

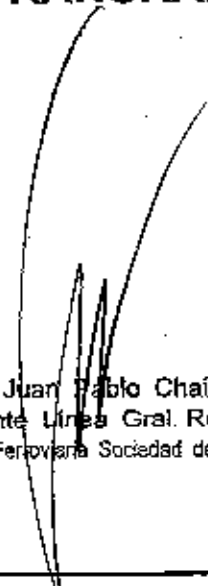
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

DEPARTAMENTO ELECTRICO

OFICINA TECNICA CATENARIA

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LINEA DE CONTACTO DE COBRE RANURADO EN FRIO


JOSE PABLO
Coord. Gnt. Energía
Subger. Infraestructura - LGR


Lic. Juan Pablo Chairín
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 6091 - 0700 int. 3161/3162/2795


MR. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA



LINEA DE CONTACTO DE ALAMBRE RANURADO

CATENARIA

ESTIRADO EN FRIO

1- OBJETO

Las presentes Condiciones Técnicas tienen por objeto fijar los lineamientos a los que deberá ajustarse la provisión de "Alambre de cobre duro ranurado (línea de contacto) para trolley sección 110 mm², de acuerdo a esta Especificación Técnica N° C – 10 (ET N° C-10) para cumplir el fin y objeto del Art. 5 de la especificación citada.

2 - ESPECIFICACIONES A CONSIDERAR

El conductor a utilizar deberá ajustarse, en el orden que se mencionan a continuación, a: 1- lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas, 2-la Norma JIS E.2101, y 3-la Norma UNE-EN50149, esta última solo a efectos de las especificaciones de los ensayos de recepción.

3 - ALCANCE DE ESTA ESPECIFICACION

La presente especificación describe 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".


4 - CARACTERISTICAS NOMINALES

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

De sección nominal de 110 mm².

La denominación se hará según el nombre y el tipo.


JOSE PAULA
Coord. Genl. Energía
Subgerente Infraestructura - LGR

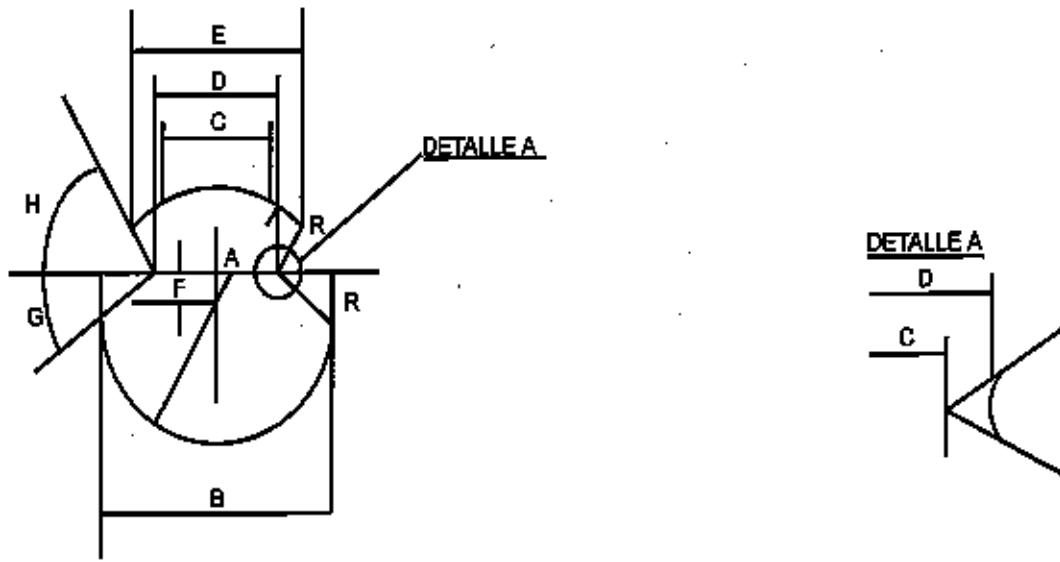

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico – Oficina Técnica – 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada – Argentina
Tel. (+54 11) 6091 – 0700 int. 3161/3162/2795

- 2 -


ING. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Plano 3-0-7 N°5:



Ejemplo:

Línea de contacto ranurada, de cobre estirado en frío de 110 mm² de sección nominal.

5 - 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

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.

6 - 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.

De acuerdo al tipo de catenaria empleada, Simple, los esfuerzos de tracción a que será sometida la línea de contacto, están dados en la tabla I.

Departamento Eléctrico – Oficina Técnica – 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalarte, Roca
Tel. (+54 11) 6091 – 0700 int. 3161/3162/2795

JOSE PAOLA
Coord. Gr. Energía
Subgerente de Infraestructura - LGR

ING. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA



Tabla I

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

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.

7 - DETALLES CONSTRUCTIVOS

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

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.

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca

Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 8091 - 0700 int. 3161/3162/2795

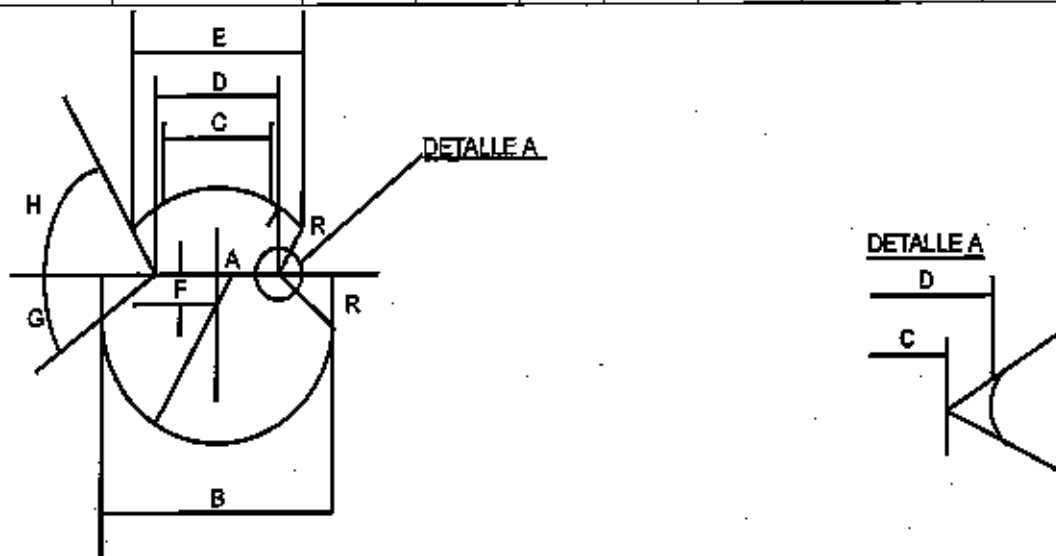
- 4 -

JOSE PACCA
Coord. Gral. Energía
Subger. Infraestructura - LGR

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

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
110	111.1	12.34	12.34	6.35	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.

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
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:

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Tabla IV

Departamento Eléctrico – Oficina Técnica – 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada – Argentina
Tel. (+54 11) 6091 – 0700 int. 3161/3162/2795

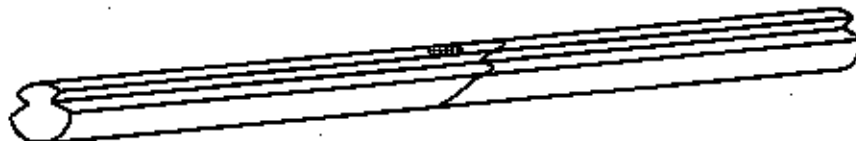
JOSE PAOLA
Coord. Gral. Energía
Subgde. Infraestructura - LGR

ING. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

SECCION NOMINAL mm ²	CARGA DE ROTURA A LA TRACCION kg	ALARGAMIENTO POR CADA 250 mm. %
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 trafilarse 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.

Tabla V

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

8 - INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 8091 - 0700 int. 3161/3162/2795

- 6 -

JOSE PAOLA
Coord. Gen. Energía
Subgerente Infraestructura - LGR

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

Cuando específicamente se requiera en ítem separado del pedido de cotización o planilla de cotización, el oferente deberá cotizar los gastos correspondientes a la visita de inspección en planta a fin de supervisar el proceso de fabricación y los ensayos especificados.

Cuando no esté requerida la inspección antes mencionada, el proveedor del hilo de contacto deberá incorporar junto con la documentación de entrega del material, los protocolos de ensayos y la certificación de los mismos por un laboratorio especializado del lugar / país de origen. SOFSE se reserva el derecho de solicitar concurrir a presenciar los ensayos a su propio costo. En la recepción en destino final sólo se realizará control dimensional, visual de calidad y de integridad.

8.1 INSPECCIÓN: El objeto de esta inspección en fábrica es evaluar el proceso de fabricación, los materiales empleados en la elaboración del producto y la calidad del producto terminado. La partida de material que no cumpla con lo especificado será rechazada en su totalidad.

Se procederá a rechazar el material si, durante la inspección existe alguna anomalía en la construcción o falla en los ensayos o si al momento de la entrega no cumple con lo especificado en el presente PET.

Sólo se realizará la inspección en fábrica si la producción es nacional. Si el material es importado la inspección en fábrica podrá reemplazarse por protocolos y certificaciones de ensayos realizados.

8.2 RECEPCIÓN: Finalizados los mismos el proveedor entregará a la inspección una copia de los protocolos de los ensayos realizados sobre el material aprobado junto con el acta de inspección.

Los ensayos a que se someterán los hilos de contacto, se efectuarán conforme a Normas JIS E - 2101, o la Norma UNE-EN 50149; en este caso el cumplimiento de cualquiera de ellas se considera suficiente. Las pruebas a realizar 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

a) ENSAYO DE TORSION

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 6081 - 0700 int. 3161/3162/2795

~ 7 ~

JOSE PAOLA
Gerente Gral. Energía
Subgerente Infraestructura - LGR

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA

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 torsional (+ 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. Los 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 250 mm - %)
110	Mayor de 8900	Mayor de 3,0

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca

Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 6091 - 0700 int. 3161/3162/2795

- 8 -

JOSE PAOLA
Coop. Gral. Energía
Subgerente Infraestructura - IGR

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA



c) 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 N° 4

SECCION NOMINAL	RADIO DE CURVATURA
mm ²	mm
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.

9 - 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.

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 6081 - 0700 Int. 3161/3162/2795

JOSE PAOLA
Coord. Gral. Energía
Subgerencia Infraestructura - LGR

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA



Tabla VII

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

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

Departamento Eléctrico - Oficina Técnica - 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada - Argentina
Tel. (+54 11) 6091 - 0700 int 3161/3162/2795

JOSE PAOLA
Coord. Gral. Escalada
Subger. Infraestructura - LGR.

Lic. Juan Pablo Chaín
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO FRENCIA
SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LÍNEA ROCA



Detalle de Experiencia en trabajos de naturaleza, complejidad y volumen similar y/o idénticos a los cotizados. (según corresponda)

Detalle de Compromisos Actuales Adjudicados o Contratados.

Representante Técnico Propuesto. Nominación, Aceptación del profesional, Matrícula.

11 – GARANTÍA

La garantía exigible será la "Garantía de Fabricación", la cual será establecida por el proveedor.

12 – FORMA DE ENTREGA

Sera embalado en carretes según el Art. 9 de la especificación técnica ET N° C-10, en total para:

Lc 110 mm² son: 6240 metros en 3 bobinas de aproximadamente 1.640 metros cada una. Y una bobina de aproximadamente 1.320 metros.

Respetando las dimensiones máximas de los carretes fijadas en dicha especificación.

13 – PLAZO Y LUGAR DE ENTREGA

La entrega será por el total adquirido y deberá realizarse en un plazo máximo de 150 días de corridos.

Queda a cargo del proveedor el transporte y descarga de las bobinas en el Almacén de Infraestructura situado en el galpón Nave 7° en Talleres Remedios de Escalada calle 29 de septiembre 3501 – Lanús Este.

Departamento Eléctrico – Oficina Técnica – 29 de Septiembre N° 3501 Remedios de Escalada – Argentina
Tel. (+54 11) 6091 – 0700 int. 3161/3162/2795

- 12 -

JOSE PAOLA
Doc. Gr. Energía
Subdir. Infraestructura v.L.R.

Lic. Juan Pablo Chain
Gerente Línea Gral. Roca
Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado

Ing. ARTURO FRENCIA
INGENIERO DE INFRAESTRUCTURA
OPERADORA FERROVIARIA S.E.
LINEA ROCA