



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-0045-02873-E-00	FECHA: 14 de Abril 2010	HOJA: 1 de 20
TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".	ESTACIÓN Y TRAMO: ESPECIFICACIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LINEA 12 Ing. Ricardo Mostoso Morán.	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS: ING SOTERO DIAZ SILVA	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Enrique Erazo Ríos	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS. Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBÓ: Ing. David Yáñez Santillan.	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISÓ: 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 ELECTROMECÁNICAS

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 signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". <i>[Handwritten signature]</i>	 CONSORCIO LINEA 12
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00		HOJA: 2 de 20

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

- I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
- I.2. ALCANCES DEL SUMINISTRO.
- I.3. DOCUMENTOS UTILIZADOS.
- I.4. REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO.

II. TIRAFONDOS "GS". TIPO 7

- II.1. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.
- II.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III. FUNDAS AISLANTES.

- III.1. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.
- III.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

IV. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- IV.1. DOMINIO DE LA CALIDAD DE FABRICACIONES.
- IV.2. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

V. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL.

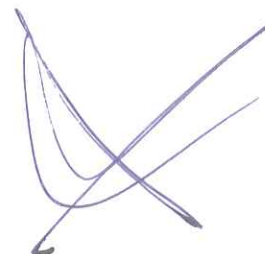
VI. DERECHOS DE PATENTE.

VII. GARANTÍA.

VIII. ANEXOS.

ANEXO No. 1. GEOMETRÍA DE LOS TIRAFONDOS "GS".

ANEXO No. 2. GEOMETRÍA DE LAS FUNDAS "GS"



Handwritten signature in blue ink.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 3 de 20

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta especificación técnica tiene por objeto la definición de las condiciones de fabricación y de recepción de **los Tirafondos "GS" y Fundas Aislantes "GS"** a utilizar en la fijación de las vías en los Durmientes de Concreto del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

Tratándose de un dispositivo completo, el presente documento abarca tanto el tirafondo como su funda aislante.

Las prescripciones de esta especificación técnica corresponden al mínimo exigido para este sistema de fijación de vía.

I.2. ALCANCES DEL SUMINISTRO.

Es el alcance del proveedor de los tirafondos y fundas aislantes:

- Fabricación.
- Diseño.
- Planos.
- Pruebas de fabricación y Recepción en Fábrica.
- Suministro.

I.3. DOCUMENTOS UTILIZADOS.

Esta especificación integra esencialmente las disposiciones mencionada en la Norma **UIC 864-1-O (última edición)**.

Los documentos citados, tales como las Normas **UIC**, Normas **ISO**, Normas Francesas (**AFNOR**) u otras (**ASTM, DIN, etc.**) todas (**última edición**), son las que están vigentes en la fecha que figura en la portada de la especificación. En caso de modificación posterior, deben ser reemplazados por los documentos vigentes en el momento del pedido de los suministros. Corresponde al proveedor informar a PMDF o a su representante precisándole las incidencias eventuales sobre el contenido de la presente especificación técnica.

I.4. REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO.

El conjunto de Tirafondos "GS" y Funda Aislante "GS" debe cumplir con las siguientes consideraciones para su correcto funcionamiento:

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 4 de 20
---	--	--

- No debe interferir con las partes constitutivas del material Rodante del Metro con Rodada Metálica y en especial con la ceja de la rueda metálica.
- El sistema de fijación en que está incluido el Tirafondo "GS" y su Funda Aislante "GS" debe poder sujetar al riel 115 RE.
- La colocación de la Funda Aislante "GS" debe realizarse en los Durmientes de Concreto antes del colado de los mismos, ya que debido a que cuentan con un armado de acero, no se podrá taladrar después de colados para evitar la posibilidad de dañar los armados. La localización de las Fundas "GS" debe ser la prevista en el proyecto para no interferir con el armado de los durmientes.
- Las fundas aislantes "GS" no deberán generar fisuras en el concreto del durmiente bajo las variaciones de temperatura.
- El tirafondo "GS" y su vaina aislante "GS" debe permitir la renivelación de las vías, por lo que se debe suministrar en una longitud definida para la construcción y deberá poder ser sustituido durante el mantenimiento de las vías tomando en consideración que se cuenta únicamente con tiempo de 3.5 horas que deja de prestar servicio el metro y no se debe interferir con el servicio de la línea, por lo que deberá poderse retirar de manera sencilla simplemente desatornillándolo y colocando otro más largo y que cumpla con la presente Especificación.
- El tirafondo "GS" y su funda aislante "GS" deben tener unas dimensiones tales que encajen en el espacio destinado para ellos (topes aislantes NABLA, arandelas planas, etc.) y que cumplan con todos los requisitos de la presente especificación técnica.

II. TIRAFONDOS "GS". CLASE 5.6.

II.1. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

La resistencia mínima a la tracción del cuerpo del tirafondo es de 500 N/mm².

El cuerpo de los tirafondos debe ser capaz de soportar un doblado a 30° y volver a su estado de origen sin aparición de grieta o de iniciación de fisura.

II.1.2. MATERIALES.

La elección de aceros para la fabricación del cuerpo de los tirafondos se deja a la iniciativa del proveedor, quien asumirá la entera responsabilidad del suministro.

Las piezas acabadas deben cumplir con las características mecánicas del inciso II.1.1. y por lo tanto, los aceros utilizados deben ser adecuados a los procedimientos para lograr los esbozos, particularmente en los cuerpos de tirafondos.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	ICA ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 5 de 20
---	--	---

II.1.3. PLANOS.

El proveedor elaborará los planos constructivos y los presentará para aprobación de PMDF. La aprobación por parte de PMDF no libera al proveedor de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los tirafondos.

La geometría y las tolerancias para los tirafondos "GS" quedan definidas en el anexo No. 1 de la presente especificación.

El roscado es del tipo métrico con rosca trapezoidal simétrica definido en el anexo No. 1, y en las siguientes normas:

- Las Normas aplicables son: **NF E 03-615, NF E 03-616, NF E 03-617 y NF E 03-618** todas (última edición).

Sin embargo el proveedor podrá proponer a PMDF otro tipo de roscado siempre y cuando el conjunto cumpla con todos los requisitos de esta especificación técnica, en este caso el proveedor entregará todos los documentos necesarios tales como planos, normas y resultados de pruebas relativos a su propuesta.

Queda bajo la responsabilidad del proveedor que el tirafondo cumpla satisfactoriamente con las pruebas indicadas en esta especificación técnica.

II.1.4. PLANTILLAS DE COMPROBACIÓN.

Antes de empezar cualquier fabricación, el proveedor tiene que proponer a la aprobación de PMDF o de su representante, dos series de plantillas con valores "mínimos" y "máximos", para la comprobación geométrica de los tirafondos.

Una vez aprobadas, estas plantillas deberán ser marcadas con punzon y una serie se devuelve al proveedor para que sirvan al control interno de la fabricación. La otra serie queda reservada al responsable encargado de las operaciones de recepción. Solamente las plantillas aprobadas por PMDF o su representante son válidas para la recepción.

La fabricación de estas plantillas corre a cargo del proveedor.

Dichas plantillas se realizan con las tolerancias de la Norma **NF E 03-619 (última edición) y NF E 03-621 (última edición)**.

II.1.5. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

Las tolerancias acordadas sobre las cotas nominales son las indicadas en el anexo No. 1.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	     CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 6 de 20
---	--	--

II.1.6. MARCAS.

Salvo indicación contraria que consta en el plano de fabricación, cada tirafondo lleva en su extremidad, de lado de la cabeza, estampado en caliente o en frío.

- La identificación del fabricante.
- La fecha de fabricación (las dos últimas cifras del año).
- El diámetro, longitud y tipo.

Además, en caso de conformación en frío del cuerpo del tirafondo, estas marcas son completadas por la letra "F".

II.1.7. AUTORIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN.

Antes de empezar cualquier fabricación en serie, el proveedor someterá su producto a la autorización de PMDF, o deberá presentar un certificado de autorización aprobado por una Administración de Ferrocarriles o de Metropolitano para una producción semejante, con una experiencia mínima en operación de 3 años.

La autorización de PMDF se obtiene cuando la conclusión de la totalidad de las pruebas previstas en esta Especificación y realizadas sobre una cierta cantidad de tirafondos es positiva. La cantidad de piezas a probar será igual a la definida para cada prueba en el inciso II.2 de la presente especificación.

II.1.8. PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN.

Los tirafondos son fabricados conforme a las prescripciones del pedido y de los documentos anexos. El tirafondo puede fabricarse:

- Por forjado en caliente.
- por conformado en frío.

A la iniciativa del fabricante:

La cabeza tiene que ser comprimida en caliente, en la masa.

El roscado se ejecuta por rolado en frío, sin arranque de materia a pincisor de un esbozo adecuadamente preparado. En este caso, después de las secuencias de fabricación en caliente, los tirafondos se dejan enfriar al aire libre, sin corriente de viento y al amparo de la humedad.

II.1.9. REVESTIMIENTO DE PROTECCIÓN.

Los tirafondos reciben un tratamiento contra la corrosión correspondiente a la denominación **Zn/12/D/Fe de la Norma Francesa NF E 25-009** (última edición) o 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, o a una protección similar normalizada en el país del fabricante.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 7 de 20
---	--	---

II.1.10. ACABADO DE EJECUCIÓN.

II.1.10.1. ASPECTO.

El cuerpo de los tirafondos tiene que presentar superficies lisas y exentas de defectos tales como doblados, rebabas, insuficiencia o exceso local de material.

Las roscas deben estar sanas, uniformes y macizas.

II.1.10.2. TEXTURA.

Los tirafondos deben tener una textura sana y homogénea, sin inclusiones ni quemaduras. La verificación se hace por exámenes de la sección de las piezas rotas a la prueba de tracción.

II.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

II.2.1. GENERALIDADES.

En la planta, los representantes de PMDF tienen acceso libre, durante las horas hábiles, a las zonas de fabricación de los tirafondos.

Para comprobar que se cumplan exactamente con las condiciones de fabricación, pueden proceder a todas las verificaciones que juzguen necesarias.

El fabricante tiene que ser capaz de efectuar todas las pruebas prescritas en esta especificación.

La preparación y las pruebas están a su cargo, debiendo poner el personal y los equipos adecuados a disposición del responsable encargado de la recepción.

Las piezas y las materias ensayadas no se facturan a PMDF, con la excepción de los tirafondos controlados dimensionalmente y aceptados por correctos.

II.2.2. RECEPCIÓN POR LOTES.

La comprobación de las características de los tirafondos se realiza bajo las condiciones descritas a continuación.

Los tirafondos están normalmente presentados para la recepción en el estado final de entrega, es decir una vez ejecutado el tratamiento de protección anticorrosiva.

Sin embargo, es admisible una presentación sin tratamiento de protección cuando éste se efectúe en una planta distinta de la del fabricante, encargado del suministro. No obstante, este último asegura la total responsabilidad de la calidad de los productos entregados, y debe tomar todas las disposiciones necesarias para comprobar la calidad del tratamiento de protección de los tirafondos.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 8 de 20
---	---	--

Los tirafondos deberán ser agrupados por lotes.

Cada bulto consta del mismo modelo y tipo de piezas fabricadas en condiciones semejantes.

II.2.3. TIPO DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.

Cada lote deberá ser sometido a lo siguiente:

- Comprobación del revestimiento contra la corrosión.
- Pruebas de tracción y de verificación de textura.
- Pruebas de doblado.
- Verificación del aspecto, de las dimensiones y del marcado.

La toma de muestras se efectúa de la manera siguiente:

- Lote inferior o igual a 35,000 tirafondos; 20 piezas.
- Lote igual o superior a 35,001 tirafondos; 32 piezas.

II.2.4. EJECUCIÓN DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.

II.2.4.1. COMPROBACIÓN DEL REVESTIMIENTO CONTRA LA CORROSIÓN.

Esta verificación se efectúa conforme a las prescripciones de 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.

II.2.4.2. PRUEBAS DE TRACCIÓN Y DE VERIFICACIÓN DE LA TEXTURA.

El cuerpo del tirafondo está colocado en una máquina de tracción:

- Del lado de la cabeza, mediante dispositivos adecuados de acoplamiento.
- Del lado del roscado, mediante mordazas de sujeción perfilándose la parte roscada sobre una longitud de 70mm.

El esfuerzo de tracción se desarrolla progresivamente hasta la ruptura del cuerpo del tirafondo.

En ningún caso la ruptura debe producirse en la unión del cuerpo del tirafondo con la cabeza.

El valor de resistencia a la tracción se calcula sobre la base de la sección inicial de la zona de ruptura.

La sección de la ruptura no debe evidenciar ningún defecto de origen metalúrgico y satisfacer a las prescripciones del inciso II.1.10.2.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 9 de 20
---	--	--

II.2.4.3. PRUEBA DE DOBLADO.

El cuerpo del tirafondo está colocado, del lado cabeza, hasta la mitad de la longitud, en una matriz en acero presentando un agujero liso de un diámetro no mayor de 1.1, del diámetro exterior de las roscas.

En la otra parte saliente del cuerpo del tirafondo se aplica un esfuerzo progresivo hasta conseguir un ángulo de 30° con la parte alojada.

Luego, la zona doblada deberá ser devuelta a su posición inicial. No se acepta ninguna fisura, grieta, doblez o cualquier otro tipo de defecto.

II.2.4.4. VERIFICACIÓN DEL ASPECTO, DE LAS DIMENSIONES Y DEL MARCADO.

El aspecto debe cumplir con las disposiciones del inciso II.1.10.1.
Las longitudes se miden mediante regla o plantillas graduadas.

Los diámetros interior y exterior del cuerpo del tirafondo, el perfil de la rosca, y el paso del roscado se verifican mediante anillos y calibres con valores mínimos y máximos.

Las marcas se indican en el anexo No. 1 de la presente especificación técnica.

II.2.5. ACEPTACIÓN.

Para su aceptación, cada lote tiene que satisfacer las condiciones siguientes:

- Muestreo de 20 piezas; 1 pieza rechazada.
- Muestreo de 32 piezas; 2 piezas rechazadas.

Únicamente los lotes rechazados por características geométricas no conformes o por insuficiencia de la calidad de la protección anticorrosiva pueden ser presentados de nuevo a la recepción, pero después de una selección o de un complemento del tratamiento de protección.

III. FUNDAS AISLANTES "GS".

III.1. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

III.1.1. CARACTERÍSTICAS.

La funda fileteada es moldeada con un material compuesto termoplástico.

Esta funda aislante se entrega con tapa de protección con el fin de impedir la introducción de cuerpos ajenos durante su transporte y su instalación.

Dicha tapa se perfora durante la colocación del tirafondo.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 10 de 20

Las Fundas Aislantes "GS" son concebidas para:

- Una fácil ubicación antes del vaciado del concreto en los moldes.
- No generar fisuraciones en el concreto bajo las variaciones de temperatura.
- Satisfacer a las características indicadas en esta especificación técnica.

La fabricación en serie queda condicionada a la previa aprobación de los documentos de fabricación por PMDF o su representante.

III.1.2. MATERIALES.

Los productos constitutivos de las Fundas Aislantes tiene que ser compatibles con el concreto y el ambiente de utilización: deben ser inertes a productos químicos tales como grasas, hidrocarburos, etc.

Queda bajo la responsabilidad del proveedor elegir los materiales constitutivos de las fundas debiendo ser materiales que cumplan con lo indicado en el inciso III.1.1.

III.1.3. PLANOS.

La geometría y las tolerancias del único tipo de Fundas Aislantes para Tirafondos "GS" quedan definidas en el anexo No. 2 de la presente especificación técnica.

III.1.4. PLANTILLAS DE COMPROBACIÓN.

Antes de empezar cualquier fabricación, el proveedor tiene que proponer a la aprobación de PMDF o de su representante, dos series de plantillas con los valores "mínimos" y "máximos", para la comprobación geométrica de las vainas.

Una vez aprobadas, estas plantillas deberán ser punzonadas y una serie se devuelve al proveedor para que sirva al control interno de la fabricación. La otra serie queda reservada al responsable encargado de las operaciones de recepción. Solamente las plantillas aprobadas por PMDF o su representante son válidas para la recepción.

La fabricación de estas plantillas corre a cargo del proveedor.

III.1.5. TOLERANCIAS.

Las tolerancias acordadas sobre las cotas nominales son las indicadas en el anexo No. 2.

III.1.6. AUTORIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN.

Antes de empezar cualquier fabricación en serie, el proveedor someterá su producto a la autorización de PMDF, o deberá presentar un certificado de autorización aprobado por una Administración de Ferrocarriles ó de Metropolitano para una producción semejante con una experiencia mínima de operación de 3 años.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 ALSTOM carso CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 11 de 20
---	---	--

La autorización de PMDF se obtiene a la conclusión satisfactoria de la totalidad de las pruebas previstas en esta Especificación y realizadas sobre una cierta cantidad de fundas es positiva. La cantidad de piezas a probar será igual a la definida para cada prueba en el inciso III.2 de la presente Especificación.

III.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III.2.1. GENERALIDADES.

En la planta, los representantes de PMDF tienen acceso libre, durante las horas hábiles, a las zonas de fabricación de las fundas.

Para comprobar que se cumplan exactamente con las condiciones de fabricación, pueden proceder a todas las verificaciones que juzguen necesarias.

El fabricante tiene que ser capaz de efectuar todas las pruebas prescritas en la presente Especificación.

La preparación y las pruebas corren a cargo del proveedor.

El proveedor pone el personal y los equipos adecuados a disposición del responsable encargado de la recepción.

Las piezas y las materias ensayadas no se facturan a PMDF, con la excepción de las fundas controladas dimensionalmente y aceptadas.

III.2.2. RECEPCIÓN POR LOTES.

La comprobación de las características de las fundas aislantes se realiza bajo las condiciones descritas a continuación.

- Las fundas deberán ser presentadas para la recepción, en el estado final de entrega.
- Dichas piezas quedan agrupadas en lotes.
- Cada bulto consta del mismo tipo de piezas fabricadas en condiciones semejantes.

III.2.3. TIPO DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.

Cada lote deberá ser sometido a lo siguiente:

- Comprobación del aspecto y de las dimensiones.
- Pruebas de tracción.
- Pruebas de resistencia de aislamiento.
- Determinación del valor promedio de ruptura a la tracción.
- Pruebas de resistencia al desgaste del fileteado.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 12 de 20

La toma de muestras se efectúa de la manera siguiente:

- Lote inferior o igual a 35,000 fundas; 13 piezas.
- Lote igual o superior a 35,001 fundas; 50 piezas.

III.2.4. EJECUCIÓN DE LAS VERIFICACIONES Y PRUEBAS.

III.2.4.1. COMPROBACIÓN DEL ASPECTO Y DE LAS DIMENSIONES.

La comprobación del aspecto abarca los siguientes puntos:

- Ausencia de deterioraciones en las caras exteriores.
- Conformidad de la totalidad de materia en la primera rosca de la funda.
- Rebabas del moldeo, en el plano de la junta, inferiores a 2 mm de altura y a 0.5 mm de espesor.

Las dimensiones deben satisfacer a las indicaciones del anexo No. 2.

Los fileteados se verifican mediante escantillones adecuados, correspondientes a las dimensiones máximas del tirafondo "GS".

El atornillamiento debe efectuarse en toda la longitud de la funda, sin huelgo excesivo con un par de apriete máximo de 1.5 daN - m.

III.2.4.2. PRUEBAS DE TRACCIÓN.

El ensayo se efectúa con una máquina de tracción, con un tirafondo "GS" motivo de este suministro atornillado en la funda, la cual queda sujeta firmemente en una brida ligada al bastidor de la máquina.

El ensayo se realiza a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Se aplica un esfuerzo de tracción de 20 kN (2040 kgf) durante 1 min con el fin de acomodar los diferentes componentes. Se coloca el comparador al acero.

El esfuerzo de tracción se aumenta entonces de 1.1 kN (112.2 kgf) por cada mm de longitud fileteada en contacto con el tirafondo y se mantiene durante 2 min. Luego el esfuerzo de tracción vuelve a 20 kN (2040 kgf). La lectura de la deformación residual se efectúa después de 1 minuto de aplicación del último esfuerzo.

La deformación residual no debe sobrepasar 0.35 mm.

III.2.4.3. PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

Bajo una tensión de 500 V, de corriente continua, la resistencia eléctrica, medida en seco, entre la cabeza del tirafondo atornillado en la funda y la pared exterior debe superar a 10 M.Ω.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 13 de 20
--	---	---

III.2.4.4. DETERMINACIÓN DEL VALOR PROMEDIO DE RUPTURA A LA TRACCIÓN.

El valor promedio de ruptura del fileteado, medido sobre una muestra de 10 piezas por lote inferior o igual a 100,000 fundas, en las condiciones definidas en el inciso III.2.4.2., debe superar 1.65 kN (168.3 kgf) por mm de longitud roscada en contacto con el tirafondo "GS"

III.2.4.5. PRUEBAS DE RESISTENCIA AL DESGASTE DEL FILETEADO.

Esta prueba se efectúa en una funda por lote inferior o igual a 100,000 piezas.

El procedimiento es idéntico al descrito en el inciso III.2.4.2. Sin embargo, antes de esta prueba, la funda por ensayar habrá sufrido un ciclo de 10 atornillamientos completos sucesivos.

Los resultados deben ser idénticos a los mencionados en el inciso III.2.4.2.

III.2.5. ACEPTACIÓN.

Para su aceptación, cada lote tiene que satisfacer las condiciones siguientes:

- Muestreo de 13 piezas; 0 piezas rechazadas.
- Muestreo de 50 piezas; 1 pieza rechazada.

IV. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

IV.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 el control de los suministros.

Deberá también establecer y mantener operativo un sistema de identificación del historial de los productos y de los elementos constitutivos en cada una de las etapas relativas a la producción, verificación y entrega.

El proveedor tendrá también que asegurarse el seguimiento de operaciones, productos, así como los productos y de los elementos constitutivos de productos que sub contrata, para poder encontrar fácilmente el historial de los datos correspondientes, relacionarlos entre ellos mismos y atribuirlos fielmente a los productos involucrados.

El historial atañe esencialmente:

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

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 14 de 20
---	--	--

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

El historial permite la ubicación de todos los elementos de las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de supervisión.

IV.2. PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Reemplazando el control directo en planta por PMDF o su representante, según las disposiciones definidas por la presente especificación técnica, el proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de garantía de calidad definido por la Norma **ISO 9002** (última edición) relativa al modelo para la garantía de calidad en producción e instalación y por la Norma **ISO 9003** (última edición) relativa al modelo para la garantía de calidad en supervisión y comprobaciones finales o por sus aplicaciones eventuales en su Norma Francesa **NF X-50 132 y 133** ambas (última edición).

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el proveedor ya ha obtenido una certificación de aseguramiento de la calidad.

Entonces el proveedor entregará a PMDF o a su representante, el manual de calidad, los pliegos relativos tanto a la calidad como a las verificaciones y pruebas que permitan cerciorarse de 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 tanto los procedimientos y los medios de control en curso de fabricación como los documentos que dan los resultados de los ensayos.

Si PMDF o su representante consideran que este examen es satisfactorio, autorizará entonces al proveedor a proceder por sí solo al control de sus fabricaciones.

Sin embargo, PMDF o su representante se reservan el derecho de ejercer una supervisión:

- Por sondeos de control y ensayos en el curso de la fabricación.
- Por inspecciones y auditorias parciales para cerciorarse de la aplicación efectiva de los documentos y de su eficiencia, en particular después de una interrupción duradera de la fabricación.

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

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 15 de 20
---	--	---

V. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL.

Se protegen los Tirafondos "GS" y las Fundas Aislantes "GS" mediante embalajes apropiados para evitar toda deformación durante el transporte.

Cada bulto lleva un rótulo de identificación que indica:

- Nombre del proveedor.
- Número del pedido de PMDF o del contratista, según el caso.
- Contenido detallado.
- Cantidades de Tirafondos y de Fundas Aislantes.

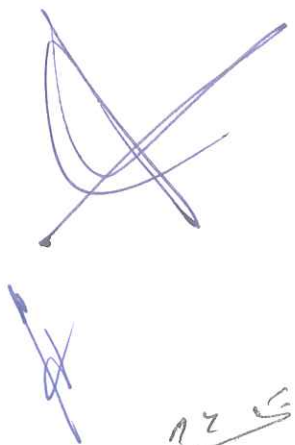
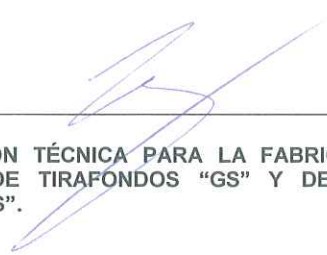
VI. DERECHOS DE PATENTE.

Los derechos de patente quedan a cargo del proveedor quien asegura a PMDF contra cualquier reclamación al respecto.

VII. GARANTÍA.

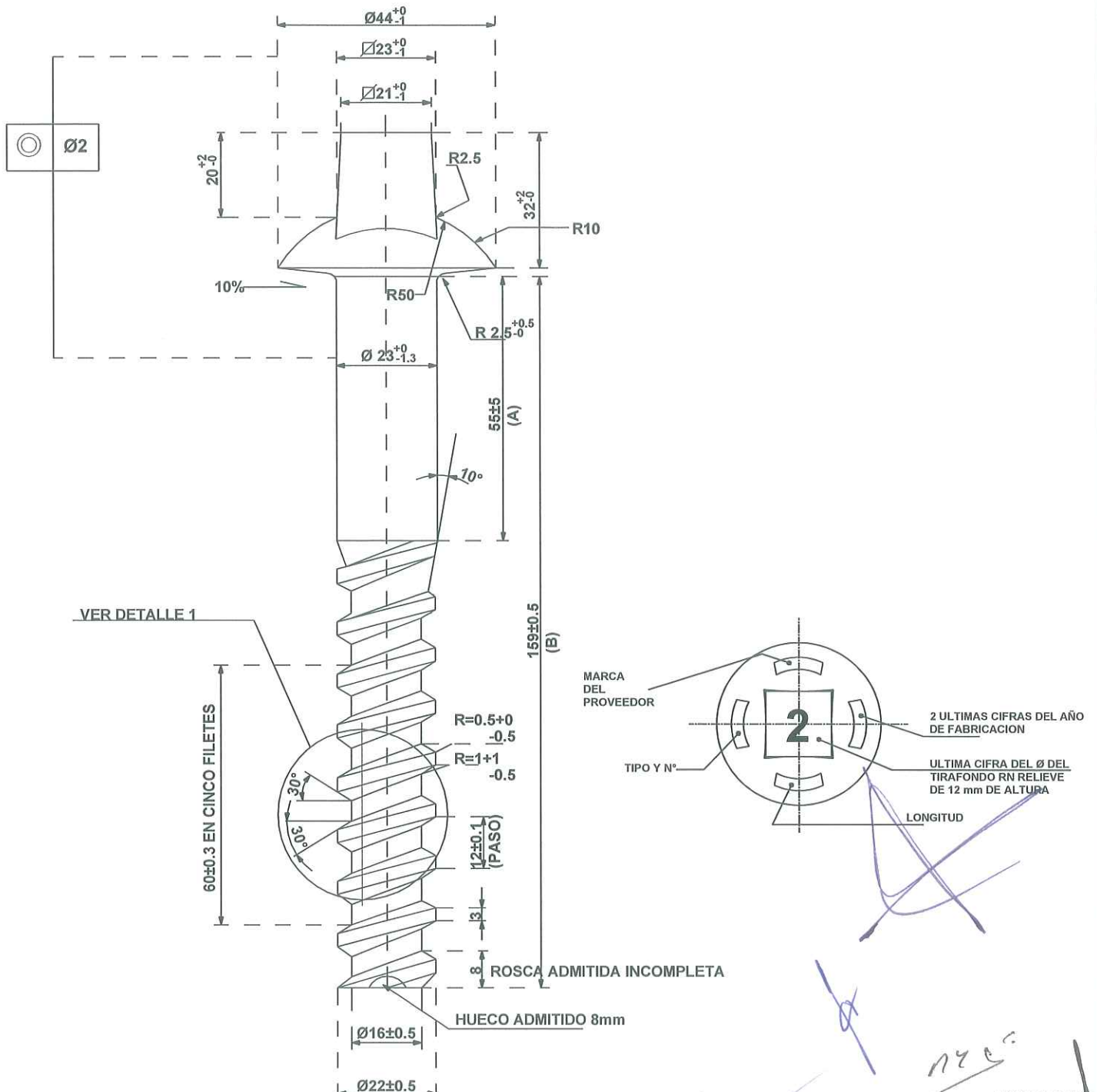
La garantía contra todo defecto de fabricación, bajo la reserva que este defecto no proviene de una colocación o utilización anormal, es de un período mínimo de cinco (5) años a partir de la puesta en servicio en la vía ó seis (6) años a partir de la última entrega.

VIII. ANEXOS.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00	   1725   CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 16 de 20
---	--	--

ANEXO No. 1

GEOMETRÍA DE LOS TIRAFONDOS "GS" TIPO B7



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".

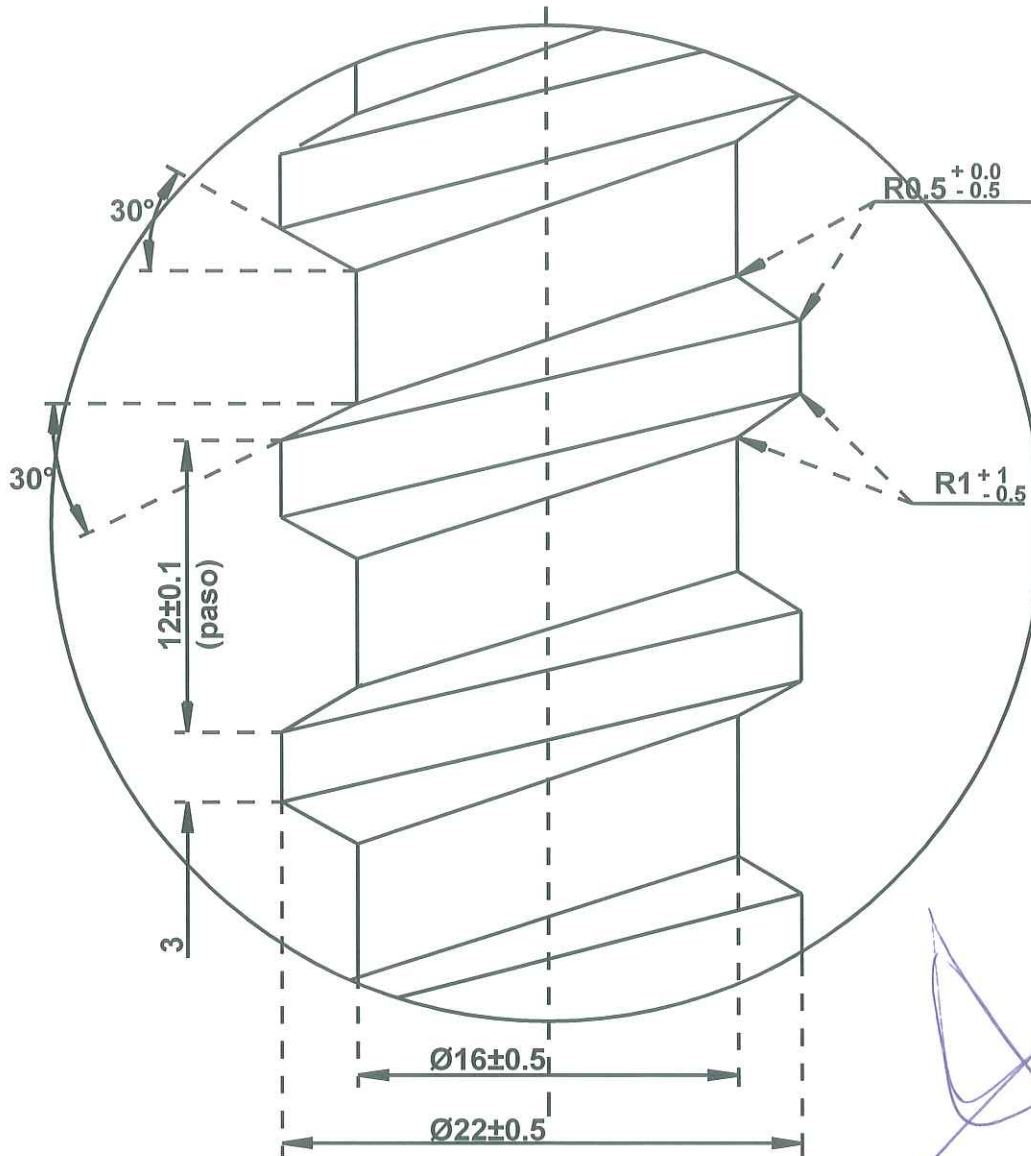
ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 17 de 20

ANEXO No. 1

GEOMETRÍA DE LOS TIRAFONDOS "GS" TIPO B7



DETALLE 1

ESCALA: S/E
ACOTACION: mm.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 18 de 20

ANEXO No. 1

No.	COTA DE MONTAJE POR DEFINICIÓN DEL No.	COTA A ± 5	COTA B ± 5
1	$10 < X \leq 15$	25	129
2	$15 < X \leq 20$	30	134
3	$20 < X \leq 25$	35	139
4	$25 < X \leq 30$	40	144
5	$30 < X \leq 35$	45	149
6	$35 < X \leq 40$	50	154
7	$40 < X \leq 45$	55	159
8	$45 < X \leq 50$	60	164

[Handwritten signature]

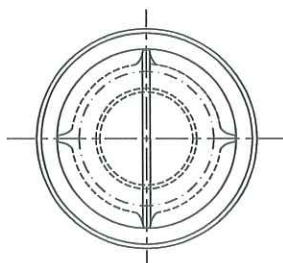
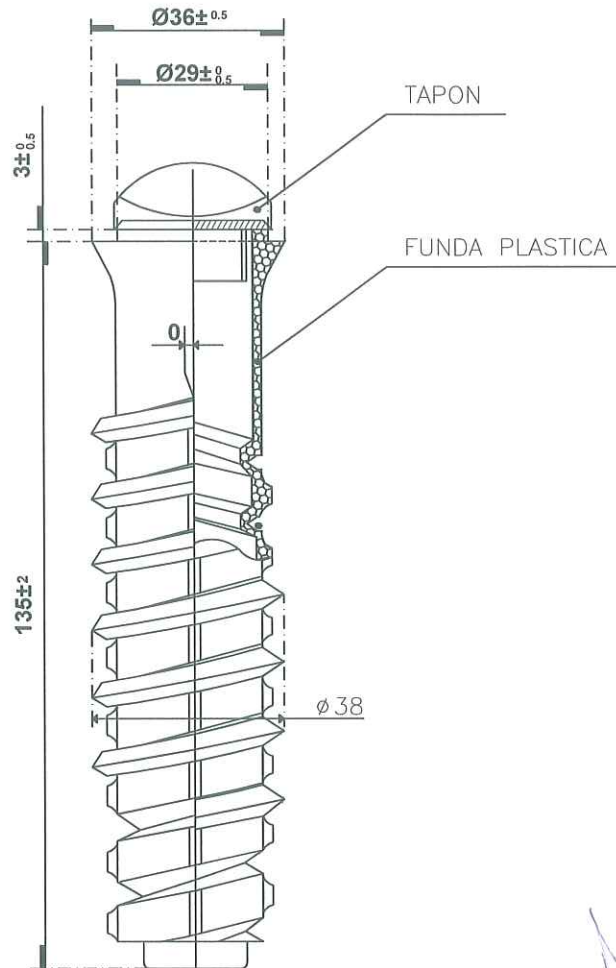
[Handwritten signature]

AVE

 Ciudad México <i>Capital en Movimiento</i>	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS". <i>[Handwritten signature]</i>	 CONSORCIO LINEA 12
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00		HOJA: 19 de 20

ANEXO No. 2

GEOMETRÍA DE LAS FUNDAS "GS"



ESCALA: S / E
ACOTACION: mm.



TITULO:
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TIRAFONDOS "GS" Y DE FUNDAS AISLANTES "GS".

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0045-02873-E-00

HOJA: 20 de 20