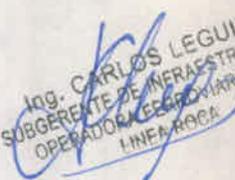


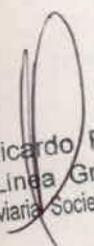
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

DEPARTAMENTO ELECTRICO

OFICINA TECNICA CATENARIA

**PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
LINEA DE CONTACTO DE COBRE RANURADO
EN FRIO**


Ing. CARLOS LEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA


Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado


Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía

<u>LINEA DE CONTACTO DE ALAMBRE RANURADO ESTIRADO EN FRIO</u>	CATENARIA
--	-----------

1 - ESPECIFICACIONES A CONSIDERAR

El conductor a utilizar deberá ajustarse a lo especificado por la Norma JIS. E - 2101 o a las normas internacionales correspondientes a las líneas de contacto para el sistema catenaria y las presentes especificaciones, en todo aquello que se refiera a Condiciones Generales y Requisitos Especiales.

2 - ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

La presente especificación prescribe lo relativo a la línea de contacto utilizada para el transporte eléctrico ferroviario de la Línea Roca en 25.000 Volts, ranurada, de cobre estirado en frío; que en adelante se denominará simplemente "Línea de Contacto".

3 - CARACTERISTICAS NOMINALES

El alambre conductor a utilizar la línea de contacto será de dos secciones tipo, de acuerdo al plano 3-0-7 N° 5:

de sección nominal de 170 mm².

de sección nominal de 110 mm².

La denominación se hará según el nombre y el tipo.

Ejemplo:

Línea de contacto ranurada, de cobre estirado en frío de 170 mm² de sección nominal.

4 - CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

La línea de contacto permitirá el deslizamiento armónico del pantógrafo, permitiendo que éste, cualquiera sea la velocidad del tren, hasta un máximo de

Ing. CARLOS FRECHIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURAS
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

100 a 130 km/h., según el tipo de catenaria, tome energía con la continuidad necesaria para el correcto funcionamiento de los accionamientos motrices y demás accesorios eléctricos que posee el convoy para un correcto servicio.

5 - CARACTERISTICAS DEL SERVICIO

La línea de contacto del sistema Catenaria, suministrará energía a los trenes eléctricos a tensión nominal de 25 KV en corriente alternada 50 Hz.

La corriente nominal, será de 780 A a la temperatura máxima admisible de 90°C.

Considerándose 45°C de sobreelevación a temperatura ambiente de 45°C.

Según el tipo de catenaria empleada, sea Extra Tensa o Simple, los esfuerzos de tracción a que será sometida la línea de contacto, están dados en la tabla I.

Tabla I

TIPO DE CATENARIA	SECCION NOMINAL L. C. mm ²	ESFUERZO DE TRACCION NOMINAL kg
Simple	110	1.000
Extra Tensa	170	1.200

La línea de contacto posee tensión mecánica constante. Cualquiera sea la condición climática de temperatura; se compensará, por medio de balanceadores de tensión en ambos extremos, las contracciones o dilataciones longitudinales podrá mantener condiciones operativas y de seguridad para servicio de trenes circulando a velocidad de 130 km/h y frecuencia de hasta 3 minutos como mínimo, soportando vientos de hasta 99 km/h de velocidad.

6 - DETALLES CONSTRUCTIVOS

La constitución del conductor es de un alambre macizo, de cobre, con conductividad mayor de 97,5 %; de acuerdo a la Norma NIS C 3001.

Ing. CARLOS LEGUIZA
SUPERINTENDENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Las líneas de contacto serán bobinadas en carretes con las siguientes dimensiones

Ancho mínimo 550 mm

Ancho máximo 750 mm

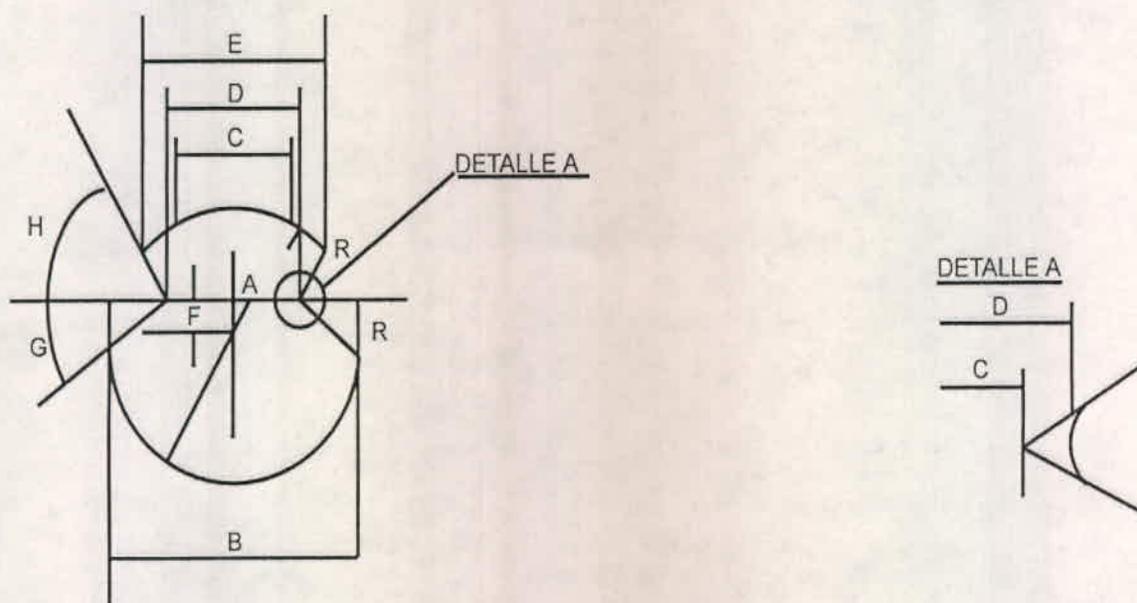
Distancia del extremo del ala al eje 740 mm

La superficie deberá caracterizarse por no poseer asperezas, rebabas u otras particularidades que afecten la conducción de energía y el contacto con el pantógrafo.

Las características de diseño del alambre están agrupadas en la siguiente tabla.

Tabla II

SECCION NOMINAL mm ²	SECCION NETA mm ²	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	R mm	G	H
170	170.0	15.49	15.49	7.32	7.74	11.43	2.4	0.38	27°	51°
110	111.1	12.34	12.34	6.85	7.27	9.75	1.7	0.38	27°	51°



La figura superior es la que representa un corte seccional de la línea de contacto.

Ing. CARLOS VEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.A.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forti
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ABILUO O. FRENCIA
Departamento Energía

La tabla III indica el peso en gramos por unidad de longitud que deberá poseer el alambre; valores con una tolerancia admisible de +2 % y -0 %.

Tabla III

SECCION NOMINAL mm ²	PESO g/m
170	1511
110	987,7

Valores obtenidos en base que a 20° C, 1 cm³ de Cu pesa 8,89 gr.

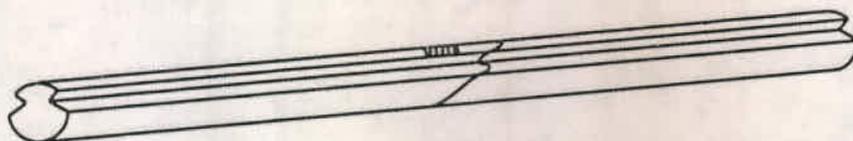
En la Tabla IV pueden observarse las características mecánicas, a respetar:

Tabla IV

SECCION NOMINAL mm ²	CARGA DE ROTURA A LA TRACCION kg	ALARGAMIENTO POR CADA 250 mm. %
170	> 5.900	> 3,4
110	> 3.900	> 3,0

La unión del alambre ranurado se realizará mediante soldadura. Esta conexión se efectuará mediante una aleación de Ag - Cu - Zn, antes de trafilado el alambre para realizarle el ranurado. La unión soldada se ejecutará en forma diagonal y no a tope; debiendo una vez terminada la operación de trafilado, poseer una longitud superior a 100 mm. a lo largo del eje longitudinal.

A la superficie del arco menor, del trozo soldado, se la deberá identificar, pintándola con esmalte color blanco. No se deberá afectar la zona de unión.



$l > 100 \text{ mm.}$

La longitud normal de una línea de contacto y el número de uniones soldadas por línea, será conforme al cuadro de Tabla V.

ING. CARLOS LEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LÍNEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

AGENCIA
Departamento Energía

Tabla V

SECCION NOMINAL	LONGITUD NORMAL	VARIACION LONGITUDINAL ADMISIBLE	CANTIDAD DE UNIONES SOLDADAS
mm ²	m	%	Nº
170	1.000	+ 2	menos de 10
	1.500	+ 2	menos de 15
110	500	+ 2	menos de 3
	1.000	+ 2	menos de 6
	1.500	+ 2	menos de 10

7 - INSPECCION Y RECEPCION

La empresa oferente deberá hacerse cargo de las erogaciones correspondientes a la visita de la inspección de obra en planta a fin de supervisar el proceso de fabricación de las líneas. Por lo que estos gastos deben formar parte de la oferta.

Los ensayos a que se someterán los alambres de la línea de contacto, se efectuarán conforme a Normas JIS E - 2101 o las normas internacionales correspondientes y serán como mínimo:

- Ensayo de tracción;
- Ensayo de flexión;
- Ensayo de alargamiento;
- Ensayo de conductividad;
- Ensayo de uniones soldadas (x).
- Y las siguientes inspecciones:
 - de apariencia;
 - de dimensiones;
 - de longitud y peso neto;
 - de peso bruto (conductor + carrete).

(x) ENSAYO DE UNION SOLDADA

Ing. CARLOS LEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía

a) ENSAYO DE TORSION

El ensayo de torsión de las partes unidas mediante soldadura, se efectuará de la siguiente manera:

Se tomará el trozo soldado a ensayar, amordazando sus extremos; dejando 300 mm. de separación entre las mordazas y ubicando en el centro, la unión soldada.

La soldadura no deberá presentar signos defectuosos, grietas, despegue, etc. al torsionarse 100 veces la porción del alambre, de derecha a izquierda, con una secuencia de 4 giros cada 10 segundos.

El número de giros se debe contar de la forma siguiente:

un giro, al torsionar 180° de izquierda a derecha o viceversa (+ 180°);

segundo giro, al retornar a la posición inicial (- 180°);

tercer giro, al torsionar (+ 180°);

cuarto giro; al torsionar en sentido opuesto y retornar a la posición inicial (- 180°).

Así se completan los cuatro giros.

b) ENSAYOS DE TRACCION

La resistencia a la carga de tracción y la elongación del alambre de contacto, deberán satisfacer los valores indicados en la tabla N° 3. Lo ensayos se ajustarán a los siguientes puntos:

1. la longitud de la probeta, entre marcas será de 250 mm.
2. Si se cortara la probeta a menos de 25 mm de una marca o fuera de la zona delimitada por ellas se anulará el ensayo.
3. Cuando el resultado no cumpla con lo especificado en esta especificación se ensayarán dos probetas adicionales del mismo material y se tomará como valor final al promedio de las tres determinaciones.

Tabla N° 3

Tipo de sección nominal (mm ²)	Carga de tracción (Kg)	Elongación (por cada 2500 mm - %)
170	Mayor de 5900	Mayor de 3,4
110	Mayor de 3900	Mayor de 3,0

Ing. CARLOS LEGUIZAMA
SUPERVISOR DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía

d) ENSAYO DE FLEXION

Dentro del plano que forman los ejes de las dos caras, (eje baricéntrico vertical) se flexionará el alambre sobre un radio de la cara del arco menor o igual a lo indicado en la tabla N°4 al separar en dos fases de arco el alambre de contacto según su diámetro, se dobla tomando como lado interno la faz del arco menor, hasta obtener un radio, de 30 o 25 mm según la Tabla, y según sea la sección nominal.

Tabla VI

SECCION NOMINAL mm ²	RADIO DE CURVATURA mm
170	30
110	25

Se dobla aproximadamente 90° y se cuenta una flexión; luego se vuelve a la posición inicial, contándose esta flexión como segunda.

Se dobla ahora 90° en sentido opuesto al inicial y se tiene la tercera flexión; la cuarta flexión se produce cuando vuelve a la posición inicial (ángulo llano). De esta forma, realizando 8 flexiones, no se deberán producir en la unión soldada ninguna rajadura, corte o separación.

8 - INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

Las uniones del alambre de la línea de contacto se efectuarán por soldadura, antes del ranurado, con una aleación de Ag, Cu, Zn o un método similar o superior.

Cuando se utilice soldadura de Ag, Cu, Zn, la longitud de la unión, medida en la dirección del eje del alambre, será superior a seis veces el diámetro.

La resistencia de la carga de tracción, en la zona de unión, será de 95% del valor de la carga de rotura.

El alambre de la línea de contacto será embalado en carretes, que deberán cumplir lo indicado en la Tabla VII.

Ing. CARLOS LEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

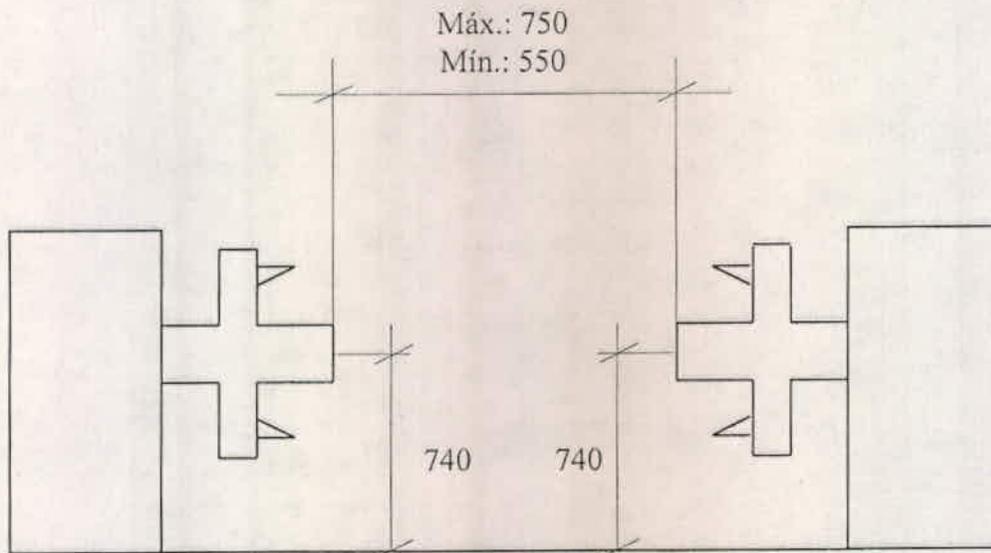
Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía

Tabla VII

SECCION NOMINAL	DIAMETRO DEL CUERPO	ANCHO EXTERNO DEL CARRETE	DIAMETRO DE LOS DISCOS	DIAMETRO EJE DEL CUERPO
mm ²	mm	mm	mm	mm
170	800	750 (max)	1.350	aprox. 85
110	700			

En la siguiente figura se observan las dimensiones de las mordazas porta bobina de las maquinas frenadoras de tendido, donde se colocan estos carreteles.



Además ambas caras o discos del carrete llevarán marcadas en idioma castellano en lugares visibles, además de las que establezcan las disposiciones legales vigentes, las indicaciones siguientes:

Nombre y apellido o la marca registrada o razón social del fabricante y del responsable de la comercialización del producto (representante, fraccionador, vendedor, importador, exportador, etc.)

Ing. CARLOS LEGUIZAMA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía

El tipo de cable y la denominación de acuerdo a su orden de compra, lo que podrá ser reemplazado total o parcialmente por un código.

La longitud, en metros.

La masa bruta, en kilogramos (usualmente llamada peso bruto).

Número de identificación de la bobina.

Una flecha indicadora del sentido en que debe ser rodada la bobina durante su desplazamiento.

Ing. CARLOS LEGUIZA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Ing. Ricardo Forli
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO O. FRENCIA
Departamento Energía