

NAG-160

- Año 2023 -

**Sistema de tuberías de
poliamida no plastificada (PA-U)
para el suministro de
combustibles gaseosos**

**Parte 7
Evaluación de la conformidad**

En consulta pública



ENARGAS
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

ÍNDICE

PRÓLOGO	3
INTRODUCCIÓN	4
1 OBJETO Y ALCANCE	4
2 REFERENCIAS	4
3 DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	5
3.1 DEFINICIONES	5
3.2 ABREVIATURAS	7
4 REQUISITOS	7
4.1 GENERALIDADES	7
4.2 ENSAYOS E INSPECCIÓN	8
4.2.1 <i>Agrupamiento</i>	8
4.2.2 <i>Ensayos de tipo (TT)</i>	8
4.2.3 <i>Ensayo de liberación de lote (BRT)</i>	9
4.2.4 <i>Ensayos para verificación de proceso (PVT)</i>	10
4.2.5 <i>Ensayos de auditoría (AT)</i>	10
4.2.6 <i>Ensayos indirectos (IT)</i>	10
4.2.7 <i>Informes de inspección y registros de ensayo</i>	10
4.3 INFORME TÉCNICO	11
ANEXO A (NORMATIVO) CAMBIO DEL COMPUESTO DE PA-U	37
A.1 GENERALIDADES	37
A.2 CAMBIO	37
A.2.1 <i>Cambio del polímero base</i>	37
A.2.2 <i>Cambio de grado</i>	37
A.2.3 <i>Cambio de pigmento</i>	37
A.2.4 <i>Cambio de aditivos que no sean pigmentos</i>	37
A.3 ENSAYOS DE TIPO REQUERIDOS PARA LA REEVALUACIÓN	37
A.3.1 <i>Cambios A.2.1 y A.2.3.1</i>	37
A.3.2 <i>Cambios según A.2.2.1, A.2.2.2, A.2.2.3, A.2.3.2, A.2.4.1, A.2.4.2 y A.2.4.3</i>	37
FORMULARIO PARA OBSERVACIONES	39
INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES PROPUESTAS (UNO POR CADA APARTADO OBSERVADO)	40
TABLA INTEGRADA DE OBSERVACIONES	41

PRÓLOGO

La Ley N.º 24 076 —Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural— crea en su artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el artículo 52 de la mencionada Ley, se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de la Ley.

Asimismo, el artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el artículo 52, inciso b) de la mencionada Ley.

La industria del gas, que incluye la producción, distribución y transporte de gas natural y otros gases, requiere materiales resistentes y duraderos para garantizar la seguridad y la eficiencia en sus operaciones. En este caso se trata de utilizar la poliamida 12, un termoplástico de alto rendimiento que ha demostrado ser una elección adecuada en diversas aplicaciones dentro de esta industria.

En tal sentido, este proyecto de norma NAG-160 Año 2023 constituye una normativa nueva que cubre la necesidad de proporcionar el uso de la poliamida 12 en las instalaciones de distribución de gas.

Esta norma ha sido elaborada por el equipo técnico de la Gerencia de Distribución y Gas Natural Vehicular del Ente Nacional Regulador del Gas sobre la propuesta presentada por el Instituto del Gas Argentino S.A. (IGA) en su carácter de Organismo de Certificación Acreditado por el ENARGAS, quien tomó de base para la redacción a la Norma IRAM-ISO 16486:2020 en sus distintas partes.

Asimismo, se destaca que para la redacción de la Parte 7 de esta norma se ha tomado también como referencia a la norma NAG-140 Parte 7 Evaluación de la conformidad.

El proyecto NAG-160 consta de las siguientes partes, bajo el título general de “Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el suministro de combustibles gaseosos”.

Parte 1. Generalidades. Materia prima.

Parte 2. Tubos.

Parte 3. Accesorios.

Parte 4. Válvulas.

Parte 5. Aptitud del sistema para el uso.

Parte 6. Requisitos mínimos para la instalación.

Parte 7. Evaluación de la conformidad.

Toda sugerencia de revisión se puede enviar al ENARGAS completando el formulario que se encuentra al final de la norma.

INTRODUCCIÓN

La presente norma de la cual ésta es la Parte 7, especifica los requisitos para un sistema de tuberías y sus componentes fabricados con poliamida (PA-U) para ser utilizados en el suministro de combustibles gaseosos.

Los requisitos y métodos de ensayo para el material y los componentes del sistema de tuberías se especifican en las Partes 1, 2, 3 y 4 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Las características de aptitud para el uso están cubiertas en la Parte 5 de dicha norma. La Parte 6 establece los requisitos mínimos para la instalación.

Esta parte de la NAG-160 cubre procedimientos y requisitos para la evaluación de la conformidad de materiales, componentes, uniones y montajes, y está destinada a ser utilizada por los fabricantes, organismos de inspección, laboratorios de ensayo y organismos de certificación.

1 OBJETO Y ALCANCE

Esta Parte 7 especifica los requisitos para la evaluación de la conformidad a ser incluidos en el plan de calidad del fabricante, como parte de su sistema de calidad.

Esta parte de la norma incluye:

- a) requisitos para materiales, componentes, uniones y montajes especificados en las partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020;
- b) requisitos para el sistema de gestión de la calidad del fabricante, conforme con la norma ISO 9001;
- c) las definiciones y procedimientos para aplicar en caso de certificación por tercera parte.

En conjunto con las otras partes de la norma NAG-160, es aplicable a tubos, accesorios y válvulas de PA-U, a sus uniones y a las uniones con componentes de otros materiales, que vayan a utilizarse en las siguientes condiciones:

- a) una presión máxima de operación, MOP, de hasta 18 bar inclusive;
- b) una temperatura de operación de -20 °C a $+40\text{ °C}$ y de 20 °C como temperatura de referencia. El valor del coeficiente de diseño C , para tubos, accesorios y válvulas para el suministro de combustibles gaseosos debe ser 2, o un valor mayor, manteniendo la relación con el valor de presión crítica (p_c):

$$1.5 \leq \frac{p_c}{MOP}$$

NOTA - Para otras temperaturas de operación, se pueden usar coeficientes de corrección (ver Norma IRAM-ISO 16486-6, Anexo A Tabla A.1).

Esta norma cubre un amplio rango de presiones máximas de operación y establece requisitos con relación a colores y aditivos.

2 REFERENCIAS

Esta norma incorpora por referencias fechadas o no fechadas disposiciones de otras publicaciones. Estas referencias normativas están citadas en los lugares apropiados en el texto de la norma y están citadas a continuación. Las enmiendas o revisiones de referencias fechadas sólo serán aplicables

cuando se incorporen a esta norma por medio de una revisión o actualización. Para referencias no fechadas, es aplicable la última edición publicada (incluyendo sus modificaciones).

IRAM 15-1. Sistemas de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1 - Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote tabulados según el nivel de calidad aceptable (AQL).

IRAM 15-2. Sistemas de muestreo para la inspección por atributos. Parte 2 - Planes de muestreo para las inspecciones de lotes aislados, tabulados según la calidad límite (LQ).

IRAM-ISO 16486-1 Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. Parte 1: Generalidades.

IRAM-ISO 16486-2 Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. Parte 2: Tubos.

IRAM-ISO 16486-3 Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. Parte 3: Accesorios.

IRAM-ISO 16486-4 Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. Parte 4: Válvulas.

IRAM-ISO 16486-5 Sistemas de tuberías de plástico para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de tuberías de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. Parte 5: Aptitud del sistema para el uso.

ISO 12162 – Thermoplastics Materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification, designation, and design coefficient.

ISO 13477 - Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) – Small-scale steady-state test (S4 test).

3 DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Para el propósito de esta parte de la norma, son aplicables las definiciones, símbolos y abreviaturas dadas en las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020, cuando sea aplicable, así como las siguientes:

3.1 Definiciones

3.1.1 Organismo de certificación (OC): Entidad acreditada para la certificación de productos para la industria del gas, conforme a la Resolución ENARGAS N.º138/95, modificada y actualizada por la Resolución RESFC-2019-56-APN-DIRECTORIO#ENARGAS o la que en el futuro la reemplace.

3.1.2 Laboratorio de ensayos: Laboratorio que mide, ensaya, calibra o, también, determina las características de aptitud para el uso de los materiales y productos.

3.1.3 Sistema de calidad: Estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para la implementación de la gestión de la calidad (véase la norma ISO 9000).

3.1.4 Plan de calidad: Documento que establece las prácticas específicas de calidad, recursos y secuencia de actividades correspondientes para un producto en particular o rango de productos.

3.1.5 Ensayo de tipo (TT): Ensayos efectuados para probar que un material, componente, unión o ensamble es apto para cumplir los requisitos dados en la norma correspondiente, de aplicación para Fabricantes y Organismos de Certificación.

NOTA- Un componente es un tubo, un accesorio o una válvula considerada para ser parte de un sistema de tuberías.

3.1.6 Ensayo de tipo preliminar (PTT): Ensayo de tipo realizado por o a pedido del fabricante.

3.1.7 Ensayo de tipo inicial (ITT): Ensayo de tipo realizado por o a pedido del organismo de certificación con propósitos de certificación.

3.1.8 Ensayo de liberación de lote (BRT): Ensayo efectuado por el fabricante en un lote de componentes, que debe ser completado satisfactoriamente antes de liberar dicho lote.

3.1.9 Ensayo de verificación de procesos (PVT): Ensayo realizado por el fabricante sobre materiales, componentes, uniones o ensambles a intervalos específicos, para confirmar que el proceso continúa siendo capaz de producir componentes conformes con los requisitos dados en la norma correspondiente.

NOTA - Estos ensayos no son requeridos para liberar un lote de componentes, sino que son llevados a cabo para evaluar el proceso de control.

3.1.10 Ensayo de auditoría (AT): Ensayo realizado por o a pedido del organismo de certificación, para confirmar que el material, componente, unión o ensamble continúan conformando los requisitos dados en un sistema normativo y para proveer información para evaluar la eficacia del sistema de calidad.

3.1.11 Ensayo indirecto (IT): Ensayo realizado por el fabricante, diferente al especificado para una característica particular, habiendo verificado su correlación con el ensayo especificado.

3.1.12 Ensayo testigo (WT): Ensayo aceptado por el organismo de certificación como un ensayo de tipo inicial, y de auditoría, que se realiza por o a pedido del fabricante y supervisado por un representante calificado del organismo de certificación.

3.1.13 Lote de material: Cantidad claramente identificable de un material particular.

3.1.14 Lote de compuesto: Cantidad claramente identificable de un compuesto homogéneo dado, fabricado bajo condiciones uniformes. El lote de compuesto es definido e identificado por su fabricante.

3.1.15 Lote de producción: Colección claramente identificable de unidades fabricadas consecutivamente o en forma continua bajo las mismas condiciones, usando material o compuesto conformes con las mismas especificaciones.

3.1.16 Lote de tubos: Número de tubos, todos de idéntico diámetro nominal, espesor de pared y marcado, extrudidos con el mismo compuesto y en la misma máquina. El lote de tubos es definido e identificado por el fabricante.

3.1.17 Lote de accesorios o válvulas: Número de accesorios o válvulas del mismo tipo, de idénticas características dimensionales (igual diámetro nominal y espesor de pared) y el mismo marcado, fabricados con el mismo compuesto. El lote de accesorios o válvulas es definido e identificado por el fabricante.

3.1.18 Sub-lote o lote parcial: Una subdivisión claramente identificable de un lote para propósitos de inspección.

3.1.19 Muestra: Una o más unidades de producto retiradas de un lote o sub-lote, seleccionada(s) aleatoriamente sin tener en cuenta su calidad.

NOTA - El número de unidades de producto de la muestra es la medida de ésta.

3.1.20 Nivel de Calidad Aceptable (AQL): Cuando se considera una serie continua de lotes o sub-lotes, el nivel de calidad en el marco de una inspección por muestreo, es el límite de una media satisfactoria del proceso de fabricación (véase la norma IRAM 15 Partes 1 y 2).

NOTA - La designación de un AQL no implica que el fabricante tenga el derecho de suministrar cualquier unidad de producto no conforme.

3.1.21 Nivel de inspección: Relación entre el lote o tamaño del lote y el tamaño de la muestra (véase la norma IRAM 15-1).

3.1.22 Grupo: Conjunto de componentes similares de donde las muestras son seleccionadas con propósitos de inspección o ensayo.

3.1.23 Producto tipo: Un tubo, accesorio individual, válvula o sus componentes principales, del mismo diseño, de un compuesto particular, apto para la conducción de combustibles gaseosos, cumpliendo con los requisitos dados en una norma.

3.1.24 Cuerpo tipo: Un mismo cuerpo de una válvula o te de toma en carga que contiene diferentes conexiones de salida (extremos espiga).

3.1.25 Cavidad: Parte de un molde de inyección que da forma al producto inyectado final. Un molde puede consistir en varias cavidades.

3.2 Abreviaturas

NOTA – Para evitar cualquier malentendido, las siguientes abreviaturas se mantienen en idioma inglés con su explicación en español.

AQL Nivel de calidad aceptable

AT Ensayo de auditoría

BRT Ensayo de liberación de lote

CEN Comité Europeo de Normalización

IT Ensayo indirecto

ITT Ensayo de tipo inicial

PTT Ensayo de tipo preliminar

PVT Ensayo de verificación de procesos

TT Ensayo de tipo

WT Ensayo testigo

4 REQUISITOS

4.1 Generalidades

4.1.1 Los compuestos, componentes, uniones y ensambles deben cumplir con los requisitos especificados en las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020 o NAG-160 en sus partes correspondientes, según corresponda.

4.1.2 Los componentes y/o ensambles deben ser producidos por el fabricante bajo un sistema de calidad que incluya un plan de calidad. El sistema de calidad debe cumplir con ISO 9001.

4.1.3 La conformidad con 4.1.1 y 4.1.2 debe ser certificada por un Organismo de Certificación, operando de acuerdo con lo establecido por el ENARGAS.

4.2 Ensayos e inspección

4.2.1. Agrupamiento

Para los propósitos de esta norma los grupos de medidas dados en la tabla 1 deben aplicarse para tubos, accesorios y válvulas.

Tabla 1 - Grupos de medidas para tubos, accesorios y válvulas (dimensiones en milímetros)

Grupos de medidas	1	2	3
Diámetro exterior nominal, d_n , para tubos, válvulas y accesorios	$16 \leq d_n \leq 63$	$63 < d_n \leq 225$	$225 < d_n \leq 250$

Los accesorios son también agrupados de acuerdo con el sistema de unión:

- (A) Accesorios con enchufes para electrofusión.
- (B) Accesorios con montura para electrofusión.
- (C) Accesorios con extremo espiga.

4.2.2. Ensayos de tipo (TT)

4.2.2.1 Generalidades

Los ensayos de tipo deben demostrar que los productos cumplen todos los requisitos de las características dadas en las tablas 2 a 5, según corresponda.

Además, los ensayos de tipo que sean pertinentes deben llevarse a cabo siempre que haya un cambio en el diseño y en el método de producción, así como en ampliaciones del rango de productos, como se indica en las tablas 3 a 5.

En caso de cambios en el compuesto de PA-U como está definido en la cláusula A2, se deben aplicar los requisitos de los ensayos de tipo pertinentes definidos en la cláusula A3 y en las tablas 3 a 5.

En caso de un cambio en el diseño son importantes las siguientes características:

- a) dimensiones y geometría (ver columna X en las tablas 4 y 5), como: modificación del aspecto visual y de las prestaciones funcionales, cambio de cualquiera de las dimensiones, cambio de un componente que no sea de PA-U;
- b) partes afectadas de la unión (ver columna Y en las tablas 4 y 5), como: cambio en las dimensiones de la zona de fusión (por ejemplo, situación, paso y profundidad del arrollamiento), las características eléctricas (por ejemplo, alambre, resistencia), los parámetros de fusión (por ejemplo, tiempo y voltaje).

Para la ampliación de la gama de productos de accesorios y válvulas, las características relevantes dadas en las tablas 4 y 5 deben ser reensayadas, como se haya acordado entre el OC y el fabricante.

Para válvulas con enchufe para electrofusión, se deben realizar ensayos complementarios como los indicados en la tabla 4 para accesorios del tipo (A).

4.2.2.2 Ensayos de tipo preliminares (PTT)

El fabricante debe demostrar que el producto satisface todos los requisitos para las características dadas en las tablas 3 a 5, según corresponda.

El fabricante del compuesto debe demostrar la conformidad con todos los requisitos de la tabla 2.

4.2.2.3 Ensayos de tipo iniciales (ITT)

El OC debe evaluar la conformidad de un producto con todos los requisitos para las características dadas en las tablas 2 a 5, según sea aplicable.

Su evaluación será llevada a cabo por medio de validación o ensayos, usando los procedimientos de muestreo dados en las tablas 2 a 5, según sean aplicables, y agrupando acorde con 4.2.1, en un laboratorio aprobado o mediante ensayo testigo.

Los resultados de los ITT, incluyendo las características a largo plazo, suministrados por el fabricante y con trazabilidad del material o compuesto y su proceso de fabricación, validados por el OC, deben ser tenidos en cuenta para el ITT.

4.2.3 Ensayo de liberación de lote (BRT)

Las características especificadas en la Partes 2 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020 y listadas en las tablas 6 a 9 deben ensayarse para la liberación de lote con las frecuencias mínimas dadas en dichas tablas.

El fabricante debe especificar un lote o sub-lote en su plan de calidad.

Un lote o sub-lote sólo se puede liberar cuando todos los ensayos e inspecciones pertinentes hayan sido llevados a cabo al menos una vez para las frecuencias especificadas y cumplan con los requisitos exigidos.

Si un producto falla respecto de alguna de las características dadas en las tablas 6 a 9, el lote o sub-lote debe ser rechazado o serán llevados a cabo los procedimientos de reensayo para la característica en la cual falló.

Los procedimientos de reensayo deben ser conformes con las tablas 6 a 9 y deben ser realizados según los procedimientos A o B, que se definen a continuación:

a) Procedimiento A

Ubicar los últimos productos que cumplan con los requisitos especificados en las Partes 1 a 5 de esta norma.

Liberar todos los productos producidos antes de ese punto y rechazar los productos posteriores.

b) Procedimiento B

Usar un procedimiento de muestreo acorde con IRAM 15-1 o IRAM 15-2, según sea aplicable, con el AQL y nivel de inspección especificado en las tablas 8 y 9.

NOTA - Los procedimientos de reensayo de acuerdo con la norma IRAM 15-1 sólo son aplicables cuando también se haya usado la norma IRAM 15-1 para el BRT.

Si se cumplen con los requisitos de reensayo, entonces se liberará el lote o sub-lote. Si no se cumplen, se lo rechaza.

Los procedimientos para el tratamiento de los productos rechazados deben ser detallados en el plan de calidad del fabricante.

NOTA - Las frecuencias mínimas de muestreo indicadas deberían adaptarse para la medida y cantidad de sub-lotes fabricados. Estas frecuencias permiten al fabricante mantener la conformidad de los productos con los requisitos de las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020 de esta norma. Las desviaciones pueden causar un incremento en la frecuencia de ensayo.

4.2.4 Ensayos para verificación de proceso (PVT)

Aquellas características contenidas en las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020 y listadas en las tablas 10 a 13, deben ser ensayadas para verificación de proceso con la frecuencia mínima de muestreo dada en tablas 10 a 13, según corresponda.

Si un producto no conforma los requisitos respecto de cualquier característica dada en las tablas 10 a 13, se deben utilizar los procedimientos de reensayo detallados en el plan de calidad del fabricante. El OC debe ser informado.

Si los procedimientos de reensayo no obtienen la conformidad del producto con los requisitos, el proceso debe ser examinado y corregido de acuerdo con los procedimientos del plan de calidad del fabricante.

NOTA - Las frecuencias mínimas de muestreo indicadas deberían adaptarse para la medida y cantidad de sub-lotes fabricados. Estas frecuencias permiten al fabricante mantener la conformidad de los productos con los requisitos de las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Las desviaciones pueden causar un incremento en la frecuencia de ensayo.

4.2.5 Ensayos de auditoría (AT)

Todas las características dadas en las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020 pueden ser objeto de auditoría. La elección de los ensayos debe ser acordada entre el fabricante y el OC y como mínimo deben comprender las características listadas en las tablas 14 a 17, teniendo en cuenta que los ensayos PVT pueden ser aceptados como parte de los ensayos de auditoría si ellos son presenciados por el OC o sus representantes.

NOTA - Las medidas, tipos y clases elegidas para los ensayos deben ser principalmente aquellas que no han sido seleccionados anteriormente para ensayos PVT. Las muestras serán preferiblemente tomadas del mayor volumen de producción por grupo de medidas.

4.2.6 Ensayos indirectos (IT)

Los ensayos deben ser realizados de acuerdo con los métodos referidos en las Partes 1 a 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020.

No obstante, se pueden realizar ensayos indirectos para las características de BRT y PVT dadas en las tablas 6 a 13, según corresponda. No se deben aplicar ensayos indirectos para TT y AT.

El método de ensayo indirecto usado y su correlación o relación segura con los ensayos específicos deben estar documentados en el plan de calidad del fabricante. La continuidad de la validez del ensayo indirecto debe ser verificada a intervalos regulares.

En caso de disputa se utilizarán los BRT o PVT especificados en las tablas 6 a 13, según corresponda.

NOTA: Se pueden utilizar ensayos indirectos para reducir la frecuencia de los BRT y PVT especificados, pero no están destinados a reemplazar estos ensayos completamente.

4.2.7 Informes de inspección y registros de ensayo

Los informes y registros deben ser archivados durante un periodo mínimo de diez años, salvo especificación contraria.

4.3 Informe técnico

El fabricante del compuesto debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los compuestos con la Parte 1 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7 de la NAG-160.

El fabricante de tubos debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los tubos con las Partes 2 y 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7 de la NAG-160.

El fabricante de los accesorios debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los accesorios con las Partes 3 y 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7 de la NAG-160.

El fabricante de válvulas debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de las válvulas con las Partes 4 y 5 de la Norma IRAM-ISO 16486:2020. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7 de la NAG-160.

Tabla 2 - Características del compuesto que requiere ensayos de tipo (TT) por parte del fabricante y organismos de certificación

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Número de muestras ^a	Número de mediciones por muestra
Densidad	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/compuesto	3	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	3	1
Contenido de agua	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	1	1
Contenido de negro de humo ^b	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	3	1
Dispersión del negro de humo ^b	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	3	1
Dispersión del pigmento	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	1	6
Resistencia química	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	Conforme IRAM-ISO 16486-1 Anexo B	Conforme IRAM-ISO 16486-1 Anexo B
Resistencia a la intemperie:	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	Conforme a ISO 16871	Conforme a ISO 16871
a) Elongación a la rotura			3	1
b) Resistencia hidrostática			3	1
c) Resistencia cohesiva de la unión por electrofusión			1	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c) ($e \geq 5$ mm) ^c (Ensayo en escala completa)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	Conforme a ISO 13478	Conforme a ISO 13478
Resistencia a la propagación rápida de fisuras ($p_c, s4$) (Ensayo $s4$)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	Conforme a ISO 13477	Conforme a ISO 13477
Resistencia al crecimiento lento de la fractura (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Una vez/compuesto	Conforme a ISO 13479	Conforme a ISO 13479

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Número de muestras ^a	Número de mediciones por muestra
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	IRAM-ISO 16486-1 5.3 IRAM-ISO 16486-5 4.2.1.1. y Tablas 1 y 5	Una vez/compuesto	3	1
	IRAM-ISO 16486-1 5.3 IRAM-ISO 16486-5 4.2.1.2. y Tablas 1 y 5	Una vez/compuesto	3	1
Clasificación	IRAM-ISO 16486-1 5.4.	Una vez/compuesto	Conforme ^a a ISO 12162	Conforme ^a a ISO 12162
^a El número de muestras en forma de tubo dadas en la tabla es el mínimo. Todas las muestras deben pasar los ensayos pertinentes. ^b Sólo aplicable para compuesto negro. ^c La presión crítica p_c se debe determinar para cada nuevo compuesto PA-U para cada tubo con $d_n > 90$ mm.				

Tabla 3 - Características de los tubos que requieren ensayos de tipo (TT) por compuesto, realizados por el fabricante de tubos y organismos de certificación

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo ^a	Número de muestras ^b	Número de mediciones por muestra
Aspecto	IRAM-ISO 16486-2 5.	Un diámetro / grupo de medidas	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-2 5.	Un diámetro / grupo de medidas	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-2 6.	Un diámetro / grupo de medidas	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	3	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	3	1
Alargamiento a la rotura	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	Conforme a EN ISO 6259-1 / ISO 6259-3	Conforme a EN ISO 6259-1 / ISO 6259-3
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e > 5$ mm (en tubo con entalla)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	3	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras ($p_c, s4$) (Ensayo $s4$) ^d	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	Conforme a ISO 13477	Conforme a ISO 13477
Índice de fluidez volumétrico (MVR)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Un diámetro / grupo de medidas	3	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-2 8.2.	Un diámetro / grupo de medidas	Conforme a ISO 307	Conforme a ISO 307
Reversión longitudinal	IRAM-ISO 16486-2 8.2.	Un diámetro / grupo de medidas	1	1
Marcado	IRAM-ISO 16486-2 9.	Un diámetro / grupo de medidas	1	1
Resistencia a la intemperie	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5.	Ensayo del compuesto en forma de tubo, realizado por el fabricante del compuesto		
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope	IRAM-ISO 16486-5 4.2.1.1 y 4.2.1.2	Un diámetro / grupo de medidas 2	1	1

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo ^a	Número de muestras ^b	Número de mediciones por muestra
Resistencia al pinzado	NAG-160 Parte 2 Anexo E	Un diámetro / grupo de medidas 2	1	1

^a Los diámetros se deben elegir y distribuir uniformemente entre la gama de productos. La gama de productos por cada grupo de medida debe ser definida por el fabricante. Las muestras deben tener por lo menos los diámetros menor y mayor del rango fabricado. Los ensayos satisfactorios validarán al tubo de un mismo d_n y de un SDR superior, es decir, un espesor de pared inferior. Cuando el fabricante extienda su fabricación más allá de su autorización, deben realizarse los ensayos de tipo adicionales.

^b El número de muestras indicado en la tabla es el mínimo. Todas las muestras deben pasar los ensayos correspondientes.

^c Las muestras y probetas para los ensayos pueden ser utilizadas subsecuentemente para los ensayos destructivos listados en esta tabla.

^d Cuando sea aplicable (véase la tabla 4 de la Parte 2 de esta norma).

Nota - En caso de cambio del compuesto, se deben aplicar todos los ensayos de tipo. Para cambios menores de acuerdo con la cláusula A.3.2, el fabricante de tubos solamente debe realizar los ensayos PVT y BRT.

Tabla 4 - Características de los accesorios que requieren ensayos de tipo (TT) por compuesto a realizar por el fabricante del accesorio y organismos de certificación

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Aspecto	IRAM-ISO 16486-3 5.1	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad	-	-	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-3 5.3	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	-	-	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-3 6.	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	+	+	8 ^e	1
Características eléctricas	IRAM-ISO 16486-3 5.4	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	+	+	3	1
Resistencia hidrostática ^a (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	3	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^f	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	2	Conforme a ISO 13954 ^e ISO 13955
				-	+	1	
				-	+	2	
Evaluación de la ductilidad de la interfaz de	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo	-	+	2	Conforme a ISO 13956
				-	+	1	

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
unión de fusión en monturas			de medidas/tipo de producto	-	+	2	
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C) ^f	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	Conforme a ISO 13953
		Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	
		Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	
Resistencia al impacto (B) ^f	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas	+	+	1	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-3 8.2	Una vez / grupo de medidas	Un diámetro/grupo de medidas	+	+	1	Conforme a ISO 307
Marcado	IRAM-ISO 16486-3 11.	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	+	+	1	1

^a En caso de cambio de la MRS, se debe aplicar a todos los ensayos de tipo, según el procedimiento de muestreo.

^b Según el apartado 4.2.2.1.

^c El número de probetas indicadas en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes. Según el caso, el montaje de los ensayos debe realizarse de acuerdo con la Parte 5 de esta norma.

^d Sólo aplicable a moldes con más de una cavidad.

^e Las muestras o probetas pueden ser posteriormente usadas en los ensayos destructivos indicados en la tabla.

^f (A) Accesorios con enchufe para electrofusión.

(B) Accesorios con montura para electrofusión.

(C) Accesorios con extremos espiga.

(+) Ensayo que requiere ser realizado.

(-) Ensayo que no requiere realizarse.

Tabla 5 - Características de las válvulas que requieren ensayos de tipo (TT) para compuestos realizados por el fabricante de las válvulas y organismos de certificación

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Aspecto	IRAM-ISO 16486-4 5.1	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-4 5.2	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas	-	-	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-4 6.	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	8 ^{b d}	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	3	1
Estanquidad del asiento y empaquetadura (25 mbar., 1 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	-	+	-	1	1
Estanquidad del asiento y empaquetadura (1,5 MOP, 1 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	-	+	-	1	1
Caída de presión (pérdida de carga)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	-	+	-	1	1
Torsión de operación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	-	+	-	1	2

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Resistencia de los topes	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	2
Resistencia del mecanismo de actuación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Resistencia a la flexión entre soportes	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Resistencia a ciclos térmicos $d_n > 63$ mm	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	-	1	1
Estanquidad bajo flexión con ciclado térmico $d_n \leq 63$ mm	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Estanquidad durante y después de aplicar flexión al mecanismo de operación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	-	1	1
Resistencia a la carga de impacto	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Ensayo múltiple 1							
1) Carga de tracción seguida por estanquidad de asiento y empaquetadura	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
2) Torsión de funcionamiento después de la eliminación de carga de tracción	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
3) Estanquidad de asiento y empaquetadura después de la eliminación de carga de tracción	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Ensayo múltiple 2^d							
1) Resistencia a la presión interna a largo plazo	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
2) Estanquidad de asiento y empaquetadura (25 mbar, 1 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
3) Estanquidad del asiento y empaquetadura (1,5 MOP, 1 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
4) Torsión de funcionamiento	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
5) Resistencia a la carga de impacto	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-3 8.2	Una vez / grupo de medidas	Un diámetro/grupo de medidas	-	-	1	Conforme a ISO 307
Requisitos de funcionamiento	IRAM-ISO 16486-4 9.	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Marcado	IRAM-ISO 16486-4 10.	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez / medida / tipo de producto	-	-	1	1

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PA-U ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
<p>a. El número de piezas de ensayo dados en la tabla son los mínimos. Todas las piezas para ensayar superarán los ensayos que correspondan. Cuando corresponda, los conjuntos para ensayo deben estar preparados de acuerdo con la Parte 5 de la presente norma.</p> <p>b. Las muestras pueden ser posteriormente usadas en los ensayos destructivos indicados en la tabla.</p> <p>c. La frecuencia de muestreo para el caso de cualquier cambio de diseño será dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto.</p> <p>d. Ensayos no requeridos en el caso de cambios A.2.3.2, A.2.4.2 y A.2.4.3 (ver anexo A).</p> <p>(+) Ensayo a realizar.</p> <p>(-) Ensayo a no realizar.</p>							

Tabla 6 - Características y frecuencia mínimas de muestreo de los ensayos BRT, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma apartado y de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Densidad convencional	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
Contenido de agua ^b	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
Contenido de negro de humo ^c	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
Dispersión del negro de humo ^c	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
Dispersión del pigmento ^d	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/lote/semana	1	1
^a El número de probetas dadas en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos pertinentes. ^b Aplicable solamente si el requisito del contenido de número de viscosidad no es satisfactorio. En caso de litigio se debe aplicar el requisito para el contenido de agua. ^c Aplicable solamente para el compuesto negro. ^d Aplicable solamente para el compuesto amarillo o amarillo - anaranjado.				

Tabla 7 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de los tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Aspecto	IRAM-ISO 16486-2 5.	Como mínimo cada 4 h Si el tiempo de producción de algún ítem es >4 h, todos los ítems ^b	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-2 5.	Como mínimo cada 4 h Si el tiempo de producción de algún ítem es > 4 h, todos los ítems ^b	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-2 6.	Como mínimo cada 4 h Si el tiempo de producción de algún ítem es > 4 h, todos los ítems ^b	1	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Índice de fluidez volumétrico (MVR)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Marcado	IRAM-ISO 16486-2 9.	Al comienzo y cada 4 h	1	1
^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos pertinentes. ^b Un ítem es un tubo recto o en rollo, tal como fue fabricado.				

Tabla 8 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de accesorios

Características	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	IRAM-ISO 16486-3 5.1	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-3 5.3	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1	1
Características eléctricas (A) y (B)	IRAM-ISO 16486-3 5.4	Cada accesorio	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-3 6.	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Evaluación de la ductilidad de la interfaz de unión de fusión en monturas	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-3 8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Reconocimiento del sistema de fusión	IRAM-ISO 16486-3 11.4	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Marcado	IRAM-ISO 16486-3 11.	Una vez/lote	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben cumplir los ensayos correspondientes.

(A) Accesorios con enchufe para electrofusión.

(B) Accesorios con montura para electrofusión.

Tabla 9 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	IRAM-ISO 16486-4 5.1	Cada 4 h, por medida, después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-4 5.2	Cada 4 h, por medida, después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-4 6.	Cada 4 h, por medida después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/lote (grupo de medidas ³) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Torsión de operación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Cada válvula	1	1
Estanquidad de asientos y empaquetadura a 1,5 MOP (sin superar 6 bar)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Cada válvula	1	1
Estanquidad de asientos y empaquetadura a 25 mbar	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/lote/semana	1	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-3 8.2	Una vez/lote (grupo de medidas ³) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Marcado	IRAM-ISO 16486-3 10.	Una vez/lote	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben cumplir los ensayos correspondientes.

Tabla 10 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los ensayos PVT, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Clasificación ^b	IRAM-ISO 16486-1 5.4	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción	6	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c sA) ($e \geq 5$ mm) (Ensayo en escala completa)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción	1	1
^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes. ^b El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban al menos dos niveles de tensión a 20 °C, tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.				

Tabla 11 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/año/designación del compuesto/planta de producción	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/año/designación del compuesto/planta de producción	3	1
Alargamiento a la rotura	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/año/designación del compuesto/planta de producción	3	1
Resistencia al crecimiento lento de fisuras $e > 5$ mm (probeta entallada)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/año/designación del compuesto/planta de producción	1	1
Reversión longitudinal	IRAM-ISO 16486-2 8.2.	Una vez/grupo de medidas/año/designación del compuesto/planta de producción	1	1
^a Cambiar medidas, SDR y compuesto, según el caso. ^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.				

Tabla 12 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de accesorios

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	3	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^c	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia a la descohesión por arranque en uniones a montura (B) ^c	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C) ^c	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto(B) ^c	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
<p>^a Cambiar de medidas y SDR cada año.</p> <p>^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.</p> <p>^c Aplicable a accesorios del siguiente tipo:</p> <p>(A) Accesorios de electrofusión del tipo enchufe</p> <p>(B) Accesorios de electrofusión del tipo montura</p> <p>(C) Accesorios con extremo en espiga.</p>				

Tabla 13 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	3	1
Resistencia de los topes	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1
Resistencia del mecanismo de operación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1
Estanquidad bajo flexión	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Estanquidad bajo cargas de tracción	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1
^a Cambiar de medidas y SDR cada año. ^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.				

Tabla 14 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los AT del compuesto, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Clasificación ^b	IRAM-ISO 16486-1 5.4	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción ¹	6	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c s4) ($e \geq 5$ mm) (Ensayo en escala completa)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción ¹	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	IRAM-ISO 16486-1 5.2.5	Una vez/año/compuesto/planta de producción	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

^b El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 20 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2 500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.

Tabla 15 - Características y frecuencia mínimas de ensayo para los AT de los tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
Apariencia	IRAM-ISO 16486-2 5.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-2 5.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-2 6.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras ($p_c, s4$) (Ensayo $s4$)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e > 5$ mm (en probeta entallada)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Alargamiento a la rotura	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1) 3 (grupo de medidas 2) 3 (grupo de medidas 3)	1
Número de viscosidad	IRAM-ISO 16486-2 8.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Índice de fluidez volumétrico (MVR)	IRAM-ISO 16486-2 7.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Reversión longitudinal	IRAM-ISO 16486-2 8.2.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
^a Cambiar de medidas y SDR cada año. ^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.				

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
^c Las probetas pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.				

Tabla 16 - Características y frecuencias mínimas de ensayo para los AT de los accesorios

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a _b	Número de mediciones por probeta
Apariencia	IRAM-ISO 16486-3 5.1	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-3 5.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas	IRAM-ISO 16486-3 6.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Características eléctricas (A) y (B)	IRAM-ISO 16486-3 5.4	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 1000 h)	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1 y 2) 1 (grupo de medidas 3)	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^d	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a la descohesión por arranque en uniones a montura (B) ^d	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C) ^d	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto (B) ^d	IRAM-ISO 16486-3 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
^a Cambiar de medidas, SDR y tipo de producto.				

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a_b	Número de mediciones por probeta
<p>^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.</p> <p>^c Las probetas pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.</p> <p>^d Aplicable a accesorios del siguiente tipo:</p> <p>(A) Accesorios de electrofusión y termofusión del tipo enchufe</p> <p>(B) Accesorios de electrofusión y termofusión del tipo montura</p> <p>(C) Accesorios con extremo en espiga.</p>				

Tabla 17 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los AT de las válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^{a b}	Número de mediciones por probeta
Apariencia	IRAM-ISO 16486-4 5.1	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	IRAM-ISO 16486-4 5.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas.	IRAM-ISO 16486-4 6.	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (20 °C 100 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1 y 2) 1 (grupo de medidas 3)	1
Resistencia hidrostática (80 °C 1000 h)	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3	1
Resistencia de los topes	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1
Resistencia del mecanismo de operación	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1
Hermeticidad a la flexión entre soportes	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a los ciclos térmicos $d_n > 63$ mm	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Estanqueidad con flexión a ciclos térmicos $d_n \leq 63$ mm	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Estanqueidad bajo cargas de tracción.	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto	IRAM-ISO 16486-4 7.3	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas^{a b}	Número de mediciones por probeta
^a	Cambiar de medidas y SDR cada año.			
^b	El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.			
^c	Las probetas de ensayo pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.			

ANEXO A (Normativo)

CAMBIO DEL COMPUESTO DE PA-U

A.1 GENERALIDADES

Para los fines de esta norma, se deben aplicar las siguientes definiciones relacionadas con los cambios en la formulación y para la reevaluación de los ensayos de tipo necesarios del compuesto de PA-U 12.

A.2 CAMBIO

A.2.1 Cambio del polímero base

Cambio del fabricante del polímero, cambio del proceso de polimerización o de la naturaleza química del comonomero.

A.2.2 Cambio de grado

A.2.2.1 Cualquier cambio de los valores nominales de densidad y/o MVR fuera de los límites que se mencionan seguidamente:

- ◆ incremento del MVR (235 °C, 10 kg) > 20% ó 0,1 cm³/10 min;
- ◆ cambio de densidad > 3 kg/m³.

NOTA: Si la disminución del MVR es mayor que el 20%, las condiciones de proceso del compuesto (por ejemplo, el moldeo por inyección) puede afectarse y por lo tanto debería ser verificado con el fabricante del producto.

A.2.2.2 Producción del mismo polímero base en diferente lugar.

A.2.2.3 Producción del mismo polímero base con una nueva línea de producción en el mismo lugar.

A.2.3 Cambio de pigmento

A.2.3.1 Cambio de la naturaleza química o color del pigmento.

A.2.3.2 Incremento del nivel de pigmentación en más del 30%.

A.2.4 Cambio de aditivos que no sean pigmentos

A.2.4.1 Cambio de su naturaleza química o agregado o supresión de cualquier aditivo.

A.2.4.2 Cambio de cualquier aditivo (que no sean estabilizadores UV) en una cantidad mayor al 30%.

A.2.4.3 Disminución de estabilizadores UV en más del 30% o incremento en más del 50%.

A.3 ENSAYOS DE TIPO REQUERIDOS PARA LA REEVALUACIÓN

A.3.1 Cambios A.2.1 y A.2.3.1.

Si se introducen cambios según los apartados A.2.1 y/o A.2.3.1, se debe requerir que el compuesto sea considerado como un nuevo compuesto, para lo cual deben realizarse todos los ensayos de tipo indicados en la Tabla 2.

A.3.2 Cambios según A.2.2.1, A.2.2.2, A.2.2.3, A.2.3.2, A.2.4.1, A.2.4.2 y A.2.4.3

Estos se consideran como “cambios menores”.

Los ensayos de tipo deben ser realizados como se indica en la Tabla A.1, tomada de la Tabla 2 de esta Parte 7 de la norma.

No se aceptarán fallas en los requisitos especificados.

Tabla A.1 – Ensayos de tipo para la reevaluación

Característica	Cambios ^a						
	A.2.2.1	A.2.2.2	A.2.2.3	A.2.3.2	A.2.4.1	A.2.4.2	A.2.4.3
Físicas ^{ab}	+	+	+	+	+	+	+
Resistencia a la propagación lenta de fisuras	+	+	+	+	+	+	+
Resistencia a la propagación rápida de fisuras	+	+	+	+	+	-	-
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope	+	-	-	+	+	+	+
Resistencia a la intemperie	-	-	-	-	+	-	+
Resistencia hidrostática (20°C) ^{bc}	+	+	+	-	+	-	-
Resistencia hidrostática(80 °C) ^{cd}	+	+	+	+	+	+	+
(+) Ensayos a realizar (-) Ensayos que no deben realizarse. ^a Cambiar de medidas y SDR cada año. ^{ab} Como se define en la Tabla 2 de esta Parte 7 de la norma (densidad, tiempo de inducción a la oxidación, contenido de agua, dispersión y contenido de negro de humo, dispersión de pigmentos y MVR). ^{bc} El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 20 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2 500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla. ^{cd} El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 80 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2 500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.							

Formulario para observaciones**Observaciones propuestas al proyecto NAG-160 Año 2023**

**Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el suministro de combustibles gaseosos.
Parte 7: Evaluación de la conformidad**

Empresa:

Rep. Técnico:

Dirección:

C.P.:

TEL.:

Página:

Apartado:

Párrafo:

Donde dice:**Se propone:****Fundamento de la propuesta:**

Firma	Aclaración	Cargo

Véase el instructivo en la página siguiente.

Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)

1. En el espacio identificado “**Donde dice**”, transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
2. En el espacio identificado “**Se propone**”, indicar el texto exacto que se sugiere.
3. En el espacio identificado “**Fundamento de la propuesta**”, se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
4. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
5. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión doble faz, firmada en original del cuadro elaborado y la versión en soporte digital con formato editable (*Word*).

Tabla integrada de observaciones

Observaciones al proyecto “**NAG-160 Año 2023 “Sistema de tuberías plásticas de poliamida no plastificada (PA-U) para el suministro de combustibles gaseosos. Parte 7: Evaluación de la conformidad”**”

Ref.: Expediente ENARGAS N.º EX-2023-68752300-APN-GDYGNV#ENARGAS

ENTIDAD	Capítulo N.º, Apartado N.º./ Anexo/Tabla (ej. 2.1, Tabla 1)	Párrafo/ Item/ Nota (ej. Nota 1)	Donde dice	Se propone	Fundamento de la propuesta

Instrucciones para completar la Tabla Integrada de Observaciones (Consulta Pública de proyectos)

1. Como complemento al envío del formulario individual de observaciones, que antecede, el participante de la consulta pública debe completar la presente Tabla, utilizando una fila del cuadro para cada una de las observaciones.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere aplicar.
4. En el espacio identificado "**Fundamento de la propuesta**", se debe completar la argumentación que motiva la propuesta de modificación, mencionando en su caso la bibliografía técnica en que se sustente, que debe ser presentada en copia, o bien, detallando la experiencia en la que se basa.
5. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
6. Las observaciones relacionadas con el presente proyecto puesto en consulta deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una **nota dedicada exclusivamente a tal fin**, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión doble faz, firmada en original del cuadro elaborado y la versión en soporte digital con formato editable (Word).
7. Las observaciones/sugerencias relacionadas con otras consultas deben ser remitidas por separado al ENARGAS **por medio de notas creadas específicamente para tal fin**, haciendo referencia al nombre del documento en consulta, expediente y resolución del ENARGAS en cada caso.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: NAG-160 PARTE 7

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 41 pagina/s.