Cómputo Métrico de Estructuras y Líneas

c.- Puestas a Tierra Adicionales (alambrados y cercos).

### 3.5. PROYECTO EJECUTIVO

### 3.5.1. General

El Contratista deberá realizar los siguientes trabajos que competen al Proyecto Ejecutivo.

- a.- Distribución de Estructuras.
- b.- Definición de Tipos de Estructuras.
- c.- Estudio de Vanos Críticos.
- d.- Cálculo Mecánico de Conductor y Cable de Guardia.
- e.- Cálculos de Estructuras "S" y "R". Planos.
- f.- Cálculos de Restantes Tipos de Estructuras-Planos.
- g.- Cálculos de Tipos de Fundaciones. Planos.
- h.- Cálculos Especiales para Cruces de Rutas. Vías  
Férreas; Líneas Telefónicas y Telegráficas; Línea  
s de Baja, Media y Alta Tensión, Ríos, etc. Planos de  
Detalles.  
El Contratista gestionará los permisos correspondientes  
ante las reparticiones afectadas. Así también  
realizará las presentaciones que se requiera en cada caso y  
ante cada repartición.
- i.- Estudios y Cálculos de Vanos Especiales.
- j.- Tablas de Tendido del Conductor e Hilo de Guardia.
- k.- Estudio de Vibraciones, su Análisis, Conclusiones y  
Recomendaciones.
- l.- Planos conforme a Obra.

### 3.5.2. Procedimiento

Aprobada la Planialtimetría, el Contratista procederá a la distribución de estructuras en base vano medio.

En la distribución de estructuras deberá tenerse en cuenta que :

\* Las estructuras de retención deberán ubicarse en coincidencia con los vértices de la traza de la línea.

\* Se deberá instalar una estructura de retención cada diez (10) estructuras de suspensión aproximadamente.

La ubicación de las estructuras terminales será proporcionada por la Inspección.

Se podrán hacer presentaciones parciales del proyecto para su aprobación, teniendo en cuenta la prosecución normal de la obra de acuerdo al plan de trabajos aprobado.

Todos los planos que se presentan para su aprobación y los definitivos de la obra, se deberán ajustar a los formatos y dimensiones según normas IRAM.

La documentación relacionada con las operaciones topográficas que el Contratista presente para su aprobación deberá ser suscripta por el profesional debidamente habilitado para la ejecución de las mismas y refrendadas por el Representante Técnico.

### 3.5.3. Planos y Documentación sujetos a aprobación

A los efectos de su aprobación, el Contratista presentará tres (3) copias de los planos y cálculos que a continuación se detallan:

#### a.- Planos de planialtimetrías con Distribución de Estructuras.

- \* En cada presentación se deberá adjuntar un juego completo de las "plantillas" que sirvieron para el trazado de las curvas (parábola y catenaria) representativas del conductor y ubicación de las estructuras. Estas plantillas se realizarán en material acrílico transparente.

#### b.- Cálculos y Planos de Detalles de los Distintos Componentes de la Línea.

- \* Cálculos mecánicos del conductor, cable de guardia, estructuras y fundaciones conforme a las Normas detalladas en las Especificaciones Técnicas Generales. En cada caso se incluirán las hipótesis utilizadas para los cálculos.

- \* Cálculos de distancias eléctricas entre conductores y entre éstos y masa. Estos cálculos se completarán con un plano en escala y acotado indicando la disposición de conductores, cable de guardia y las distancias entre ellos y masa.

- \* Plano esquemático de las fuerzas actuantes sobre las estructuras.

- \* Plano acotado y en escala adecuada de cada tipo de estructura de soporte a utilizar con su fundación, la que si las condiciones de claridad lo requieren, deben dibujarse aparte y no en conjunto.

- \* Plano en escala adecuada de los siguientes elementos: aisladores, grapería de suspensión y retención, tanto del conductor como del cable de guardia, puesta a tierra y empalme.

- \* Se hará además un dibujo de conjunto de las cadenas de aisladores con su grapería, individualizando los elementos respectivos.

- \* Plano esquemático de la zona de protección cubierta por el o los cables de guardia.

- \* Croquis descriptivo de las transformaciones en escala y acotado.

\* Todo otro detalle que se considere necesario para claridad del proyecto.

#### 3.5.4. Planos y Documentos conforme a Obra

Una vez finalizados la totalidad de los trabajos el Contratista deberá entregar un original en tela transparente o poliéster y tres (3) copias de la siguiente documentación:

a.- Planialtimetría de la línea.

\* En la misma deberán indicarse las zonas de seguridad que correspondan, determinadas en base a las normas vigentes.

b.- El plano acotado y en escala adecuada de cada tipo de estructura de soporte utilizada, con su función.

c.- Plano en escala adecuada de los siguientes elementos: aisladores, grapería de suspensión y retención tanto del conductor como del cable de guardia, puesta a tierra y empalmes.

\* Se hará además un dibujo en conjunto de las cadenas de aisladores con su grapería, individualizando los elementos respectivos.

d.- Plano de detalle de los cruces de ferrocarril, caminos, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, etc. con dos fotocopias de cada uno de los permisos concedidos.

e.- Se entregarán, confeccionadas en papel transparente y tres (3) copias, los cálculos mecánicos definitivos del conductor, cable de guardia, estructuras de soporte y fundaciones, y los cálculos de distancias eléctricas.

**PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS****Aisladores de Suspensión****(\*) Normas:**

Fabricante o marca:

Tipo:

- |  |           |
|--|-----------|
| (*) Tensión nominal:   | kV        |
| (*) Tensión máxima de servicio:                                      | kV        |
| (*) Tensión de contorno a frecuencia Industrial 50 c/s en seco:      | kV        |
| (*) Tensión de contorno a frecuencia Industrial 50 c/s bajo lluvia:  | kV        |
| (*) Tensión crítica de impulso con onda 1/50 ó 1, 2/50 microsegundo: |           |
| . positiva   | kV cresta |
| . negativa   | kV cresta |
| (*) Tensión de ensayo a frecuencia Industrial 50 c/s durante 1':     | kV        |
| (*) Tensión crítica de impulso con onda 1/50 ó 1, 2/50 microsegundo: | kV cresta |
| Carga mínima de rotura a la tracción:                                |           |
| Carga permanente a la tracción:                                      |           |
| Peso neto:   | kg        |
| Croquis con dimensiones en mm:                                       | kg        |

Nota: los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, debiendo el Contratista completar los demás.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Cable de Aluminio con Alma de Acero

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Sección del cable:

- . nominal mm<sup>2</sup>
- . transversal mm<sup>2</sup>

(\*) Relación de secciones

- . aluminio/acero:

(\*) Diámetro del cable:

mm

Diámetro de cada alambre de:

- . aluminio: mm
- . acero: mm

Número de alambres de:

- . aluminio:
- . acero:

(\*) Peso del cable:

kg/km

(\*) Peso específico del:

- . cable: kg/cm<sup>3</sup>
- . aluminio: kg/cm<sup>3</sup>
- . acero: kg/cm<sup>3</sup>

(\*) Módulo de elasticidad del:

- . cable: kg/mm<sup>2</sup>
- . aluminio: kg/mm<sup>2</sup>
- . acero: kg/mm<sup>2</sup>

(\*) Coeficiente de dilatación

lineal por °C del:

- . cable:
- . aluminio:
- . acero:

(\*) Carga mínima de rotura del cable

kg

Tensión de rotura del:

- . aluminio: kg/mm<sup>2</sup>
- . cables: kg/mm<sup>2</sup>

Límite elástico del aluminio:

kg/mm<sup>2</sup>

(*) Temperatura de fabricación del cable:	°C
Resistencia eléctrica del cable 20°C:	Ohm/km
Resistencia eléctrica del cable 20°C:	Ohm mm <sup>2</sup> /m
Coefficiente de variación de la resistencia eléctrica del cable por °C	
Corriente admisible en régimen permanente para 40°C:	A
Sección equivalente en cobre para igual corriente admisible:	mm <sup>2</sup>

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, debiendo el Contratista completar los demás.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### Cable de Acero para Conductor de Protección

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Sección del cable:

. nominal	mm <sup>2</sup>
. transversal	mm <sup>2</sup>

(\*) Formación:

(\*) Diámetro del cable: mm

(\*) Diámetro de cada alambre: mm

(\*) Peso del cable: kg/km

Peso específico: kg/cm<sup>3</sup>

(\*) Carga mínima de rotura: kg

(\*) Módulo de elasticidad: kg/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación  
lineal por °C:

Límite de elasticidad: kg/mm<sup>2</sup>

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, debiendo el Contratista completar los demás



## Poste de Hormigón Armado

Fabricante o marca:

Tipo (común o precomprimido):

(\*) Forma de la o las secciones:

. Transversales

. longitudinales:

(\*) Sistema de compactación:

Acero de la armadura:

. Tipo:

. método para aumentar la  
resistencia a la defor-  
mación:

Flecha con el ensayo de carga:

% longitud  
útil

Flecha residual:

% flecha en-  
sayo cargaCarga de rotura nominal  
propia:

kg

Croquis con dimensiones, peso  
y tipo del apoyo (alineación,  
retención, desvío, etc.):

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados  
por el Proponente, debiendo el Contratista  
completar los demás

Ménsula de Hormigón Armado

Fabricante o marca:

Carga de rotura mínima de cada tipo:

Para poste simple:

- . RX : kg
- . RX : kg
- . RX : kg

Para poste doble:

- . RX : kg
- . RX : kg
- . RX : kg

Acero de la Armadura:

- . Tipo:
- . Método para aumentar la resistencia a la deformación:

Croquis con dimensiones y peso para cada tipo:

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, deblendo el Contratista completar los demás

## Conjunto de Sostén del Conductor

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Tensión de servicio:

(\*) Material de las Mordazas:

(\*) Material de los componentes:

(\*) Carga de servicio: kg

(\*) Carga de Rotura: kg

(\*) Cupla de de los bulones  
de las mordazas: kgm

(\*) Tensión de radiofrecuencia: kV

Peso del conjunto: kg

Croquis con dimensiones en mm:

---

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, debiendo el Contratista completar los demás

## Conjunto de Sostén del Cable de Guardia

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Material de las Mordazas:

(\*) Carga de servicio: kg

(\*) Carga de Rotura: kg

(\*) Cuplo de apriete de los bulones  
de las mordazas: kgm

Peso del conjunto: kg

Croquis con dimensiones en mm:

---

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados  
por el Proponente, debiendo el Contratista  
completar los demás

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**Amortiguadores tipo Stockbridge**

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Material de las Mordazas:

(\*) Material de los componentes:

(\*) Rango de Diámetro aceptado por  
la mordaza

mm

Peso del conjunto

kg

Croquis con dimensiones en mm:

---

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados  
por el Proponente, debiendo el Contratista  
completar los demás

## Varilla de Armar Preformadas

(\*) Normas:

Fabricante o marca:

Tipo:

(\*) Material:

(\*) Longitud total útil: mm

(\*) Diámetro de cada varilla: mm

(\*) Diámetro total: mm

Peso: kg

Croquis con dimensiones en mm:

---

Nota: Los datos indicados con (\*) serán consignados por el Proponente, debiendo el Contratista completar los demás

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA

## LISTADO DE ESTRUCTURAS

Línea Chemical-Chepes-Lujan

Tipo	Material	Descrip. de la Estructura	Cantidad
S	HºAº	Sostén	742
S+1	"	Sostén para cruce	4
S+2	"	Sostén para cruce	4
RRcf	"	Retención recta cruce de FF.CC. y Telégrafo	2
T+3	"	Terminal cruce de Rutas Provinciales Nº 29 y Nº 74	2
RR	"	Retención Recta	77
RA 10º a 15º	"	Retención Angular	3
RA 16º a 20º	"	Retención Angular	4
RA 21º a 25º	"	Retención Angular	1
RA 26º a 30º	"	Retención Angular	2
RA 31º a 35º	"	Retención Angular	1
Ra 36º a 40º	"	Retención Angular	1

**Plan de electrificación para la Provincia de La Rioja**  
**Planilla de cotización en pesos**

Línea: Chemical-Chepes-Lujan

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Materiales	Montaje Transporte	Total % del Total
				Unitario del Item		
1	Soporte HPA° de 23, 5/1200/3 con 3 mensulas de 2, 60 m y 1 de 0, 50 m con 1 ojo	p.u.	742			
2	Soporte HPA° de 24, 5/1200/3 con 3 mensulas de 2, 60 m y 1 de 0, 50 m con 1 ojo	p.u.	4			
3	Soporte HPA° de 25, 5/1200/3 con 3 mensulas de 2, 60 m y 1 de 0, 50 m con 1 ojo	p.u.	4			
4	Soporte HPA° de 2x23, 0/950/3 con 3 mensulas de 2, 50 m y 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	77			
5	Soporte HPA° de 2x23, 0/1400/3 con 3 mensulas de 3, 30 m, 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	3			
6	Soporte HPA° de 2x23, 0/1400/3 con 3 mensulas de 3, 30 m, 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	1			
7	Soporte HPA° de 2x23, 0/800/3 con 3 mensulas de 2, 50 m, 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	2			
8	Soporte HPA° de 2x24, 5/1100/3 con 3 mensulas de 3, 30 m, 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	1			
9	Soporte HPA° de 2x23, 0/900/3 con 3 mensulas de 3, 30 m, 1 de 0, 50 m con 2 ojo y 4 vín- culos de unión	p.u.	1			



**Plan de electrificación para la Provincia de La Rioja**  
**Planilla de cotización en pesos**

Línea: Chemical-Chepes-Lujan

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Materiales		Montaje Transporte	Total % del Total
				Unitario	del Item		
10	Cadena de suspensión simple, con aisladores MN12 a rótula, según Plano Nº LAR-P-100	p.u.	2226				
11	Cadena de suspensión doble, con aisladores MN12 a rótula, según Plano Nº LAR-P-101	p.u.	6				
12	Cadena de Retención simple, con aisladores MN12 a rótula, según Plano Nº LAR-P-100	p.u.	249				
13	Cadena de Retención doble, con aisladores MN12 a rótula, para cruce FF.CC., según Plano Nº LAR-P-1010	p.u.	6				
14	Suspensión de hilo de guardia según Plano Nº LAR-P-101	p.u.	742				
15	Retención de hilo de guardia	p.u.	83				
16	Conductor de A1-Ac desnudo 150/25 mm <sup>2</sup>	km	890				
17	Cable de acero galvanizado de 50 mm <sup>2</sup>	m	230				
18	Preform-Rods para conductor A1-Ac 150/25 mm <sup>2</sup> según Plano Nº LAR-P-101	p.u.	2226				
18A	Amortiguador tipo Stockbridge según Plano Nº LAR-P-101	p.u.	4452				
19	Manguito de Empalme a compresión para conductor A1-Ac 150/25 mm <sup>2</sup>	p.u.	1380				
20	Manguito de empalme para cable de Ac de 50 mm <sup>2</sup>	p.u.	230				
21	Jabalina HPCø 5/8" x 250	p.u.	831				

**Plan de electrificación para la Provincia de La Rioja**  
**Planilla de cotización en pesos**

Línea Charrical-Chepes-Lujan

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Materiales		Montaje Transporte	Total % del Total
				Unitario	del Item		
22	Excavaciones	m3	2244				
23	Fundaciones de Hormigón: Postes HºAº	m3	2244				
24	Trabajos de topografía, in- cluyendo replanteo de ubicación de estructura	km	231				
25	Estudios de suelos	-	G				
26	Proyecto Ejecutivo	-	G				
27	Trabajo adicional por modificación o ampliación de trazo	km	-				

## PLAN DE ELECTRIFICACION PARA LA PROVINCIA DE LA RIOJA

Anexo a las Planillas de Cotización  
Materiales para Mantenimiento y Reposición

Línea: Chemical—Chepes—Lujan

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unifor. En pesos
Aisladores MN12 a Rótula	p.u.	2000	
Grapería para Conductor de AL—Ac 150/25 mm <sup>2</sup>			
. Accesorios de suspensión	p.u.	60	
. Accesorios de Retención simple	p.u.	15	
. Accesorios de retención doble	p.u.	5	
Grapería para cable de guardia acero, 50 mm <sup>2</sup>			
Preform—Rods para conductor AL—Ac 150/25 mm <sup>2</sup>	p.u.	100	
Manguito de empalme a com- presión para conductor AL—Ac 150/25 mm <sup>2</sup>	p.u.	50	
Manguito de empalme a com- presión para cable de Ac 50 mm <sup>2</sup>	p.u.	10	
Amortiguadores Stockbridge	p.u.	200	

Costo Total:

PLAN DE ELECTRIFICACION PARA LA PROVINCIA DE LA RIOJA  
Presupuesto Oficial

Línea: Chamical-Chepes-Lujan

R U B R O	Pesos	Total
A) MATERIALES		
. Estructuras	3.371.735	
. Excavaciones	45.014	
. Hormigón Armado	171.255	
. Morsetería	354.026	
. Aisladores	313.553	
. Puesta a Tierra	31.702	
. Conductores	1.474.116	
. Hilo de Guardia	240.672	
	<u>6.002.073</u>	6.002.073
B) MANO DE OBRA	352.172	
Alquileres de equipos	48.482	
	<u>400.654</u>	400.654
C) TRANSPORTE Y FLETE	285.664	285.664
D) SEGUROS DE OBRA 10% DE A+B+C =	668.839	668.839
E) GASTOS D	22.800	22.800
F) (Alquileres de equipos, ya incluido en B)		<u>7.380.030</u>
G) IMPUESTOS DIRECTOS 0%		<u>-----</u>
	Subtotal 1	<u>7.380.030</u>
Impuestos 5% (Subtotal 1)	369.002	369.002
	Subtotal 2	<u>7.749.032</u>
Costo del Proyecto 5% (Subtotal 2)	387.452	<u>387.452</u>
	Subtotal 3	<u>8.136.484</u>
Dirección de obra 5% (Subtotal 3)	406.824	<u>406.824</u>
	Subtotal 4	<u>8.543.308</u>
Costos Indirectos-Gastos generales 40% (Subtotal 4)	3.417.323	<u>3.417.323</u>
Costo de obra	Subtotal 5	<u>11.960.631</u>
Beneficio 20% (Subtotal 5)	2.392.126	<u>2.392.126</u>
Precio de Venta		<u>14.352.757</u>

[Precio por km = 60052]

ESTUDIO DE LOS FOTOGRAMAS

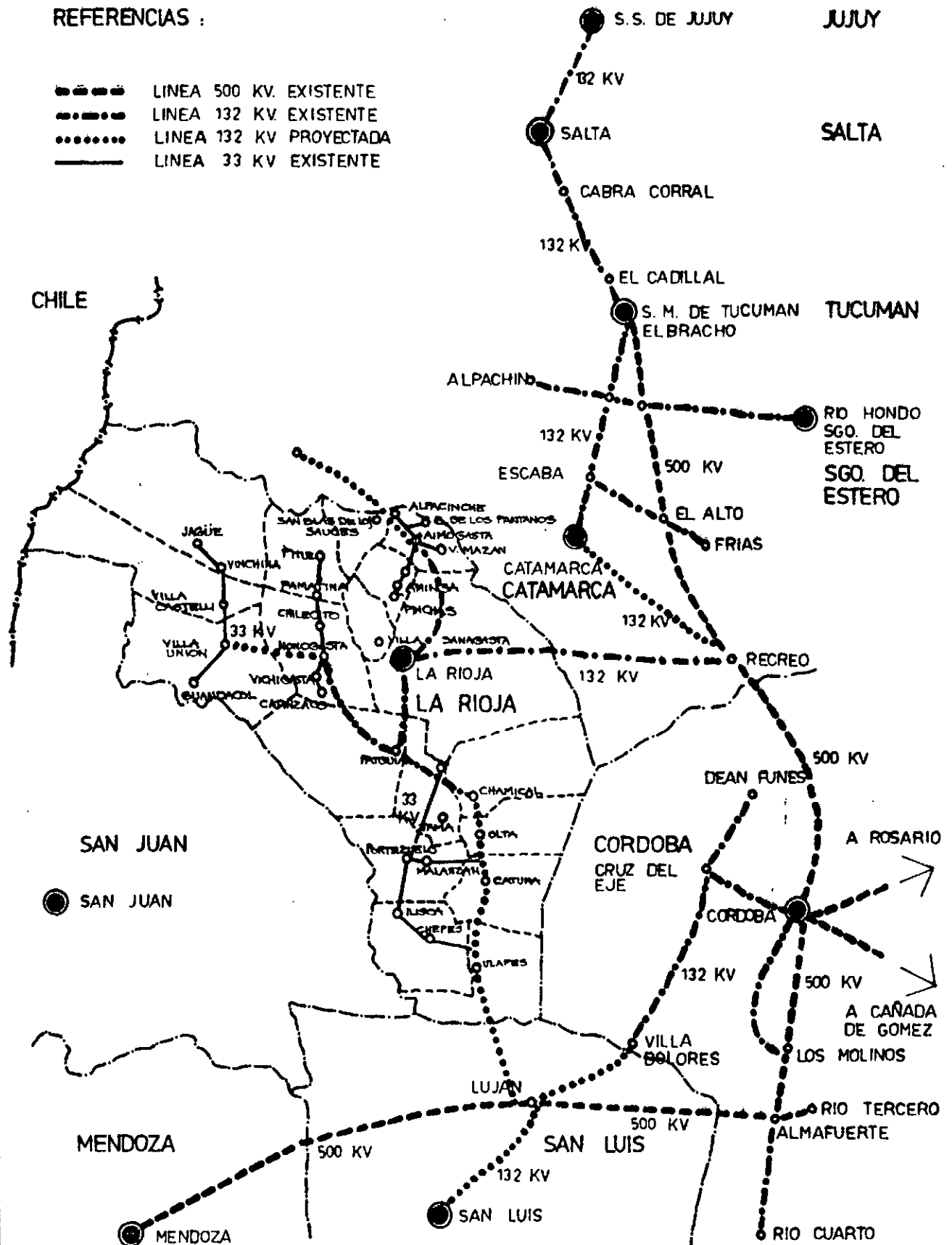
ESTACION	PROGRESIVAS m	DIST.PAR. m	POSTE SIMPLE	R	RA	POSTE ESP.
1	0					1PT1
2	160	160			1R35'	
3	1750	1590	8		RA40'	
4	4470	2720	7		RA28	
6	14120	9650	45	2R		
8	25945	11825	77	4R	RA20	1PE
11	33095	7150	19	1R	1RA18 1RA28	
13	45145	12050	36	3R	1RA10	
15	55645	10500	31	8R		
16	60420	4775	13	1R	RA15	
18	71795	11375	35	3R		
19	80245	8450	25	3R		
21	99995	19750	58	6R		2PE
22	103695	3700	10	2R		
23	109345	5650	17	1R	1RA20	
24	115495	6150	20	1R		
25	125495	10000	28	2R	1RA18 1RA19	
26	131295	5800	17	1R	RA25	
27	138795	7500	23	2R		
28	146995	8200	24	3R		
30	156895	11900	36	4R		
32	173645	14750	45	4R		
34	187845	14000	39	5R		
36	195145	7500	23	2R		
38	213345	18200	55	5R		
40	227195	13850	41	5R		
41	229795	2600	8			IPT
CONTORNO ET LUJAN 3 POSTES				3R		
TOTALES			742	71	12	10 PE
Longitud 229,8 Km						
RA 1 - 10° 1						
RA 10 - 20° 6						
RA 20 - 30° 3						
RA 30 - 50° 2						

LINEA 132 kV CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

Septiembre de 1994

REFERENCIAS :

- LINEA 500 KV. EXISTENTE
- LINEA 132 KV. EXISTENTE
- ..... LINEA 132 KV. PROYECTADA
- LINEA 33 KV. EXISTENTE



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

REDES DE LA REGION por TENSIONES  
(EXISTENTES Y PROYECTADAS)

EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

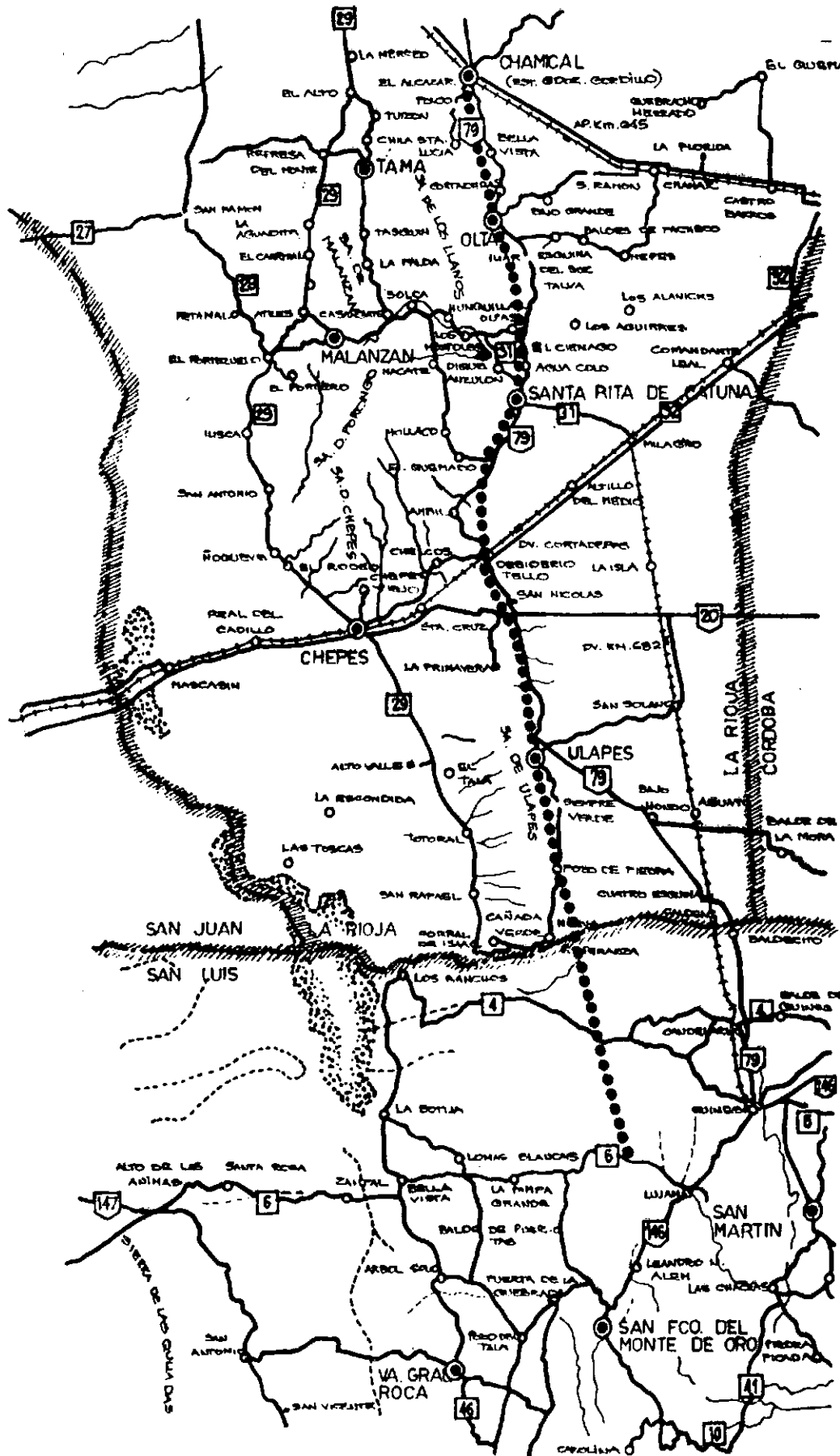
DIBUJO: M.I.C.

FECHA: ABRIL /93

NUMERO:

ESCALA: -

LAR - P - 1001



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL- CHEPES - LUJAN

TRAZA DE RED DE 132 KV

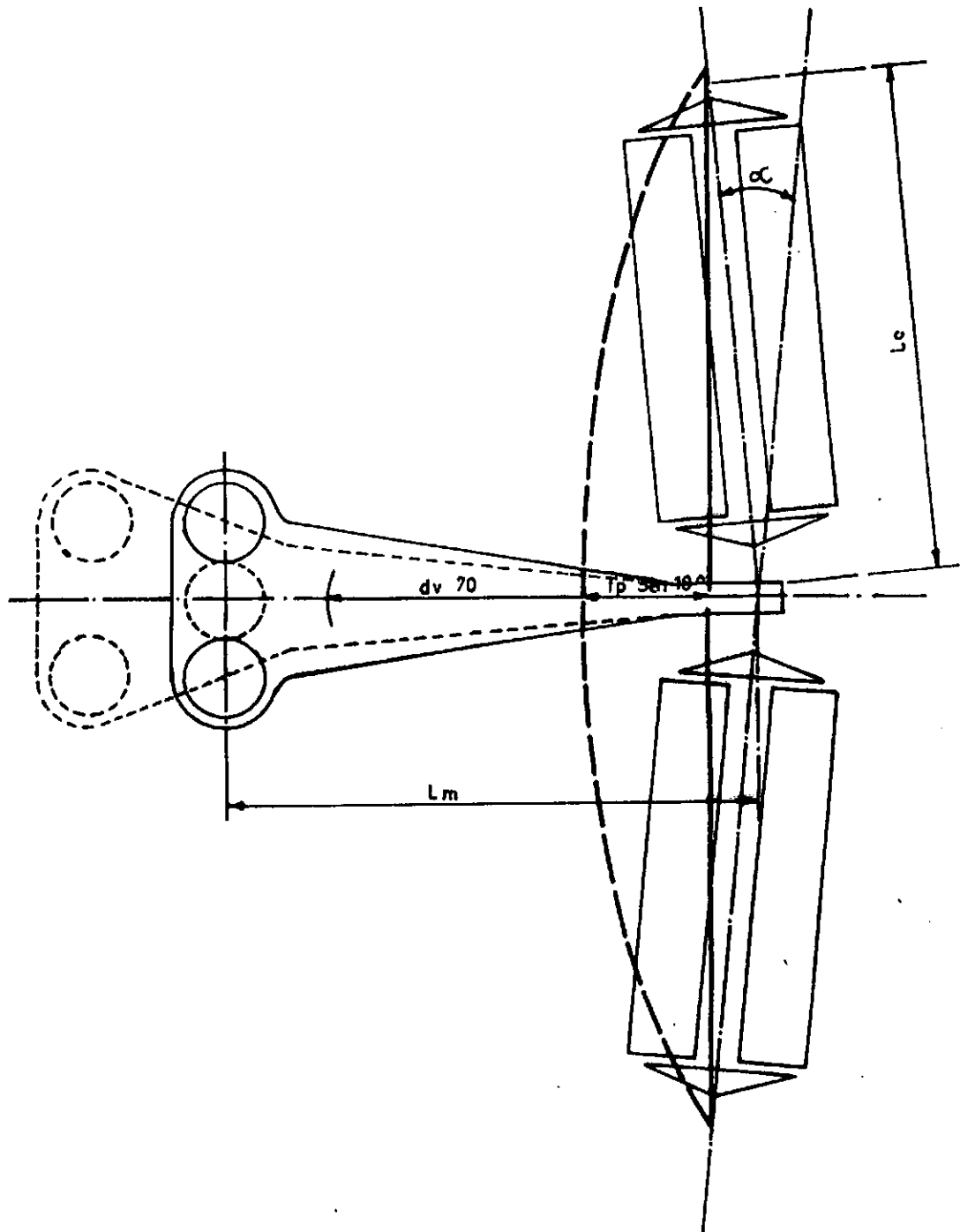
EQUIPO: A.S.R.  
P.M.I.

DIBUJO: M.I.C.

FECHA: ABRIL/93

NUMERO: LAR - P - 1002

ESCALA:



(°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lm (m)	2.30	2.50	2.70	2.90	3.00	3.20	3.30	3.50	3.60

CONSEJO FED. DE INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 kv  
DISTANCIAS ELECTRICAS  
CABECERA RETENCION

EQUIPO : A.S.R  
P.M.J.

FECHA :  
ABR/93

ESCALA : —

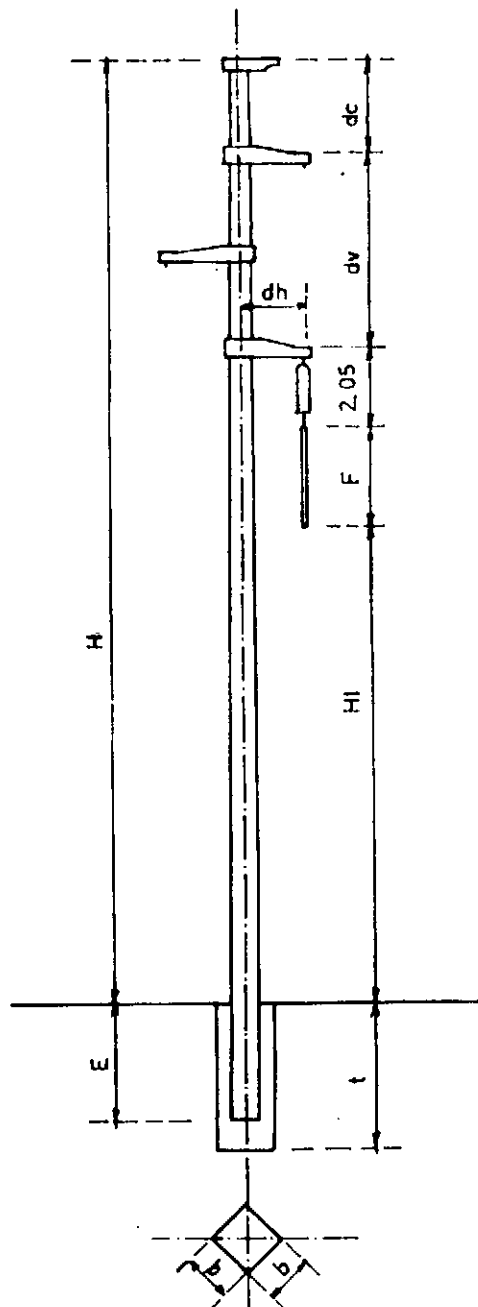
DIBUJO :  
M.I.C.

NUMERO : LAR - P - 1004



[illegible]

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES		132 kV	
PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA		DISTANCIAS ELECTRICAS Al-Ac 150/25	
PROYECTO L.A.T. 132 kV CHAMICAL - CHEPES - LUJAN		EQUIPO: A. S. R. P. M. J.	FECHA: ABR./93
		DIBUJO: M. I. C.	NUMERO: LAR - P. - 1005



Conductor	C.Guardia	Vano	HI	F	Poste	H	E	a	b	t	dc	dv	dh
150/25	50	300	7,0	7,25	25,5/1200/3	21,5	2,5	1,1	1,1	2,5	1,7	3,3	2,59

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV

ESTRUCTURA DE SOSTEN DE H° A°

EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

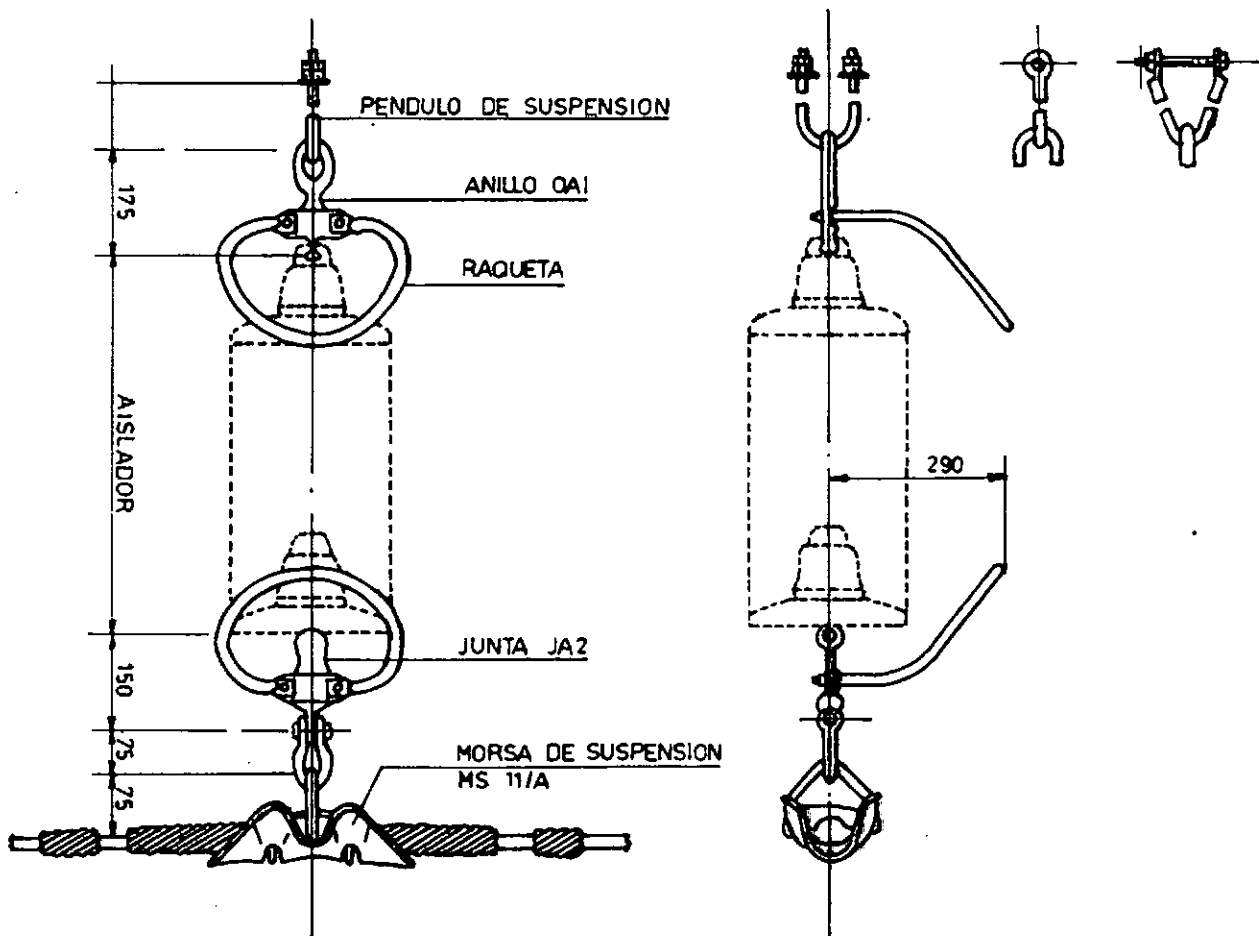
DIBUJO: M.I.C.

FECHA: ABR/93

NUMERO:

ESCALA: —

LAR - P - 1006



DESCRIPCION	CANT.
PENDULO DE SUSPENSION	1
ANILLO OAI	1
RAQUETA	2
JUNTA JA2	1
MORSA DE SUSPENSION MS 11/A	1

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

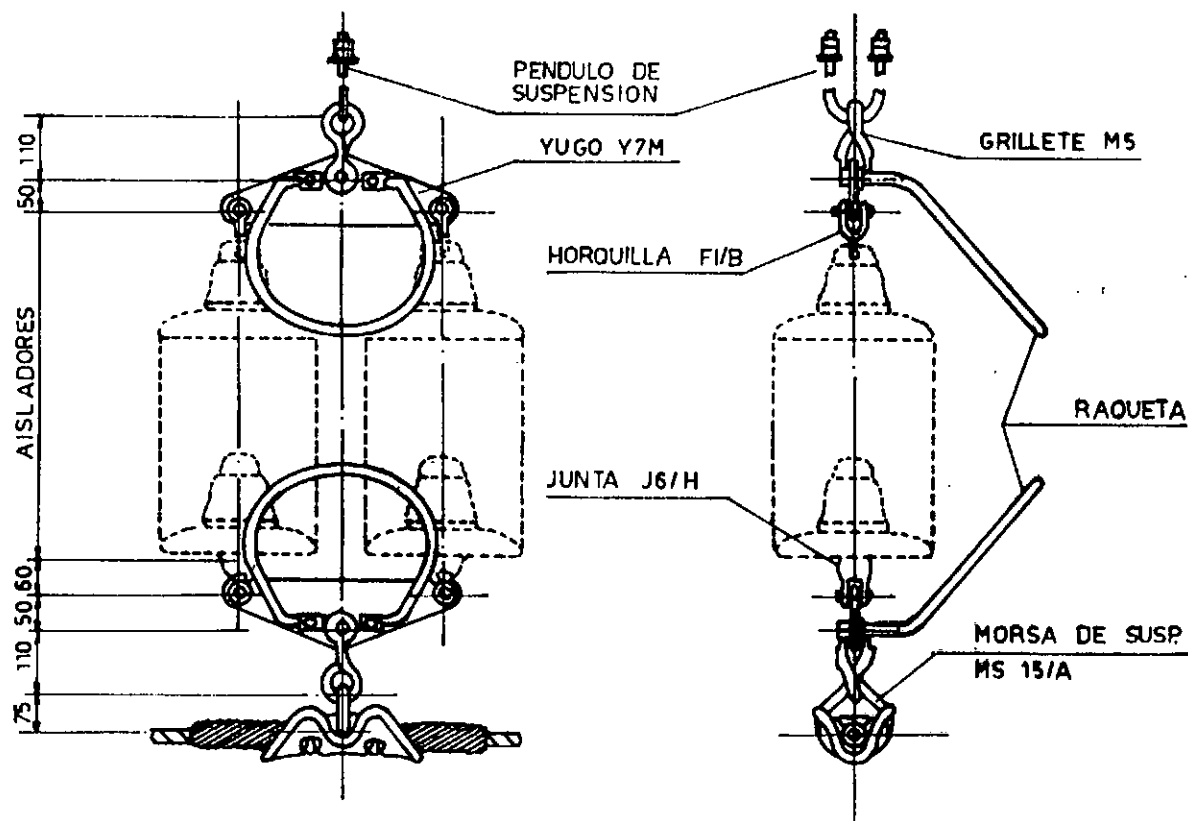
132 KV  
CADENA DE SUSPENSION SIMPLE

EQUIPO: P.M.J.  
A.S.R.

FECHA: ABR/93  
ESCALA: -

DIBUJO: M.I.C.

NUMERO: LAR-P-1007



DESCRIPCION	CANT.
PENDULO DE SUSPENSION	1
GRILLETE M5	2
YUGO Y7M	2
HORQUILLA FI/B	2
RAQUETA	2
JUNTA J6 / H	2
MORSA DE SUSPENSION	1

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV

CADENA DE SUSPENSION DOBLE

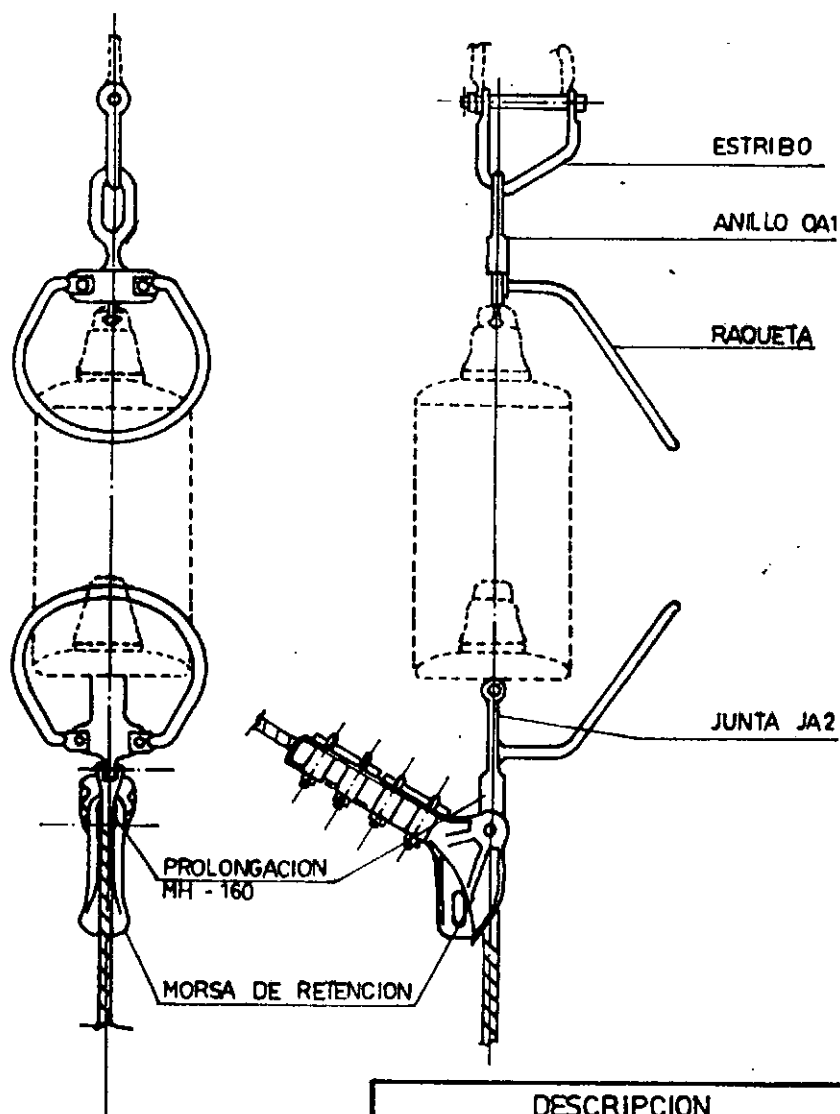
EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

FECHA: ABR./93

ESCALA: -

DIBUJO: M.I.C.

NUMERO: LAR - P - 1008



DESCRIPCION	CANT.
ESTRIBO	1
ANILLO OA1	1
RAQUETA RMBT	2
JUNTA JA2	1
PROLONGACION MH - 160	1
MORSA DE RETENCION MR3 /AI	1

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV  
CADENA DE RETENCION SIMPLE

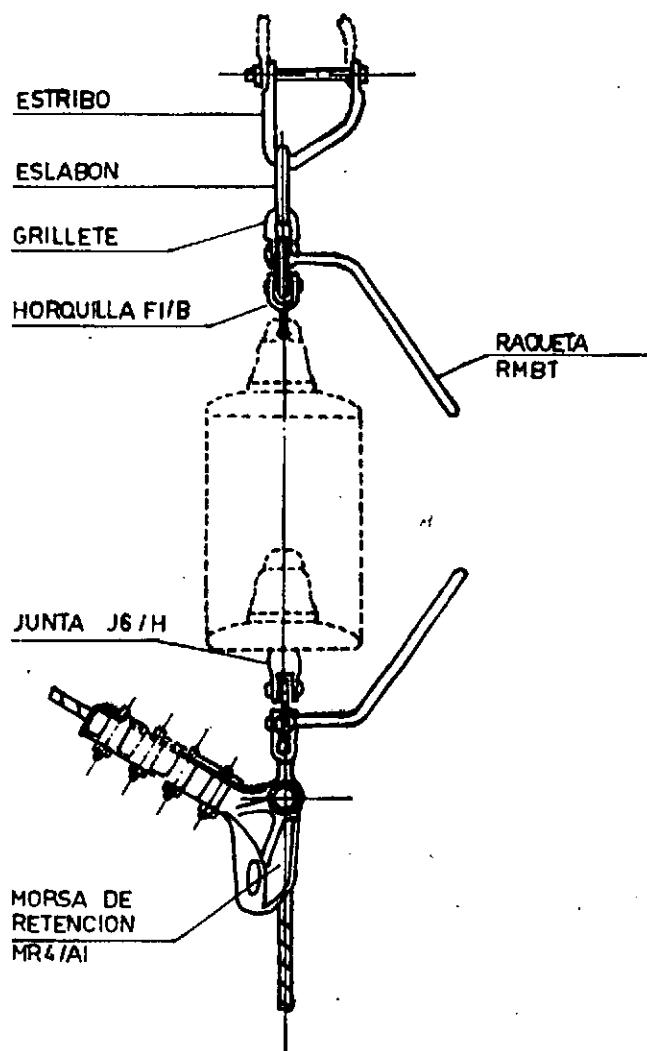
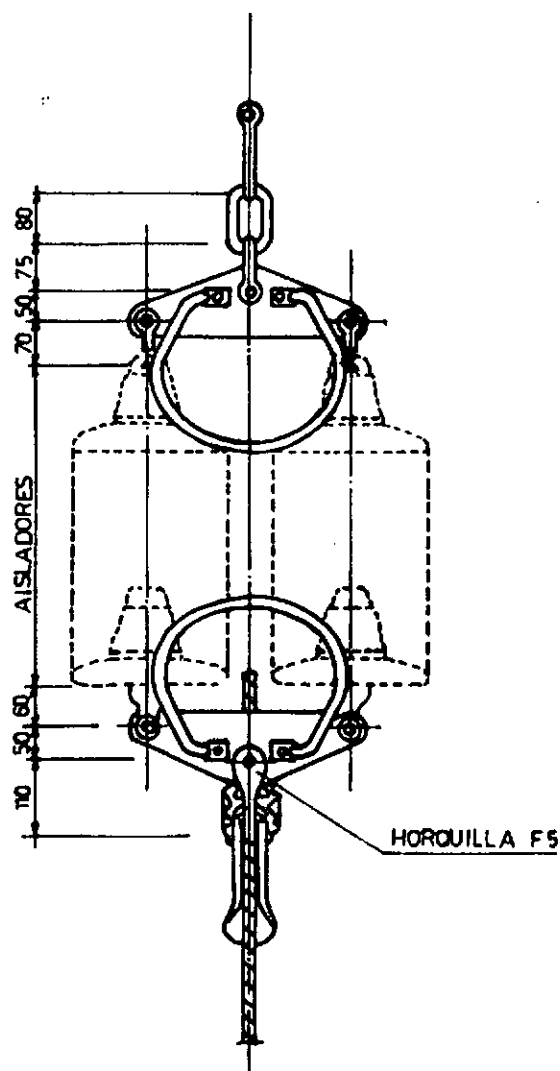
EQUIPO : A. S. R.  
P. M. J

FECHA :  
ABR./93

ESCALA :  
-

DIBUJO :  
MIC

NUMERO :  
LAR - P - 1009



DESCRIPCION	CANT.
ESTRIBO (CON UN BULON CADA DOS)	1
ESLABON	1
GRILLETE M	1
YUGO Y7M	2
HORQUILLA FI/B	2
RAQUETA RMBT	2
JUNTA J6/H	2
HORQUILLA F5	1
MORSA DE RETENCION MR4/AI	1

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV  
CADENA DE RETENCION DOBLE

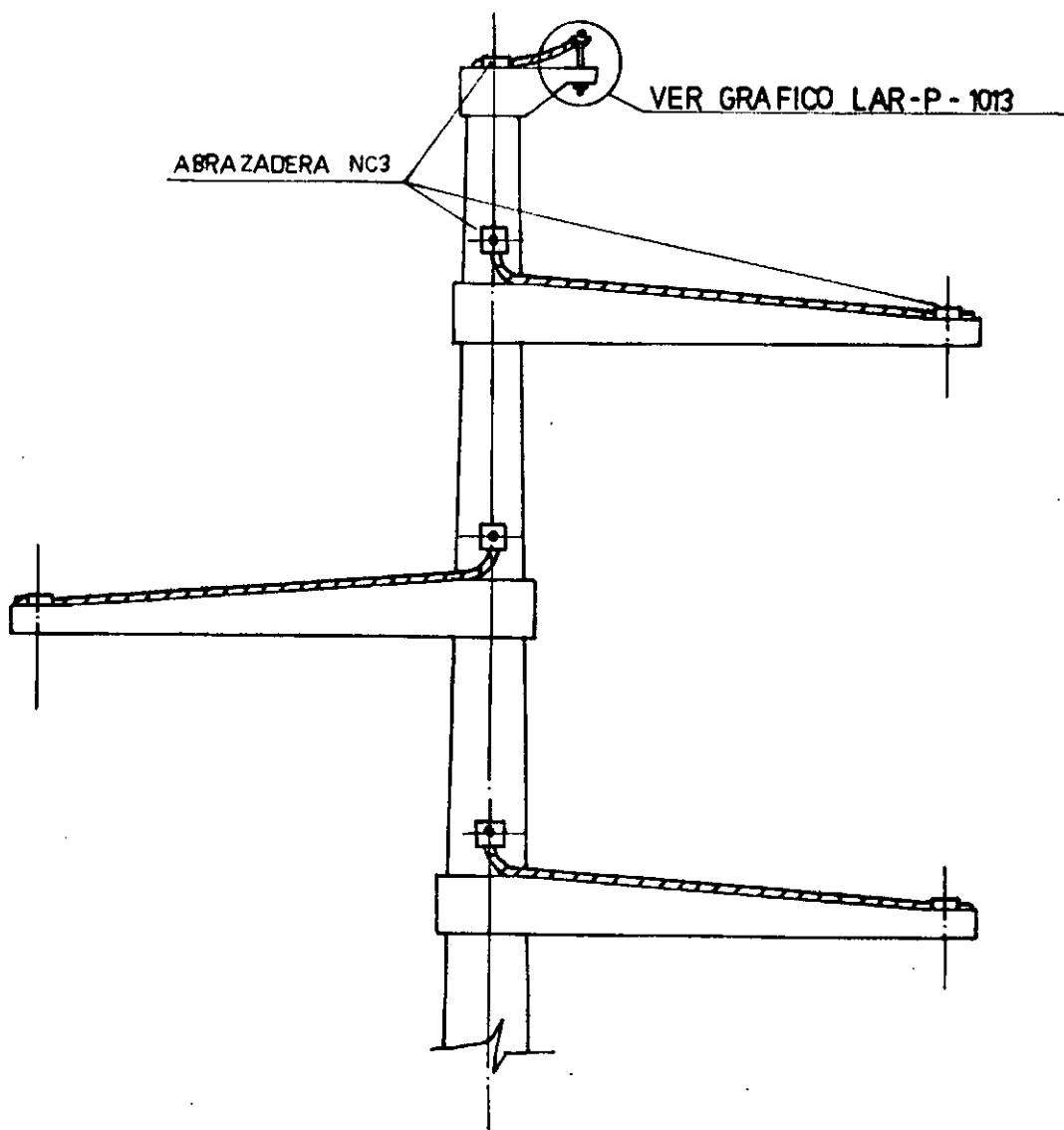
EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

FECHA: ABR/93

ESCALA: -

DIBUJO: M.I.C.

NUMERO: LAR-P-1010



DESCRIPCION	CANT.
ABRAZADERA NC3	7
CONDUCTOR DE ACERO 25 mm <sup>2</sup>	8.5 m
BLOQUETES	3

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV  
DETALLE DE PUESTA A TIERRA

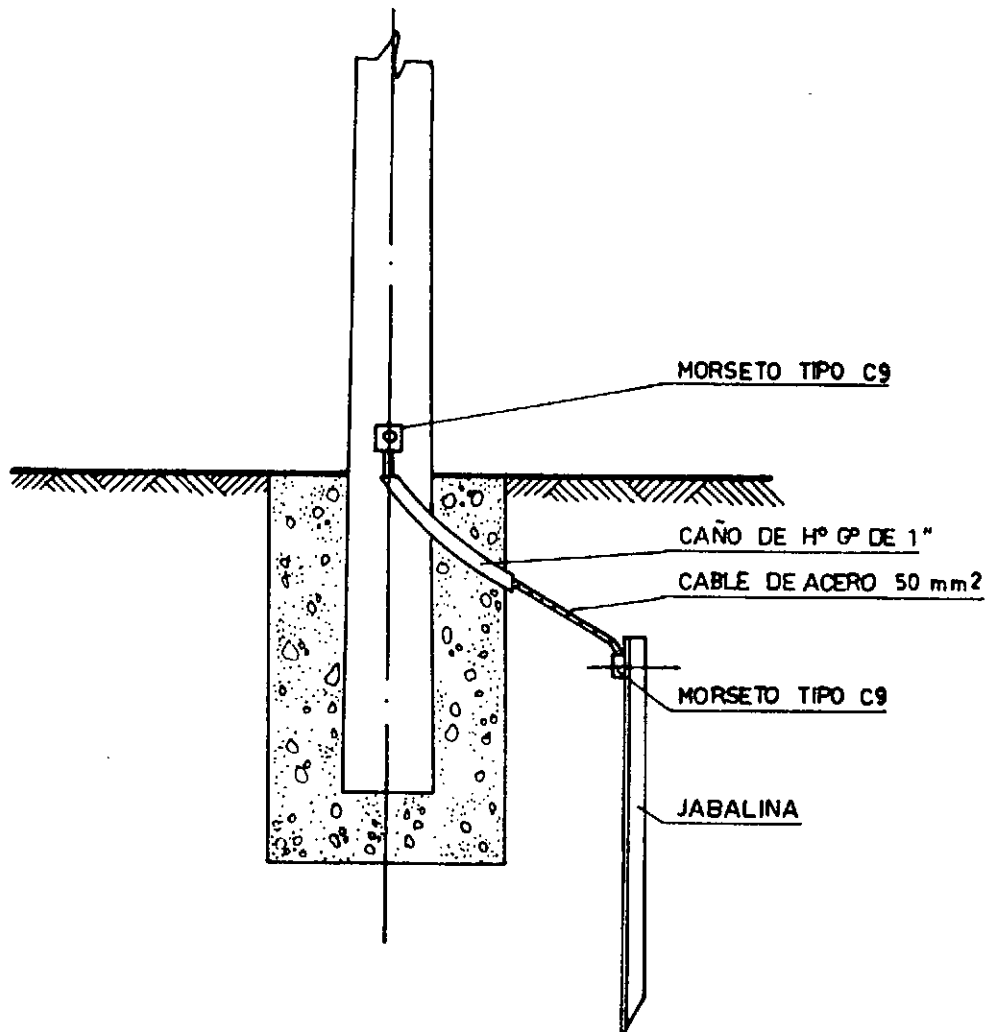
EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

DIBUJO: M.I.C.

FECHA: ABR./93

NUMERO: LAR-P-1011

ESCALA: -



DESCRIPCION	CANT
JABALINA 65 x 65 x 7 x 2500 mm	1
CONDUCTOR DE ACERO 50 mm²	1 m
CAÑO Hº Gº 1"	0.50 m
BLOQUETE	1
MORSETO TIPO C9	2

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

132 KV  
PUESTA A TIERRA DE POSTE

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

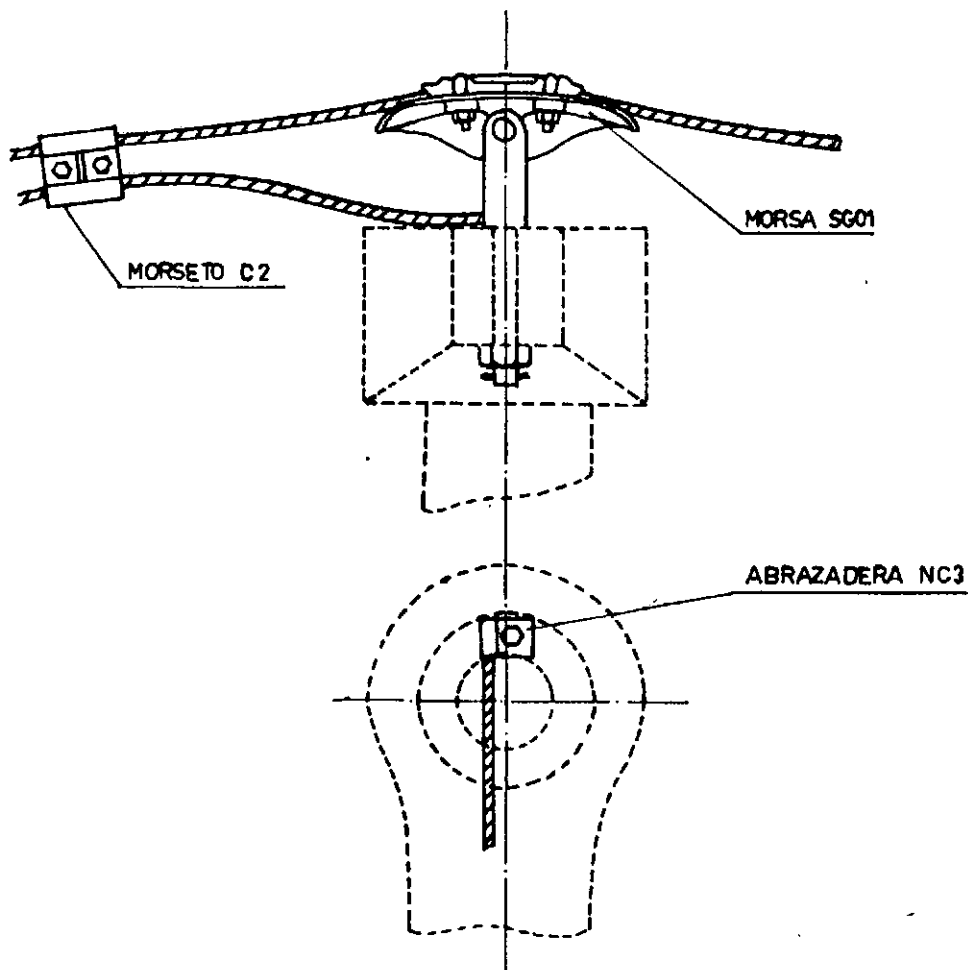
FECHA: ABR./93

ESCALA: —

DIBUJO: M.I.C.

NUMERO: LAR- P - 1012





DESCRIPCION	CANT.
MORSA SG01	1
MORSETO C2	1
ABRAZADERA NC3	1

CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

132 KV  
SUSPENSION CABLE DE GUARDIA

EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

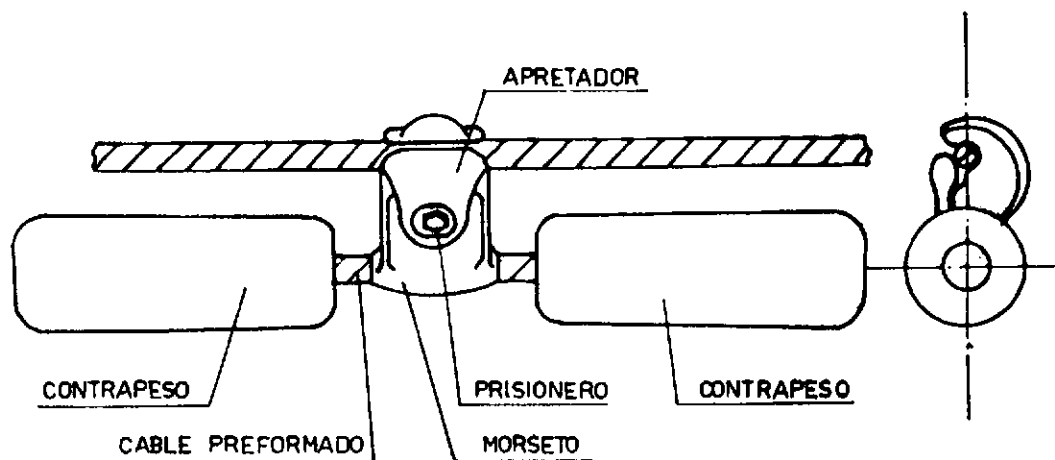
DIBUJO: M.I.C.

FECHA: ABR./93

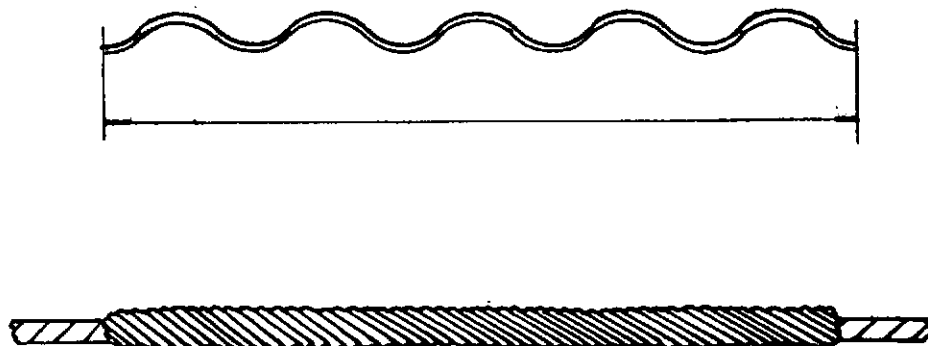
NUMERO: LAR - P - 1013

ESCALA: —

### TIPO STOCKBRIDGE



### PREFORM - RODS



CONSEJO FEDERAL de INVERSIONES

PLAN DE ELECTRIFICACION DE LA  
PROVINCIA DE LA RIOJA

PROYECTO L.A.T. 132 KV  
CHAMICAL - CHEPES - LUJAN

AMORTIGUADORES DE VIBRACIONES

EQUIPO: A.S.R.  
P.M.J.

FECHA: ABR./93

ESCALA: —

DIBUJO: M.I.C.

NUMERO: LAR-P-1014