



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



CONSORCIO LINEA 12

ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

FECHA: 07 de Abril 2010

HOJA: 1 de 22

TÍTULO:
**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN
DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.**

ESTACIÓN / TRAMO:
ESPECIFICACIÓN TIPO

DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO:
ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ

DIRECTOR DEL CONSORCIO LINEA 12
Ing. Ricardo Moscoso Morán.

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES
ELECTROMECAÑICAS:
ING. SOTERO DIAZ SILVA

VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Ing. Enrique Erazo Ríos

SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECANICAS.
Ing. José Manuel Ramos Lozano

APROBO:
Ing. David Yáñez Santillana

JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS:
Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez

REVISO:
Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez

DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN:
Ing. Fernando Ramiro Lalana

PROYECTO:
Ing. Pablo Cruz Armenta

DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA:
Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES
Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC

[Handwritten signatures and marks in blue ink]

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: <i>[Signature]</i> ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.	 CONSORCIO LINEA 12
<i>[Handwritten signature]</i>	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	<i>[Handwritten signature]</i> HOJA: 2 de 22

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. DESCRIPCIÓN.
- I.3. USOS.
- I.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

- II.1. MATERIALES CONSTITUTIVOS.
- II.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.
- II.3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.
- II.4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

III. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN.

- III.1. CUERPO DE LOS PERNOS TIRAFONDO.
- III.2. TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.
- III.3. TUERCAS.
- III.4. MARCAS DE IDENTIFICACIÓN.

IV. CONTROL.

- IV.1. MATERIALES CONSTITUTIVOS.
- IV.2. CONTROL DE LA FABRICACIÓN.
- IV.3. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS.
- IV.4. NATURALEZA Y PROTECCIÓN DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.
- IV.5. EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS.
- IV.6. REALIZACIÓN Y CONTROL DE PRUEBAS.

V. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

- V.1. DOMINIO DE LA CALIDAD DE LAS FABRICACIONES.
- V.2. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

VI. ENTREGA.

- VI.1. EMBALAJE.

VII. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.

- VII.1. GARANTÍA.
- VII.2. DERECHOS DE PATENTE.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA. 3 de 22

VIII. ANEXOS.

- ANEXO No. 1. PRUEBAS DE TRACCIÓN, DOBLADO E INMERSIÓN DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 2. PRUEBAS DE TRACCIÓN, DOBLADO E INMERSIÓN DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 3. PRUEBA DE CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 4. PRUEBA DE CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 5. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 6. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.
- ANEXO No. 7. DIMENSIONES DE PERNO TIRAFONDO.
- ANEXO No. 8. PRUEBA DE DOBLADO

2

[Handwritten signature and initials]



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 4 de 22

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación técnica tiene por objeto, determinar las condiciones particulares que se deberán cumplir en el suministro de **pernos tirafondo de acero con sus tuercas**, que equiparán las vías de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México, que estarán de acuerdo a proyectos y diseños revisados y aprobados por PMDF.

I.2. DESCRIPCIÓN.

Son los elementos que servirán para la fijación de rieles en los durmientes de concreto, que serán fabricados en acero forjado en caliente o en frío. Estos elementos se constituyen: en uno de sus extremos un perno roscado que quedará fuera del durmiente en el que se colocarán las tuercas y demás fijaciones que sujetan los perfiles de riel y en el otro extremo el tirafondo que queda embebido en el durmiente y que sirve como anclaje en el concreto

I.3. USOS.

Los pernos tirafondo se utilizarán en los equipamientos de las vías del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México. Estos elementos sujetarán los rieles a los durmientes de concreto, para conservar constante la separación de los rieles (el escantillón) de 1435 mm en vía principal y vías secundarias.

I.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

Los pernos tirafondo serán fabricados conforme a las prescripciones de la presente especificación y deberán cumplir con los requisitos de ensayo que se les realizarán. El desbaste del cuerpo de los pernos tirafondo podrá obtenerse por forjado en caliente o en frío, quedando a elección del proveedor y bajo su responsabilidad, debiendo avisar cual método utilizará, al representante de PMDF para su aprobación.

Como referencia se hace mención en la presente especificación las siguientes normas:

- Normas Francesas: **NF-A-03-115 (última edición).**
NF-A-27-024 (última edición).

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 Hoja: 5 de 22
---	--	---

II. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

II.1. MATERIALES CONSTITUTIVOS.

El tipo de acero que elija el proveedor, deberá ser aprobado por el representante de PMDF.

Los aceros a utilizar deberán permitir que en las piezas terminadas se cumplan todas las características indicadas en la presente especificación técnica y que deberán ser los apropiados para los procedimientos de fabricación de las piezas desbastadas, sobre todo en los cuerpos de los tirafondos.

II.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

II.2.1. ASPECTO.

Los cuerpos de los pernos tirafondo y sus tuercas deberán presentar superficies lisas y exentas de defectos, como dobleces de metal, rebabas de recorte o de maquinado, falta de material en el cuerpo del elemento o aumento del espesor local.

Las cuerdas de los pernos tirafondo deberán estar bien formadas, uniformes y llenas.

II.2.2. ESTADO FÍSICO.

Los pernos tirafondo, deberán tener una textura sana y homogénea, sin inclusiones, ni quemaduras, ni agrietamientos, etc., además recibirán un tratamiento de normalizado y protección anticorrosiva.

II.3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

Los cuerpos de los pernos tirafondo y sus tuercas, deberán tener la forma y dimensiones indicadas en el anexo No. 7 de esta especificación técnica.

II.4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

II.4.1. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.

Los pernos tirafondo deberán tener una resistencia a la tracción mínima de 4,900 kg/cm².

II.4.2. PRUEBA DE DOBLADO.

El cuerpo de los pernos tirafondo, deberá soportar un doblado de 30° y llevarse a su posición original sin que se produzcan rupturas, grietas o principio de éstas de acuerdo al anexo No. 8.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 6 de 22
---	--	---

III. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN.

III.1. CUERPO DE LOS PERNOS TIRAFONDO.

El desbaste del cuerpo de los pernos tirafondo podrá obtenerse por:

- Forjado en caliente.
- Forjado en frío.

El proveedor podrá elegir algunos de los dos casos descritos, con la condición de que avisará al representante de PMDF para su aprobación.

El fileteado lado perno será ejecutado por rolado en frío.

Los pernos tirafondos, deberán ser enfriados al aire libre, cuando se han trabajado en caliente, queda estrictamente prohibido por un método de enfriamiento rápido.

III.2. TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.

Los cuerpos de los pernos tirafondo así como sus tuercas, recibirán antes de ser entregados, una protección anticorrosiva ya sea de galvanizado ó cadminizado con un espesor no inferior a 15 micras de acuerdo a la especificación técnica para la aplicación de recubrimientos metálicos para la protección contra la corrosión, PMDF-09-VI.8-612000-III-0031-02861-E-00. El método utilizado deberá ser aprobado por el representante de PMDF.

III.3. TUERCAS.

Las características mecánicas de las tuercas, serán definidas en la especificación técnica para la fabricación y recepción de tornillos y tuercas de acero para el equipamiento de las vías, PMDF-09-VI.8-612000-III-0006-02835-E-00.

III.4. MARCAS DE IDENTIFICACIÓN.

Cada cuerpo del perno tirafondo, llevará en una extremidad, lado perno, grabadas ya sea en caliente o en frío las siguientes marcas:

- La marca del proveedor.
- La fecha de fabricación (las dos últimas cifras del año de fabricación).

Además de las marcas arriba mencionadas, éstas se complementarán con una letra "F" en caso de que el perno tirafondo haya sido forjado en frío.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HQJA: 7 de 22
--	--	---

IV. CONTROL.

IV.1. MATERIALES CONSTITUTIVOS.

Debido a que los aceros serán a elección del proveedor, que garanticen las características prescritas en el inciso II.4, no es necesario el control antes de la fabricación por parte de un supervisor, aunque si es necesario, que el proveedor surta dichos materiales con un certificado de control de los productos otorgado por el proveedor.

IV.2. CONTROL DE FABRICACIÓN.

El supervisor podrá efectuar en cualquier momento todas las verificaciones necesarias para cerciorarse que las condiciones establecidas en la presente especificación sean cumplidas, en particular por el diseño, para la fabricación de los cuerpos de pernos tirafondo y de sus tuercas según anexo No. 8.

IV.3. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS.

El control de las características del cuerpo de los pernos tirafondo y de sus tuercas, se efectuará en las condiciones enunciadas a continuación.

IV.3.1. PRESENTACIÓN.

IV.3.1.1. ESTADO DE LOS CUERPOS DE LOS PERNOS TIRAFONDO Y DE LAS TUERCAS A LA PRESENTACIÓN.

Los cuerpos de los pernos tirafondo y de las tuercas, normalmente son presentados para su recepción, después de haberles aplicado el tratamiento de normalización y la protección anticorrosiva.

Sin embargo, está permitido que la presentación se lleve a cabo antes del tratamiento de protección anticorrosiva. Cuando éste se realice en otro establecimiento distinto al del proveedor titular del pedido, el cual sin embargo conserva, toda la responsabilidad de la calidad del suministro entregado.

Por lo tanto, le incumbe a él, tomar las disposiciones necesarias para que se efectúe el control de la calidad del tratamiento de protección y del montaje correcto de las tuercas sobre los cuerpos de los pernos tirafondo.

IV.3.1.2. FORMACIÓN DE LOS LOTES.

Los cuerpos de los pernos tirafondo y las tuercas serán agrupados en lotes. Cada lote deberá comprender únicamente piezas de igual tipo y de iguales dimensiones fabricadas en las mismas condiciones.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 8 de 22
---	--	---

La cantidad de piezas de cada lote no deberá ser inferior a 2,000 ni superior a 100,000 piezas.

IV.3.1.3. AVISO DE LA PRESENTACIÓN.

La fecha de la presentación será notificada al supervisor por escrito y firmada por el proveedor o por su representante autorizado.

Dicho documento deberá indicar el número de los cuerpos de los pernos tirafondo y tuercas que se presentarán en cada lote, así como las referencias del pedido en el que están incluidos.

En el momento de la presentación se le entregará al supervisor, un certificado que atestigüe que las condiciones de fabricación prescritas se han cumplido exactamente y que mencione los resultados de las pruebas o verificaciones que el proveedor está obligado a hacer bajo su propia responsabilidad.

IV.4. NATURALEZA Y PROTECCIÓN DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.

En el momento de la presentación, cada lote de pernos tirafondo y de tuercas será sometido a las verificaciones y pruebas, cuya naturaleza y número, dependiendo de la cantidad de piezas, se indican en la tabla siguiente:

NATURALEZA DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS	NÚMERO DE SERIES DE PRUEBAS O DE VERIFICACIONES A EFECTUAR SEGÚN LA IMPORTANCIA DEL LOTE.	
	DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.	DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.
	SEGÚN EL PLAN PROGRESIVO DE WALD (VER DIAGRAMAS)	
<u>CUERPO DE PERNOS TIRAFONDO.</u>	ANEXO No. 1	ANEXO No. 2
PRUEBA DE TRACCIÓN.		
PRUEBA DE DOBLADO.		
<u>TUERCAS</u>		
PRUEBA SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. PMDF-09-VI.8-612000-III-0006-02835-E-00		
<u>CUERPO DE PERNOS TIRAFONDO.</u>	SEGÚN EL PLAN PROGRESIVO DEL DIAGRAMA DE WALD (ver diagramas).	
VERIFICACIÓN DEL ASPECTO Y DE LAS DIMENSIONES.	ANEXO No. 3	ANEXO No. 4.
VERIFICACIONES DE CALIDAD DE LA PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.	ANEXO No. 5	ANEXO No. 6



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DORMIENTES DE CONCRETO.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 9 de 22

IV.5. EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS.

El supervisor tomará al azar de cada lote presentado, la cantidad de pernos tirafondo y de tuercas indicado por los diagramas de **Wald** anexos No. 1, 2, 3 y eventualmente 4, 5, y 6 para el control del aspecto, de las dimensiones y pruebas.

Las probetas destinadas a las pruebas estarán constituidas por los cuerpos de pernos tirafondo y sus tuercas.

IV.6. REALIZACIÓN Y CONTROL DE PRUEBAS. RESULTADOS A OBTENER.

IV.6.1. CUERPO DE PERNOS TIRAFONDO.

IV.6.1.1. PRUEBA DE TRACCIÓN.

El cuerpo del perno tirafondo se montará sobre la máquina de prueba:

- Lado perno, por medio de una tuerca se atornillará el vástago de manera que esté en contacto con los cojinetes de unión y con la cabeza de la máquina de tracción.
- Lado tirafondo, por medio de fijaciones especiales que se amoldan a la forma del vástago sobre una longitud de 60 a 70 mm.

El esfuerzo mínimo de tracción deberá ser registrado para cada pieza, lo cual determinará si la pieza es aprobada o no.

Asimismo, el esfuerzo se aplicará progresivamente hasta la ruptura del perno tirafondo, lo cual servirá para revisar la constitución del material, la cual será sana, homogénea y sin cristalizaciones.

IV.6.1.2. PRUEBA DE DOBLADO (ver anexo No. 8).

El cuerpo de perno tirafondo se colocará lado tirafondo y hasta la mitad de la longitud del vástago, en un molde de fundición que tenga un barreno liso de diámetro igual a 1.10 veces como máximo el diámetro en el punto más alto de la cuerda.

El lado perno, recibirá golpes sucesivos aplicados a su extremidad para llevar la parte saliente del perno a un ángulo de 120° con respecto al plano horizontal del molde de fundición.

La parte doblada se volverá a llevar luego a su posición inicial, verificando que no se produzcan rupturas, grietas o principios de éstas.

IV.6.1.3. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.

La verificación de calidad de la protección anticorrosiva se realizará con cualquier método aprobado por el representante de PMDF, el cual deberá registrar un espesor mínimo de 15 micras de material protector.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 10 de 22

IV.6.1.4. VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES.

Del lado tirafondo, los diámetros en el punto más alto de la cuerda y del alma, el perfil de la cuerda y el paso se verificarán por medio de anillos y calibradores de mordaza de mínima y máxima.

Del lado perno, la verificación del fileteado se hará de acuerdo a las indicaciones de la especificación técnica para la fabricación y recepción de tornillos y tuercas de acero para el equipamiento de las vías, PMDF-09-VI.8-612000-III-0006-02835-E-00.

IV.6.2. CONCLUSIÓN DE LOS CONTROLES DE PRUEBAS.

La conclusión de los controles, está sujeto a los resultados obtenidos con los diagramas de **Wald**, con la condición; que si de cada pieza controlada, cuando menos una cota queda fuera de las tolerancias, deberá considerarse como defectuosa y anotada como tal en los diagramas de **Wald** correspondientes a los anexos No. 1, 2 y 3.

Los lotes rechazados por dimensiones, inconformes o por insuficiencia de calidad de la protección anticorrosiva, sólo podrán volverse a presentar al control previa selección o modificación del tratamiento de protección. Los lotes serán entonces controlados mediante los diagramas de **Wald** que son objeto de los anexos No. 5 y 6 según la cantidad presentada en el caso de piezas cuyo tratamiento de protección anticorrosiva ha sido modificada o del anexo No. 4 en el caso de piezas seleccionadas tras su rechazo por dimensiones inconformes.

V. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

V.1 DOMINIO DE LA CALIDAD DE LAS FABRICACIONES.

El proveedor deberá formalizar una organización, describir los métodos y emplear los recursos necesarios que le permitan asegurar tanto la calidad de las fabricaciones como las verificaciones en los suministros.

Deberá también establecer y mantener en operación un sistema de identificación y de seguimiento (trazabilidad) de los productos y elementos constitutivos en cada una de las etapas relativas a la producción, verificación y entrega.

Al final, garantizará el seguimiento (trazabilidad) de las operaciones en los productos o elementos constitutivos de los productos subcontratados para poder encontrar fácilmente el historial de los datos correspondientes, relacionarlos entre ellos mismos y atribuirlos con certeza a los productos concernidos.

El seguimiento (trazabilidad) atañe esencialmente;

- Al origen de las materias primas, al modo de la elaboración de los suministros y al cumplimiento de sus características contractuales.

	TÍTULO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DORMIENTES DE CONCRETO.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave:	PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	

- A las operaciones de transformación y de tratamiento.
- A las comprobaciones dimensionales.

Dicho seguimiento (trazabilidad) permite volver a encontrar todas las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de verificación.

V.2. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Reemplazando la comprobación directa en la planta por PMDF o su representante, según las disposiciones indicadas en la presente especificación técnica, el proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de aseguramiento de la calidad definido en la Norma **ISO 9002 (última edición)** relativa al modelo para la garantía de la calidad en producción e instalación y en la Norma **ISO 9003 (última edición)** correspondiente al modelo para la garantía de la calidad en comprobación y prueba y/o las Normas Francesas **NF-X-50-132 y 133** ambas **(última edición)**.

Este procedimiento se aplicará solamente en el caso de que el proveedor haya obtenido una certificación de aseguramiento de la calidad y la habilitación correspondiente por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metropolitano, etc.) En este caso, el proveedor entregará a PMDF o su representante, el manual de la calidad, los pliegos relativos tanto a la calidad como a las verificaciones y pruebas que permitan corroborar la aplicación de las prescripciones de la presente especificación técnica.

PMDF o su representante, procederá entonces, después del examen de los documentos presentados, a una auditoria, en el establecimiento del proveedor, para verificar los procedimientos y los medios de comprobación en el curso de la fabricación. Se enterará también de los resultados de los ensayos realizados.

En caso de cumplimiento, PMDF o su representante, autorizará al proveedor a proceder por sí solo a la verificación de sus fabricaciones. No obstante PMDF o su representante se reservan el derecho de ejercer una vigilancia;

- Por sondeos y ensayos en el transcurso de la fabricación.
- Por inspecciones y auditorias parciales para cerciorarse de la efectiva aplicación de los documentos y de su eficiencia, particularmente en el caso de una interrupción duradera en el proceso de fabricación.

En caso de discrepancias significativas observadas respecto a los procedimientos homologados y no corregidos, PMDF o su representante, podrán suspender la aplicación del procedimiento de aseguramiento de la calidad y volver a efectuar las verificaciones directas mencionadas en la presente especificación técnica.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 12 de 22
---	--	---

VI. ENTREGA.

VI.1. EMBALAJE.

Después de su fabricación y control, los pernos tirafondo con sus tuercas montadas, serán embalados en barriles, cajas, canastas o sacos.

El número de piezas que deberán contener cada embalaje será múltiplo de 25 y uniforme para cada tipo de pernos tirafondo.

Los barriles, que tendrán 0.40 m de diámetro y 0.60 m de altura aproximadamente, serán de madera con sólidos flejes, su peso en bruto no deberá rebasar los 200 kg; deberán llevar de manera indeleble, la marca del proveedor, un número de orden, el tipo y el número de piezas que contienen.

Las cajas y las canastas deberán llevar las mismas indicaciones; su peso en bruto no deberá rebasar los 60 kg.

Los sacos deberán llevar las mismas indicaciones en una etiqueta sólidamente adherida; su peso en bruto no deberá rebasar los 60 kg.

Cada barril, caja, canasta ó saco será atado y marcado con el sello del agente que ha efectuado el control del suministro.

VII. GARANTÍA Y DERECHOS DE PATENTE.

VII.1. GARANTÍA.

El proveedor garantizará sus pernos tirafondo durante cinco (5) años contra cualquier defecto de fabricación que no haya sido detectado durante la recepción en fábrica

Dicho período se contará a partir del final del año de calendario marcado en el cuerpo de los pernos tirafondo.

Toda pieza que durante el tiempo que dura la garantía, llegue a presentar defectos de fabricación que la hacen impropia al servicio o de tal naturaleza que disminuyan su duración en servicio, será rechazada.

Los pernos tirafondo rechazados deberán ser reemplazados, en un plazo de un mes a partir de la fecha de aviso que a ésta se le haya enviado. Los gastos que implique el retiro del material de fijación y daños que ocasione a la vía serán con cargo al proveedor.

Las piezas defectuosas se guardarán a disposición del proveedor con vistas a dicho reemplazo.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00	 ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 13 de 22
---	--	---

VII.2. DERECHOS DE PATENTE.

Los derechos de patente que pudieran presentarse, estarán a cargo del proveedor, quien, garantizará al representante de PMDF contra cualquier reclamación a este respecto.

VIII. ANEXOS.

2

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

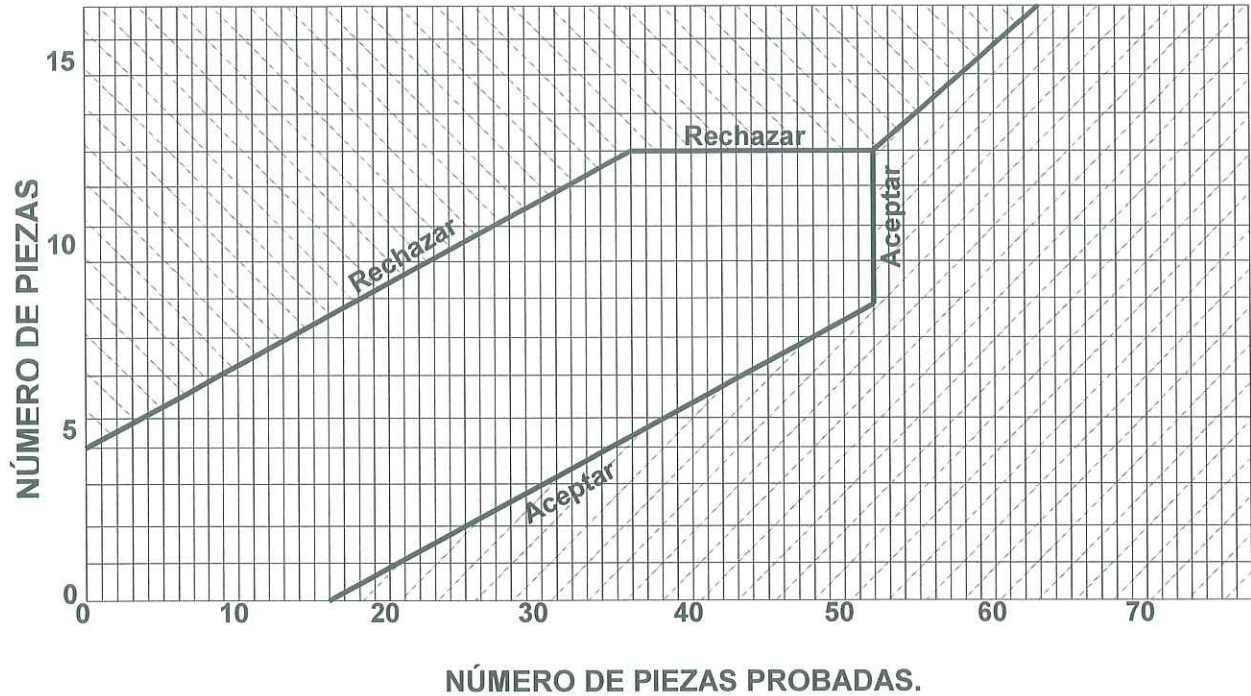
ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 14 de 22

ANEXO No. 1

DIAGRAMA DE WALD,
PRUEBA DE TRACCIÓN, DOBLADO E INMERSIÓN DE
2,000 A 20,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

CONTROL DE CALIDAD
PRUEBAS DE:

____ TRACCIÓN: _____

____ DOBLADO: _____

____ INMERSIÓN: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

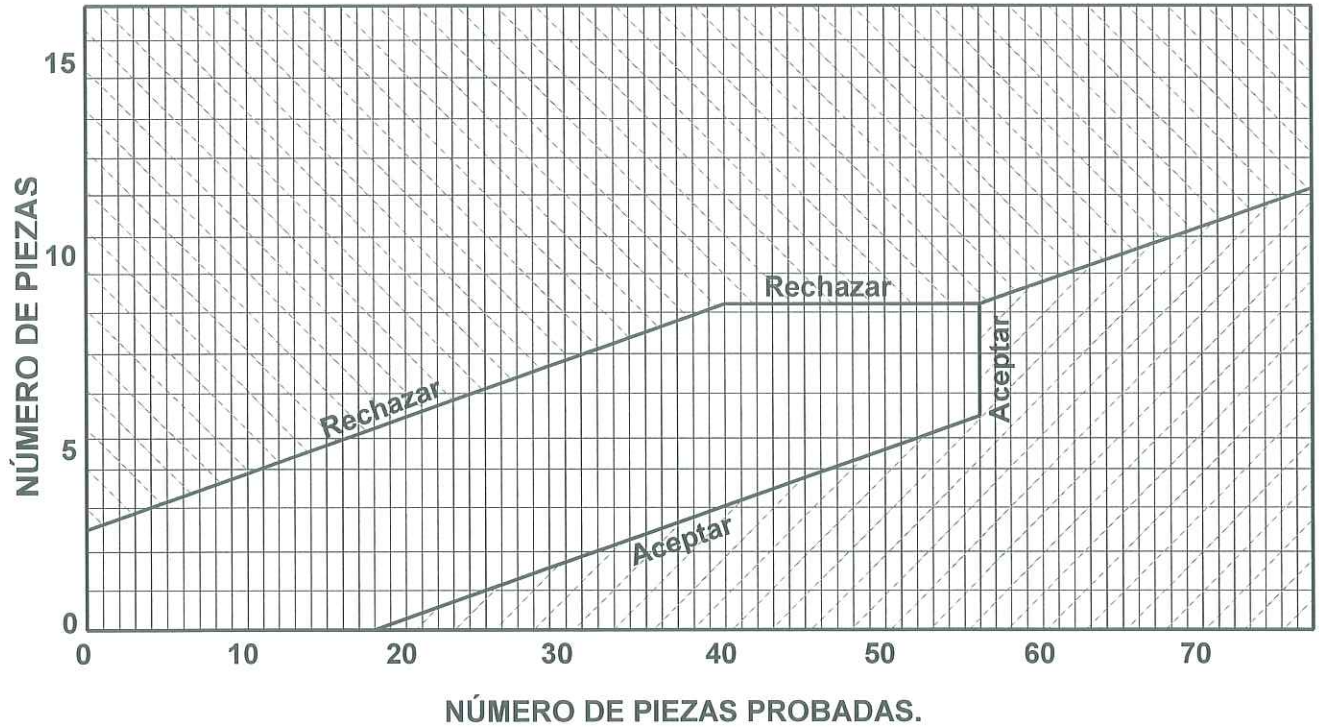


No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 15 de 22

ANEXO No. 2

DIAGRAMA DE WALD,
PRUEBA DE TRACCIÓN, DOBLADO E INMERSIÓN
DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

CONTROL DE CALIDAD
PRUEBAS DE:

____ TRACCIÓN: _____

____ DOBLADO: _____

____ INMERSIÓN: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



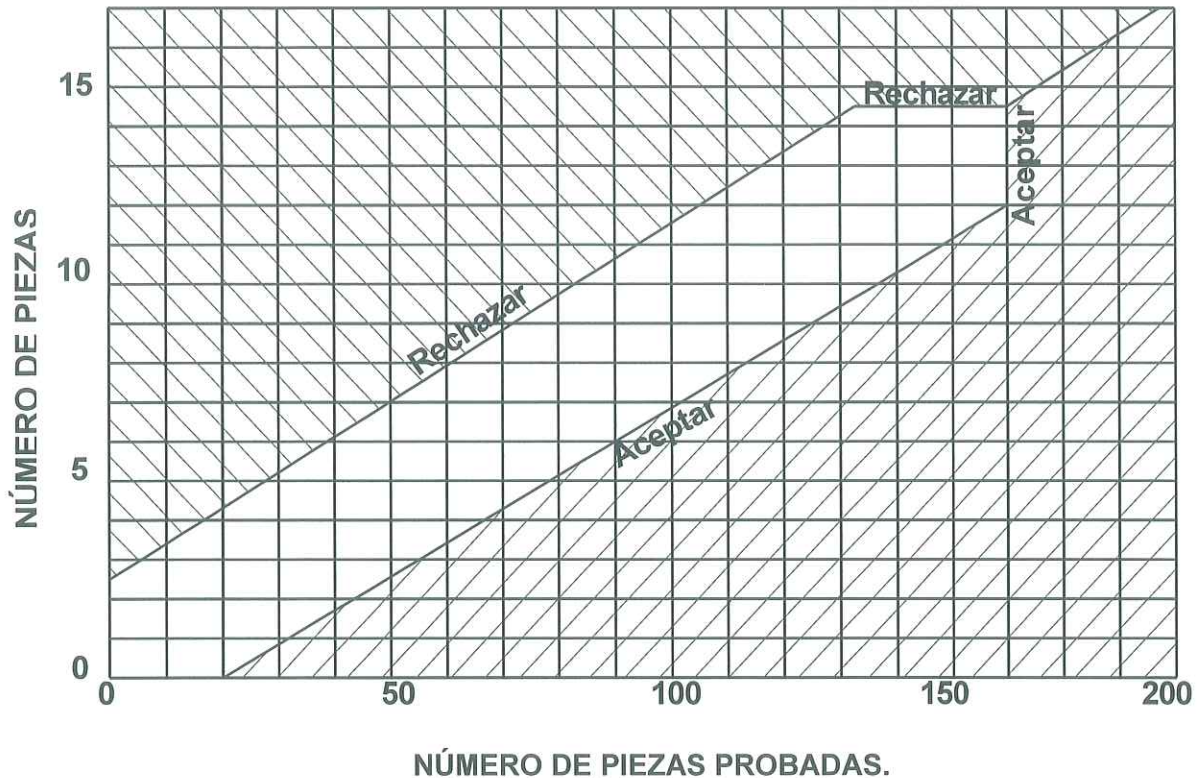
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 16 de 22

ANEXO No. 3

DIAGRAMA DE WALD,
PRUEBA DE CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO
DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

CONTROL DE CALIDAD
PRUEBAS DE:

CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



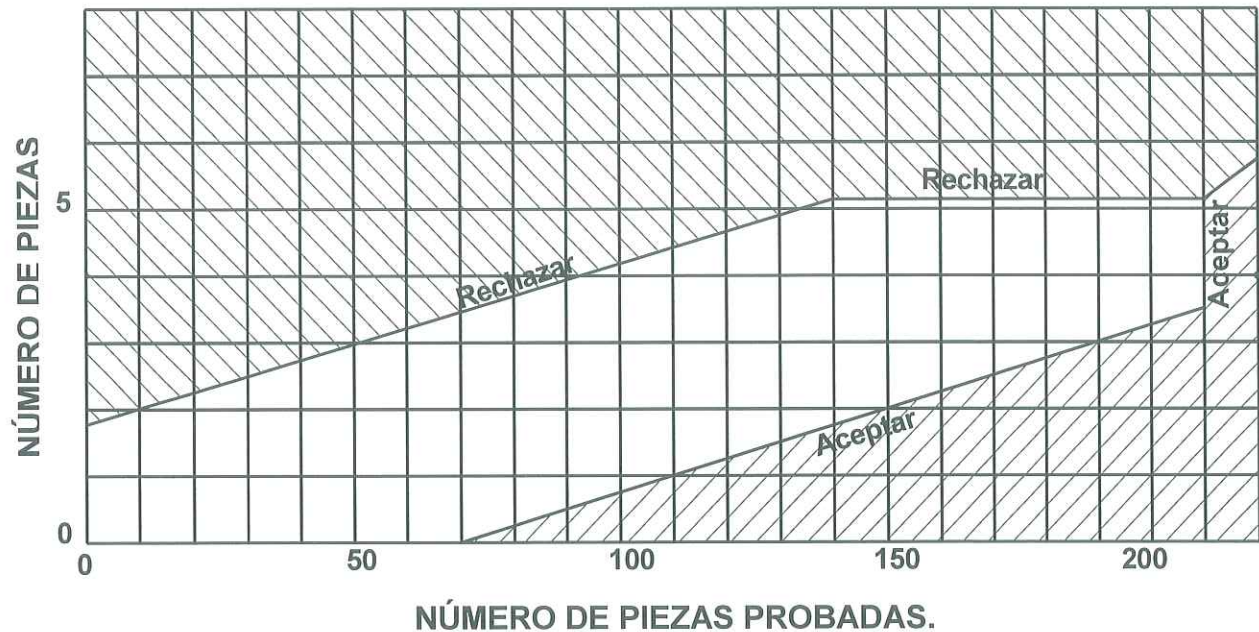
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 17 de 22

ANEXO No. 4

DIAGRAMA DE WALD,
PRUEBA DE CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO
DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

CONTROL DE CALIDAD
PRUEBAS DE:

CONTROL DE DIMENSIONES Y DEL ASPECTO: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

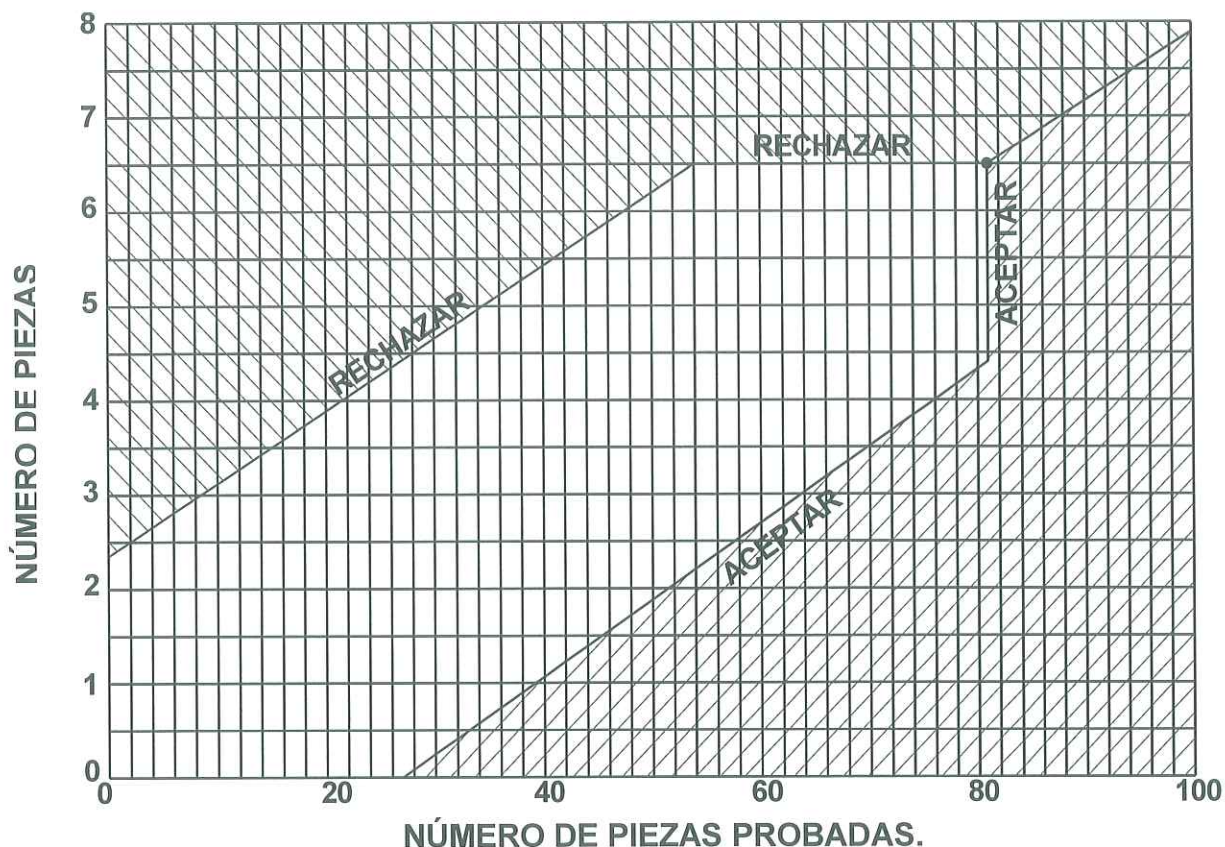
ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA 18 de 22

ANEXO No. 5

DIAGRAMA DE WALD, VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE 2,000 A 20,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



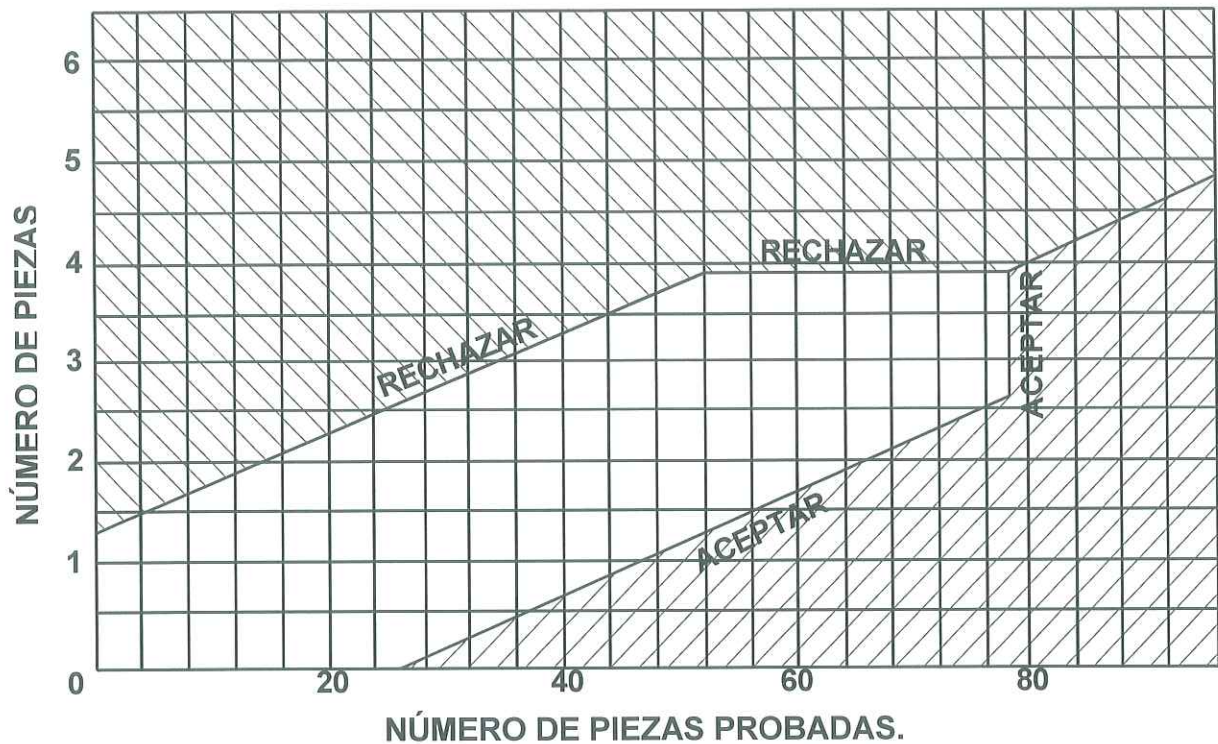
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 19 de 22

ANEXO No. 6

DIAGRAMA DE WALD,
VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN
DE 20,001 A 100,000 PIEZAS.



PROVEEDOR: _____

RECEPCIÓN DE PERNOS TIRAFONDO

DISEÑO: _____

FECHA: _____

PRUEBAS DE:

VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN: _____



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 20 de 22

ANEXO No. 7

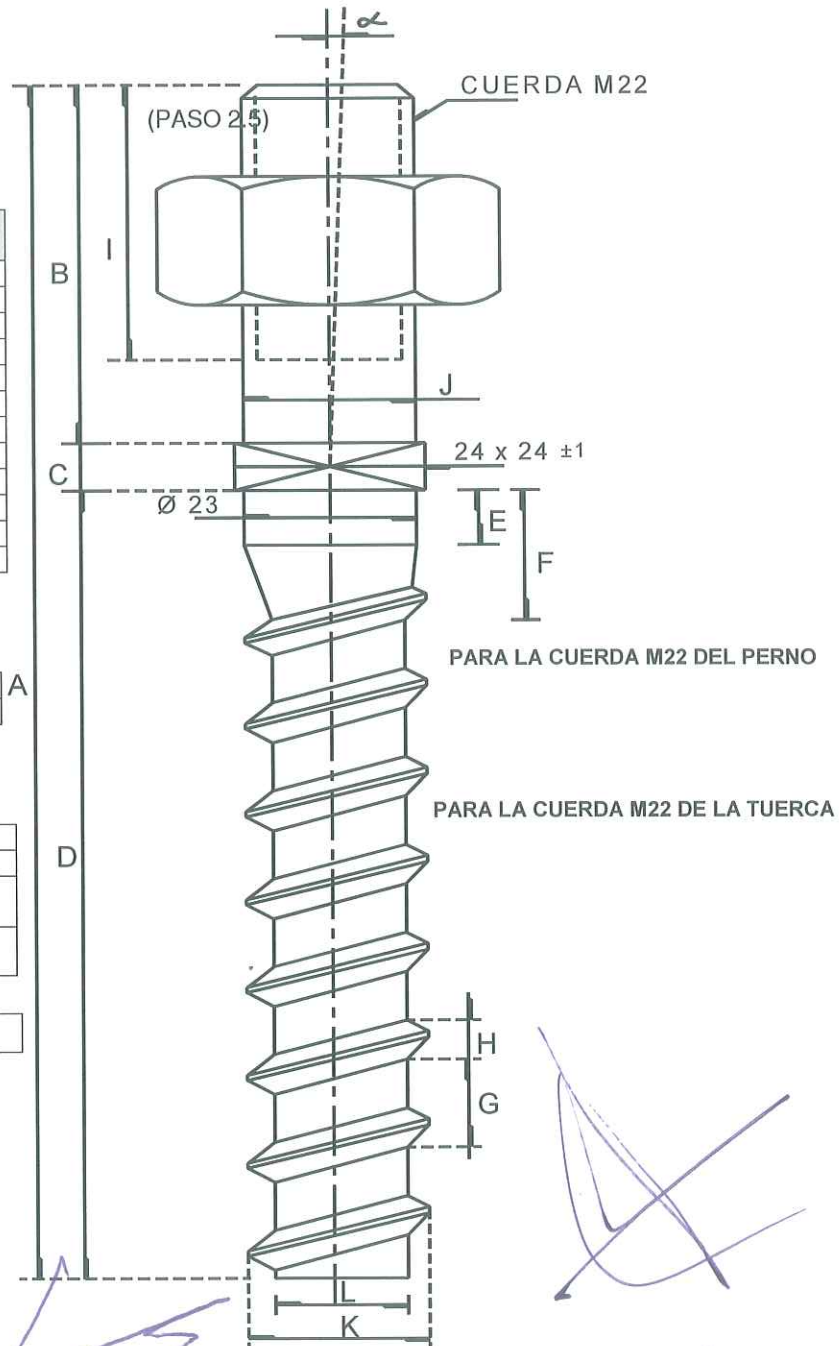
DIMENSIONES DE PERNO TIRAFONDO M22

COTA	DIMENSIÓN (mm)	TOLERANCIA (mm)
A	182	+4.3, -6.8
B	60	+1.3, -0
C	7	+1.0, -0.5
D	115	+2.0, -5.0
E	8	+3.0, -0.0
F	20	+5.0, -1.0
G	12.5	±0.1
H	4.5	±0.2
I	40	+0.5, -0.0
J	22	+0.5, -0.0
K	23	+0.3, -0.5
L	16.5	±0.5

Ø MAYOR	MAX. 21.96, MIN. 21.62
Ø MENOR	MAX. 18.89, MIN. 18.54

Ø MAYOR	22 MIN.	
Ø MENOR	MAX. 19.74, MIN. 19.29	
ALTURA	19	+0.00 -0.84
DISTANCIA ÷ CARAS	38	+0, - 1

α	1°
---	----



ESCALA: S / E
ACOTACION: mm.



TITULO:

ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.

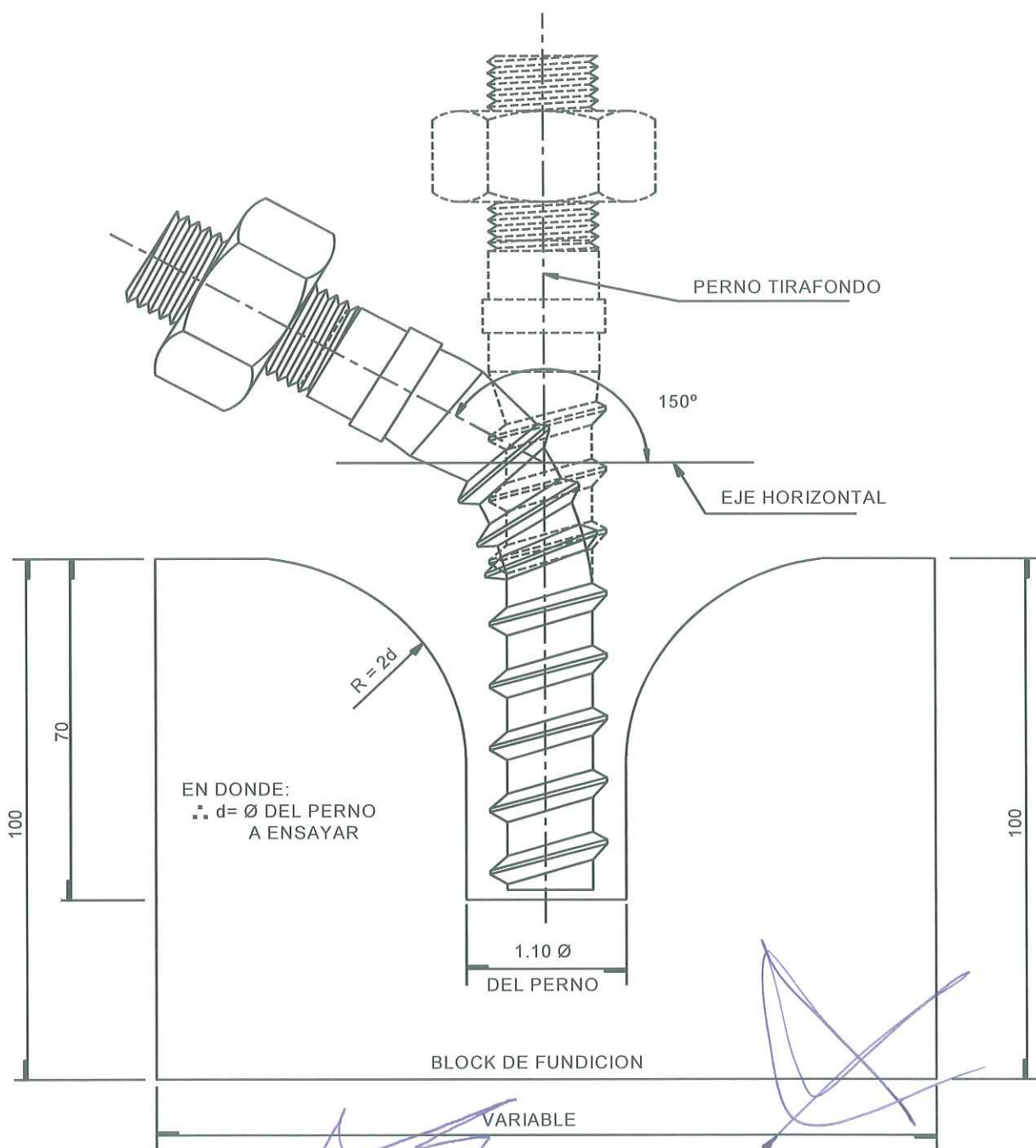
ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA: 21 de 22

ANEXO No. 8

PRUEBA DE DOBLADO



ESCALA: S/E
ACOTACION: mm.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
PERNOS-TIRAFONDO DE ACERO PARA LA FIJACIÓN DEL
RIEL SOBRE DURMIENTES DE CONCRETO.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0041-02869-E-00

HOJA. 22 de 22