

ESPECIFICACION TECNICA No. 19-A
JULIO 1978.

TRADUCCION.

METRO DE MEXICO.

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ANGULOS DESTINADOS A SERVIR COMO BARRA GUIA Y TOMA DE CORRIENTE EN EL CONJUNTO DE LAS VIAS.

I N D I C EI.- GENERALIDADES.

I.1 Objeto.

III. CONDICIONES DE FABRICACION.

- II.1 Tipo de acero.
- II.2 Elaboración del acero.
- II.3 Composición química.
- II.4 Laminado.
- II.5 Recorte.
- II.6 Enfriamiento.
- II.7 Acabado.
- II.8 Terminación.
- II.9 Marcas.
- II.10 Dimensiones.
- II.11 Tolerancias dimensionales.
- II.12 Calibres.
- II.13 Variación de peso.

III. SUPERVISION EN FABRICA, PRESENTACION PARA RECEPCION.

- III.1 Supervisión en fábrica.
- III.2 Lugar y condiciones de presentación para recepción.
- III.3 Proporción de las pruebas.
- III.4 Obtención de las muestras.
- III.5 Disposiciones administrativas.

IV.- PRUEBAS, RESULTADOS A OBTENER.

- IV.1 Preparación de las muestras.
- IV.2 Tipo y modalidades de las verificaciones y pruebas.
- IV.3 Resultados que deben obtenerse.
- IV.4 Interpretación de los resultados de las pruebas

V.- GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE.

- V.1 Garantía.
- V.2 Derechos de patente.

Para el suministro de angulos destinados a servir como barra guía y toma de corriente en el conjunto de las vías.

ESPECIFICACION TECNICA No. 19-A.

MODIFICACION "A" JULIO 1978.

METRO DE MEXICO
EQUIPAMIENTO DE LAS VIAS.

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE ANGULOS DESTINADOS A SERVIR COMO BARRA GUIA Y TOMA DE CORRIENTE EN EL CONJUNTO DE LAS VIAS.

I.- GENERALIDADES.

I.1 Objeto.

La presente especificación técnica tiene por objeto definir las condiciones con que debe cumplir el suministro de barras guía y tomas de corriente, destinadas al equipamiento de las vías del Metro de la Ciudad de México.

II. CONDICIONES DE FABRICACION.

II.1 Tipo del acero.

Las barras de corriente son de acero tipo A-34-2NE (No efervescente), definido por la norma francesa A-35-501 y presenta las siguientes características:

- Tensión de ruptura: $33 \text{ daN/mm}^2 \leq R \leq 41 \text{ daN/mm}^2$.
- Alargamiento: $A \geq 30\%$

II.2 Elaboración del acero.

El procedimiento de elaboración del acero será elegido por el PROVEEDOR, quien deberá notificarlo al CLIENTE (COVITUR).

II.3 Composición química.

El fabricante deberá proporcionar al CLIENTE (COVITUR) los resultados de los análisis sobre lingotes de fundición efectuados durante cada colada para permitirle controlar que se respete la siguiente composición química:

Fósforo	$\leq$	0.050%
Azufre	$\leq$	0.050%
Nitrógeno	$\leq$	0.007%

Para este efecto cada colada es analizada en el laboratorio del PROVEEDOR, los resultados de los análisis son anotados a medida que son efectuados en un registro que es entregado de inmediato

al agente verificador del CLIENTE (COVITUR), cada vez que lo solicite.

Por otra parte, como se indica en el artículo IV-2-4, la fábrica entrega al verificador del CLIENTE (COVITUR), en forma de certificado todos los datos de estos análisis.

El PROVEEDOR garantizará la siguiente composición de fósforo, azufre y nitrógeno:

Sobre Producto:

Fósforo: $\leq$ 0.055%

Azufre: $\leq$ 0.055%

Nitrógeno: $\leq$ 0.008%

II.4 Laminado.

La sección inicial del lingote debe ser cuando menos 20 veces mayor que la de la barra que se va a laminar, los lingotes deben mantenerse en posición vertical hasta su solidificación, no deben enfriarse artificialmente.

El laminado es ejecutado con el objeto de obtener superficies lisas y uniformes.

II.5 Recorte.

Los lingotes y las barras laminadas deben ser saneados suficientemente en los dos extremos para que las barras cumplan con las condiciones de la presente especificación.

Los recortes obtenidos deben tener un largo suficiente para permitir la toma de las muestras previstas en el artículo -- III.4

II.6 Enfriamiento.

Las barras deben dejarse enfriar en una posición tal que las deformaciones producidas por el enfriamiento lleguen a ser en todo lo posible, sensiblemente rectilíneas.

Durante toda la duración del enfriamiento hasta la temperatura ambiente, las barras deben estar protegidas contra la lluvia, la nieve y preservadas contra cualquier contacto fortuito con el agua.

II.7 Acabado.

El enderezado en frío debe efectuarse mediante acción graduada sin golpes, para evitar cualquier alteración del metal.

El ajuste de longitud se efectúa en frío, con fresa o con cualquier otro medio que dé el mismo resultado. Las rebabas

resultantes del fresado son quitadas con la lima; está --- prohibido arreglarlas con el martillo.

II.8 Terminación.

Las caras y los extremos de las barras deben estar exentos de fisuras, grietas, rebabas, rechupes o cualquier otro de defecto perjudicial para el uso del producto.

Los defectos superficiales son sondeados y eliminados mediante cincelado hasta la completa desaparición. Si la falta de metal resultante de esta operación rebasa las tolerancias previstas para las dimensiones, el agente verificador del CLIENTE (COVITUR) puede autorizar la reparación si considera que el defecto no tiene mucha importancia para un buen servicio de la barra sondeada. La reparación se hará bajo el control del agente verificador.

Cualquier operación, sea en frío o en caliente, que tenga por objeto ocultar un defecto, está formalmente prohibida.

II.9 Marcas.

Las barras deben llevar fuera de la superficie de guía, las siguientes marcas.

II.9.1 Marcas en relieve aplicadas en el laminado.

Caractéres de 1 a 1.5 mm. de espesor y de 20 a 35 mm. de alto.

- La marca de la fábrica productora.
- Las últimas dos cifras del año de fabricación.

II.9.2 Marcas grabadas en caliente.

El número de la colada es marcado sobre la cara que lleva las marcas en relieve, a un metro aproximadamente de un extremo.

Los recortes también son marcados en caliente con los números de colada.

II.9.3 Marcas grabadas en frío.

Después del acabado, sobre uno de los extremos:

- Reproducción de las marcas grabadas en caliente.

II.10 Dimensiones.

Las dimensiones y las tolerancias del perfil deben corresponder a las indicadas en el plano adjunto al pedido.

Las barras son entregadas en tramos de 18 metros. Serán toleradas barras más cortas de 18 metros, dentro del límite del 10% del tonelaje total.

Estas barras podrán tener un largo cualquiera, con la condición que este largo sea comprendido entre 9 metros (incluidos) y 18 metros, los extremos de estas barras serán cortados a escuadra.

II.11 Tolerancias dimensionales.

Serán permitidas las siguientes tolerancias sobre las dimensiones nominales.:

II.11.1 Largo:

+ 30 mm, - 5 mm. para las barras de 18 m.

II.11.2 Sección:

Longitud de las alas.

- Sobre el ala menor: + 2 mm, - 2 mm.
- Sobre el ala mayor de 150 mm. de ancho: + 4 mm, - 0 mm.
- Sobre el ala mayor de 6" de largo: + 3 mm, - 1 mm.
- Espesor: + 1.5 mm, - 0 mm.

Tolerancias sobre el valor de los radios:

- Radio R = 12.5 mm. Tolerancia: + 0.5 mm.
- Radio R = 2 mm. Tolerancia: + 0.5 mm, - 1.5 mm.

Los valores de los radios que no tienen tolerancias son valores máximos.

II.11.3 Diferencia de la perpendicularidad del ala mayor con relación al ala menor: 2%.

II.11.4 Enderezado.

El enderezado de las barras se verificará por medio de una regla de 1.50 m. de largo.

El control se hace en los dos extremos sobre cada ala y sobre un largo igual al de la regla.

La flecha medida no debe exceder en 1.5 mm., su valor máximo debe presentarse a una distancia de por lo menos 0.75 m. del extremo de la barra.

Entre las dos zonas de 1.50 m., establecidas, la flecha no debe en ningún caso rebasar en mm. más de 2 veces el largo de la cuerda medida en metros.

II.11.5 Escuadrado de los extremos.

Los extremos deben ser planos y cortados en escuadra con relación a los dos planos principales de la barra; es permitida una tolerancia de medio milímetro sobre el escuadrado.

II.12 Calibres.

Todos los calibres necesarios para el control de la fabricación serán manufacturados por el PROVEEDOR y sometidos para --

su aprobación al CLIENTE (COVITUR).

Antes de empezar la fabricación, el PROVEEDOR establece dos series de calibres que permiten la verificación del perfil teórico de las barras para fabricar y dos series de calibre máximo y mínimo que controlan las tolerancias sobre las dimensiones prescritas.

Una serie de todos los calibres; grabados, para constancia de su aprobación es entregada al verificador para efecto de control; sólo serán válidos los calibres que llevan los sellos grabados del CLIENTE (COVITUR).

II.13 Variación de peso.

II.13.1 Un decímetro cúbico de acero laminado pesa 7.841 Kg., el peso normal métrico de las barras es especificado en el plano adjunto al pedido.

II.13.2 Por cada lote presentado en recepción, la evaluación del peso de las barras se hace multiplicando el largo de estas barras por el peso promedio unitario, resultante de pesar veinte barras de longitud normal, escogidas mitad por el agente verificador del CLIENTE, mitad por el agente de la fábrica.

El peso así evaluado no debe ser inferior a más del 1% del peso normal, ni superior a más del 4% de este peso. Si esta condición no está cumplida, las barras correspondientes son rechazadas.

Bajo esta reserva, las barras de cada entrega son pagadas según su peso calculado, tal como se explica en el párrafo II-13.2, pero al entregarse el último lote del pedido, si el peso total de las entregadas rebasa más del 3% del peso normal calculado, el excedente del 3% no será pagado por COVITUR.

III.

SUPERVISION EN FABRICA, PRESENTACION PARA RECEPCION.

III.1 Supervisión en fábrica.

El delegado del CLIENTE tiene el derecho de seguir de día y de noche la fabricación en todos sus detalles, de asistir a todas las pruebas y análisis relacionados con las coladas -- destinadas a aquella y de enterarse de sus resultados.

El delegado del CLIENTE (COVITUR) puede proceder a todas las verificaciones necesarias para asegurarse que las condiciones de fabricación previstas son exactamente cumplidas. Con este fin, el PROVEEDOR tiene la obligación de dar aviso al CLIENTE, mínimo 5 días antes del inicio de la fabricación, especificando el día y hora.

III.2 Lugar y condiciones de presentación para recepción.

Las barras son presentadas para recepción en la fábrica del PROVEEDOR, en estado de entrega, a medida que son laminadas después son agrupadas por lotes constituidos cada uno por el conjunto de barras procedentes de una misma colada.

Los recortes reservados para las pruebas son clasificados por colada, los números de las coladas quedando visibles.

Esta clasificación es conservada hasta la toma de las muestras necesarias para las pruebas, por el agente verificador del CLIENTE, sin embargo la toma de muestras podrá efectuarse directamente en el momento del laminado.

Si esta toma de muestras no se efectúa en un plazo de 24 -- horas después del laminado de las barras, la fábrica puede, si lo cree indispensable, destruir esta clasificación después de haber tomado ella misma las barras necesarias para las pruebas.

III.3 Proporción de las pruebas.

Las verificaciones y controles previstos en el párrafo IV-2-1, serán efectuados sobre todas las barras presentadas para recepción.

Una serie de las pruebas previstas en el párrafo del IV-2-2 al IV-2-5 es efectuada sobre cada colada.

III.4 Obtención de las muestras.

Se toman tres recortes de 0.50 m. por colada, las cuales serán debidamente identificadas por el número de colada y de su posición en el lingote (cabeza o pie). El agente verificador escogerá uno de los tres recortes para realizar las pruebas; las otras dos serán reservadas para eventuales pruebas complementarias.

III.5 Disposiciones administrativas.

Por cada colada, la presentación para recepción debe hacerse bajo la responsabilidad del director de la fábrica productora, por medio de nota escrita, firmada por él o por su delegado autorizado que certifica que las condiciones de fabricación han sido observadas plenamente y que las barras no han sido presentadas en recepción anterior para el mismo uso.

Esta nota que reproduce las indicaciones del pedido debe ser entregada al agente verificador del CLIENTE (COVITUR).

IV. PRUEBAS; RESULTADOS QUE DEBEN OBTENERSE.

IV.1 Preparación de las muestras.

Las muestras son preparadas conforme a las indicaciones que se dan a continuación para cada una de ellas:

Las muestras se trabajan en frío, no pueden someterse a -- ninguna operación de martilleo, de deformación en frío de temple o de recocido.

IV.2 Tipo y modalidades de las verificaciones y de las pruebas.

IV.2.1 Verificación de las dimensiones y del aspecto.

De acuerdo con todos los procedimientos juzgados -- convenientes por el CLIENTE y especialmente por medio de los calibres previstos en el artículo II.12.

IV.2.2 Prueba de tensión.

La prueba se efectuará de acuerdo con las recomendaciones de la norma francesa A-03-151.

Las muestras de tensión son cortadas en frío, su -- eje longitudinal, paralelo al sentido del laminado deberá estar en el tercio exterior del ala más ancha.

Las muestras son de forma cilíndrica y tienen un -- diámetro de 10 mm. o sea una sección de 78.5 mm². -- El largo entre puntos de referencia es igual a 50 mm., incluyendo la parte calibrada comprendida entre 60 y 70 mm.

Por cada muestra se toman:

- La carga de ruptura R,
- El alargamiento a la ruptura A expresado en porcentaje del largo inicial entre puntos de referencia.

IV.2.3 Prueba de doblado en frío.

La prueba se efectúa según las recomendaciones de la norma francesa A-03-157.

El ancho de las muestras de doblado es de 30 mm., su espesor es reducido a 20 mm., por medio de cepillado o fresado de una sola cara para dejar intacta una de las capas del laminado, con la cara maquinada -- al interior del doblado.

La prueba se efectúa en frío, la muestra se dobla -- sobre un mandril de 10 mm. de diámetro, hasta que -- las dos partes queden paralelas.

IV.2.4 Análisis químico.

La fábrica productora proporciona al verificador -- del CLIENTE (COVITUR), en forma de certificados, -- los datos que dan la composición química sobre lingotes de todas las coladas que forman parte de la fabricación que se va a controlar.

Estos análisis comprenden la dosificación del fósforo, del azufre y del nitrógeno. Las cantidades de carbono, manganeso y silicio se dan a título indicativo únicamente.

El verificador asiste, cada vez que lo cree necesario a la ejecución de estos análisis en el laboratorio de la fábrica.

Si el CLIENTE considera oportuno proceder a algunos análisis de control, las muestras necesarias serán sacadas en presencia del verificador de los lingotes designados por éste, y después de haber sido provistas de todas las marcas necesarias para su identificación, serán enviadas a un laboratorio -- aceptado por las dos partes.

Además del análisis sobre colada, se efectuará el análisis químico del metal después de la toma de muestras sobre el producto terminado.

IV.2.5 Medición de la resistividad.

La resistividad se mide con el método del puente doble de Thomson, los resultados expresados en -- microhms cm²/cms son restablecidos a la temperatura de 0° (coeficiente de temperatura 0.00411 por grado).

IV.3 Resultados que deben obtenerse.

IV.3.1 Verificación de las dimensiones y del aspecto.

Las dimensiones y el aspecto deben satisfacer las prescripciones del capítulo II.

IV.3.2 Prueba de tracción.

La carga de ruptura R debe estar comprendida entre 33 y 41 daN/mm².

El alargamiento A debe ser superior o igual al 30%.

IV.3.3 Prueba de doblado en frío.

La muestra no debe presentar ninguna grieta o desgarradura en el metal.

IV.3.4 Análisis químico.

El análisis químico sobre producto terminado debe dar resultados que satisfacen las condiciones siguientes:

Fósforo:		0.055%
Azufre:		0.055%
Nitrógeno:		0.008%

Los valores de carbono, manganeso y silicio se dan a título indicativo únicamente.

IV.3.5. Medición de la resistividad.

Esta medición se efectúa a título indicativo ---
únicamente.

IV.4 Interpretación de los resultados de las pruebas.

Para que el lote sea recibido, deben cumplirse todos los requisitos establecidos.

Sin embargo, si durante la prueba correspondiente a un lote presentado en recepción, una muestra no satisface las condiciones requeridas, se procede a dos pruebas complementarias del mismo tipo sobre los dos recortes apartados con este fin.

Si las dos pruebas complementarias son satisfactorias, el lote es aceptado, de lo contrario se rechaza.

Las barras rechazadas son marcadas cerca del número de cola lada con signos convencionales indelebiles.

V.-

GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE.

V.1 Garantía.

El PROVEEDOR garantiza las barras durante cinco años contra cualquier defecto imputable a la fabricación y no descubier to durante la recepción en la fábrica.

Este plazo se vence el 31 de diciembre del quinto año, a partir del año de fabricación que aparece en relieve sobre las barras.

Toda barra que durante este plazo llegara a quebrarse, de te riorarse o desgastarse durante el transporte, maniobra, en la colocación de la vía o después de la misma y que no sea por un desgaste normal o bien, si se constatará la existen- cia de defectos no detectados durante la recepción en la -- planta, da lugar al pago por el PROVEEDOR de una indemniza- ción igual al valor de la barra calculada, aplicando el pre cio del último pedido dado por la administración de al menos 1000 Ton.

Las barras que por su utilización especial, han sufrido -- fuera de la planta de fabricación reparaciones en caliente o en frío en las zonas donde se han producido una ruptura o una avería, dan lugar al pago de dicha indemnización, sólo si se comprueban defectos de fabricación.

Las barras averiadas o rotas quedarán en propiedad del --- CLIENTE (COVITUR).

Sin embargo, el cliente se compromete a poner a disposición del PROVEEDOR, y a petición de éste, tramos de barra defec- tuosos tomados de los lugares escogidos por el PROVEEDOR -- para permitirle investigar las causas de las averías.

Todos los gastos de transporte estarán a cargo del ----
PROVEEDOR.

Se le informará al PROVEEDOR, a más tardar antes del 31 -
de marzo de cada año, sobre las barras retiradas que es--
tán en garantía y reemplazadas en el transcurso del año -
precedente. El PROVEEDOR tendrá 60 días de calendario a
partir de la notificación del aviso, para hacer saber sus
observaciones, pasado este término, se considera que él -
ha aceptado pagar sin reservas las obligaciones de garan-
tía.

V.2 Derechos de patente.

Los derechos eventuales de patente están a cargo del PRO-
VEEDOR, quien garantizará al CLIENTE contratante contra -
cualquier reclamación a este respecto.

Julio de 1978