

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”.

ARTÍCULO 1.- CARACTERÍSTICAS Y CANTIDADES DE LA CAÑERÍA A PROVEER.

RENGLÓN	Ø nominal	Espesor (mm)	Ø Exterior (mm)	Calidad	Revestimiento	Nivel de Prod.	Normas adicionales	OBRA N° 1	OBRA N° 2	OBRA N° 3	OBRA N° 4
								Cant. (m)	Cant. (m)	Cant. (m)	Cant. (m)
1.1	6"	4,8	168,3	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET-LG/007/93 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009	7.464			
1.2	6"	4,8	168,3	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		22.100		
1.3	6"	5,6	168,3	API 5L X52	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		11.200		
2.1	8"	4,8	219,1	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		3.900		
2.2	8"	5,6	219,1	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET-LG/007/93 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009	10.560			
2.3	8"	5,6	219,1	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009				21.200
3.1	10"	7,1	273,1	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET-LG/007/93 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009	48.516			
3.2	10"	7,1	273,1	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		26.200		
4.1	12"	4,8	323,9	API 5L X52	Polietileno extruído tricapa	PSL2	TGS GIO-022-20166T005- ET-G- 002 / TGS-GG-053			47.508	
4.2	12"	6,4	323,9	API 5L X52	Polietileno extruído tricapa	PSL2	TGS GIO-022-20166T005- ET-G- 002 / TGS-GG-053			252	
4.3	12"	6,4	323,9	API 5L X52	Sin revestir	PSL2	TGS GIO-022-20166T005- ET-G- 002			36	
4.4	12"	5,6	323,9	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET-LG/007/93 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009	4.536			

4.5	12"	7,9	323,9	API 5L X60	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET-LG/007/93 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009	74.160			
4.6	12"	6,4	323,9	API 5L X42	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		3.400		
4.7	12"	6,4	323,9	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		19.500		
5	16"	7,9	406,4	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009		9.200		12.000
6	18"	7,9	457,2	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009				650
7	20"	7,9	508,0	API 5L X56	Polietileno extruído tricapa	PSL2	ET N° SCE-IN-501-0004/0 - Subgrupo G4, s/NAG108/2009				18.500

NOTA: Los extremos de las cañerías serán biselados para soldar según norma API 5L

OBRA N°1: Gasoducto Regional Centro II – Esperanza/Rafaela/Sunchales (Distribuidora Litoral Gas S.A.)

OBRA N°2: Sistema Cordillerano/Patagónico (Distribuidora Camuzzi Gas del Sur S.A. - CGS)

OBRA N°3: Gasoducto Cordillerano (Transportadora de Gas del Sur S.A – TGS)

OBRA N°4: Gasoducto de la Costa (Distribuidora Camuzzi Gas Pampeana S.A. - CGP)

ARTÍCULO 2.- PLAZO DE ENTREGA.

El Proponente deberá indicar en su Oferta el Cronograma de Fabricación y Entregas de la cañería. En dicho cronograma se deberá tener en cuenta las características de la cañería a proveer a los efectos de armar o preparar el despacho por diámetros de caños.

Para la confección del cronograma, se deberá tener en cuenta que la cañería deberá ser entregada entre los NOVENTA (90) y los CIENTO OCHENTA (180) días corridos.

ARTÍCULO 3.- LUGAR DE ENTREGA.

Según se indica en el Pliego de Condiciones Especiales.

ARTÍCULO 4.- ALMACENAMIENTO.

Una vez que la cañería se encuentre en condiciones de entrega y el Contratista haya notificado que los mismos se encuentran a disposición del Comitente, éste dispondrá de un plazo de NOVENTA (90) días, los cuales estarán incluidos en el precio de la oferta, para su retiro físico en el lugar de entrega sin cargo adicional al precio ofertado.

Durante ese período de almacenamiento el Contratista será responsable de los daños que sufran en el depósito y hasta la entrega efectiva de los mismos al Comitente.

A tal fin el Contratista deberá contratar un seguro equivalente al CIENTO POR CIENTO (100%) del valor de la cañería en depósito del tipo contra todo riesgo. Dicho seguro deberá cubrir los eventuales

daños que puedan sufrir los bienes en depósito, incluso los ocasionados por caso fortuito o fuerza mayor o por culpa o dolo del Contratista, sus dependientes o de cualquier tercero.

ARTÍCULO 5.- TRANSPORTE A OBRA.

El Proponente deberá obligatoriamente cotizar el flete de la cañería, incluyendo los seguros que correspondan, hasta cada uno de los destinos de la cañería que cotiza, según el siguiente detalle:

			OBRA N° 1	OBRA N° 2	OBRA N° 3	OBRA N° 4	
RENGLÓN	Ø nominal	Espesor (mm)	Cant. (m)	Cant. (m)	Cant. (m)	Cant. (m)	DESTINO
1.1	6"	4,8	7.464				ENTRE RECREO Y SUNCHALES (PCIA. DE SANTA FE)
1.2.1	6"	4,8		9.200			EL BOLSÓN (PCIA. DE RÍO NEGRO)
1.2.2	6"	4,8		2.100			LAGO PUELO (PCIA. DEL CHUBUT)
1.2.3	6"	4,8		8.200			ENTRE ESQUEL Y TREVELIN (PCIA. DEL CHUBUT)
1.2.4	6"	4,8		2.600			ENTRE DINA HUAPI (RÍO NEGRO) Y Vª LA ANGOSTURA (NEUQUÉN)
1.3	6"	5,6		11.200			LELEQUE (CHUBUT)
2.1	8"	4,8		3.900			ENTRE JUNÍN DE LOS ANDES Y SAN MARTÍN DE LOS ANDES (NEUQUÉN)
2.2	8"	5,6	10.560				ENTRE RECREO Y SUNCHALES (PCIA. DE SANTA FE)
2.3	8"	5,6				21.200	BALCARCE (BUENOS AIRES)
3.1	10"	7,1	48.516				ENTRE RECREO Y SUNCHALES (PCIA. DE SANTA FE)
3.2	10"	7,1		26.200			ENTRE COLLÓN CURÁ - JUNÍN DE LOS ANDES (NEUQUÉN)
4.1	12"	4,8			47.508		ENTRE PLAZA HUINCUL (NEUQUÉN) Y PILCANIYEU (RÍO NEGRO)
4.2	12"	6,4			252		ENTRE PLAZA HUINCUL (NEUQUÉN) Y PILCANIYEU (RÍO NEGRO)
4.3	12"	6,4			36		ENTRE PLAZA HUINCUL (NEUQUÉN) Y PILCANIYEU (RÍO NEGRO)
4.4	12"	5,6	4.536				ENTRE RECREO Y SUNCHALES (PCIA. DE SANTA FE)
4.5	12"	7,9	74.160				ENTRE RECREO Y SUNCHALES (PCIA. DE SANTA FE)
4.6	12"	6,4		3.400			ENTRE DINA HUAPI Y BARILOCHE (RÍO NEGRO)
4.7	12"	6,4		19.500			ENTRE PILCANIYEU Y DINA HUAPI (RÍO NEGRO)
5.1	16"	7,9		9.200			GOBERNADOR COSTA (CHUBUT)
5.2	16"	7,9				12.000	MAR DEL PLATA (BUENOS AIRES)
6	18"	7,9				650	LAS ARMAS (BUENOS AIRES)

7	20"	7,9				18.500	ENTRE TANDIL Y LAS ARMAS (BUENOS AIRES)
---	-----	-----	--	--	--	--------	---

Será opcional para el Comitente el uso del servicio de transporte de la cañería contratado con el Contratista.

Considerando que la cañería, en sus distintos diámetros y espesores se destinará a la construcción de gasoductos en distintas regiones del país, la entrega ya sea en forma parcial o total de la misma será coordinada por el Comitente, o quien el mismo designe a tales efectos, de manera de no interferir en el normal desarrollo de las obras.

ARTÍCULO 6.- CONDICIONES DE ENTREGA.

El Proponente deberá entregar junto con la Oferta, un documento con las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos de transporte para acceder a la playa de almacenamiento, recibir y transportar la carga, como así también los documentos que deben acompañar al transporte (seguros, autorizaciones, licencias, VTV, etc.)

Deberá incluirse en la provisión de la cañería los tacos de madera separadores utilizados en la estiba de la cañería para su transporte, los que quedarán en el lugar de descarga a disposición del Contratista.

ARTÍCULO 7.- DOCUMENTACION A ENTREGAR.

7.1. Suscripto el Contrato, y antes de la fabricación, el Contratista deberá entregar al Comitente el Cronograma de Fabricación y Ensayos de la cañería, a fin de coordinar la inspección en planta, tanto durante la fabricación de la cañería como así mismo antes del despacho de la misma.

7.2. Durante la fabricación, el Contratista deberá entregar al Comitente los resultados de los ensayos e inspecciones realizadas.

7.3. Con cada entrega parcial de cañería, el Contratista deberá entregar los certificados de calidad de la cañería entregada.

7.4. Finalizada la entrega de la totalidad de la cañería, el Contratista deberá entregar al Comitente la siguiente documentación, en DOS (2) copias:

- Certificados de calidad de la materia prima, correspondiente a los lotes de cañería remitidos.
- Informes de análisis químicos (de colada y producto).
- Informes de absolutamente todos los ensayos realizados a la cañería durante la fabricación con los resultados de los mismos.
- Certificados de calidad de la cañería.

7.5. La documentación de la cañería a entregar por el Contratista al Comitente será en soporte papel y magnético (PDF).

ARTÍCULO 8.- DOCUMENTOS DE APLICACIÓN.

Forman parte de las presentes Especificaciones Técnicas los siguientes documentos:

- NAG-100: "Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y Otros Gases por Cañerías".

Para la cañería destinada a la Obra N° 1 (LITORAL GAS S.A.):

- Especificación Técnica Cañerías de Acero LG/007/93 (ANEXO I)

Para la cañería destinada a la Obra N° 2 (CAMUZZI GAS DEL SUR S.A)

- Especificación Técnica Cañerías de Acero N° SCE-IN-501-0004/0 (ANEXO II)
- Especificación Técnica de Transporte y Manipuleo de Cañerías N° SCE-PR-501-1004/1. (ANEXO III)
- Artículo 7.2.1 de la Especificación Técnica N° SCE-PC-511-0003/0. “Protección Anticorrosiva”. (ANEXO IV). La marcación de la cañería debe ser sobre el revestimiento. Además de lo indicado en la especificación SCE-IN-501-0004/0 se deberá indicar, en forma clara, legible e indeleble: tipo, norma y fecha del revestimiento, fabricante de la cañería, largo del caño, origen, código de trazabilidad (relacionado con los certificados de calidad) y la leyenda de las siglas CGS.

Para la cañería destinada a la Obra N° 3 (TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.)

- Especificación Técnica Caños de Acero para uso en Ramales y Gasoductos Calidad API 5L, Grado X70 y Menores GIO-022-20166T005-ET-G- 002. (ANEXO V)
- Especificación Técnica TGS-GG-053: Revestimiento Polietileno Extruido Tricapa con polietileno de alta densidad (PEHD) (ANEXO VI)

ANEXO I

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”



CAÑERÍAS DE ACERO

Índice:

1. Objetivo	2
2. Alcance	2
3. Referencias	2
4. Material	2
5. Extremos	2
6. Dimensiones	2
7. Inspección	2
8. Revestimiento para cañerías de distribución o transmisión:	3
9. Marcación	3
10. Transporte y almacenamiento	3
11. Certificados	3



Litoral Gas

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACION DE LITORAL GAS

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
01/05/1994	14/08/2012	08/11/2004	NBR – HRV GJF	VLC



CAÑERÍAS DE ACERO

1. Objetivo

Fijar los requerimientos mínimos que deben cumplir las cañerías de acero para ser utilizadas dentro del sistema de distribución de Litoral Gas.

2. Alcance

Corresponde a cañerías de acero cuyos diámetros nominales varían entre 1/2" y 24", que serán destinadas a la construcción de: Líneas de distribución o transmisión, incluyendo plantas de regulación, medición y odorización, trampas de scraper, filtros, tanques de choque, sistemas de calentamiento de gas, redes, ramales y gasoductos para presiones de trabajo de hasta 70 bar según corresponda, como así también para la construcción de caños camisa para cruces especiales.

3. Referencias

[API 5L](#)

Specification for Line Pipe.

[ASTM A-53](#)

Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

[ASTM A-106](#)

Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.

[NAG-108: 2009](#)

Revestimientos anticorrosivos de cañerías y accesorios.

[NAG-109: 1981](#)

Norma para almacenamiento de caños de acero revestido y sin revestir.

4. Material

Las cañerías a utilizar deberán estar fabricadas de acuerdo a las siguientes normas, respetando los años de las ediciones indicadas en el Apéndice B1 de la NAG-100 o superiores:

- ASTM A-53
- ASTM A-106
- API 5L

Cuando se utilicen cañerías fabricadas según Norma API 5L, las mismas deberán ser Grado X60 e inferiores. Para casos particulares, el Gerente de Estudios y Proyectos podrá autorizar la utilización de cañerías Grado X65 y mayores.

5. Extremos

Biselados para soldar a 30° (+ 5°; - 0°) y una altura de talón de 1,6 (+/- 0,8)mm.

6. Dimensiones

La longitud deberá ser en largos dobles con un largo promedio mínimo de 10,67m. El resto de las dimensiones deberán respetar lo indicado en la especificación de fabricación correspondiente de la cañería.

7. Inspección

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
01/05/1994	14/08/2012	08/11/2004	NBR – HRV GJF	VLC



CAÑERÍAS DE ACERO

Litoral Gas se reserva el derecho de realizar inspecciones en fábrica para verificar el procedimiento de fabricación y la adecuación del mismo a los requerimientos de la norma de aplicación.

En función del volumen de compra, Litoral Gas podrá requerir la inspección del producto terminado en fábrica previo al despacho, incluyendo: verificación de los ensayos de fabricación, pruebas hidráulicas, trazabilidad del producto con la documentación, conformación de las estibas y forma de empaque, etc.

Para mayor detalle del procedimiento para la evaluación de los proveedores, remitirse a la [Sección 1275 – Anexo V](#).

La aprobación del material por parte de Litoral Gas no liberará al fabricante de las responsabilidades emergentes por deficiencias o fallas de la cañería entregada.

8. Revestimiento para cañerías de distribución o transmisión:

Los caños utilizados para líneas de distribución con presiones de diseño inferiores a 4bar podrán tener revestimiento de polietileno extruido según Norma [NAG-108](#) Grupo G Subgrupo G1, G1R ó G4.

Los caños utilizados para líneas de distribución o transmisión con presiones de diseño superiores a 4bar tendrán revestimiento de polietileno extruido según Norma [NAG-108](#) Grupo G Subgrupo G4.

9. Marcación

Las cañerías deberán poseer trazabilidad con los certificados de calidad a través de la marcación de la misma, la cual deberá ser clara, legible e indeleble y deberá contener como mínimo los siguientes datos, verificando lo que indique cada especificación de cañería como marcación mínima:

- Ø exterior [mm]
- Espesor nominal [mm]
- Calidad del acero
- Tipo y norma de revestimiento
- Fecha de revestimiento
- Fabricante del caño
- Largo del caño
- Origen
- Código de trazabilidad (relacionado con los certificados)

10. Transporte y almacenamiento

El transporte y almacenamiento de la cañería deberá realizarse cumpliendo con los requisitos de la Norma [NAG-109](#).

11. Certificados

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
01/05/1994	14/08/2012	08/11/2004	NBR – HRV GJF	VLC



CAÑERÍAS DE ACERO

El fabricante o proveedor de la cañería deberá hacer entrega de todos los certificados de calidad, tanto los referidos a la cañería de acero como aquellos relacionados con el revestimiento, los cuales deberán incluir la especificación bajo la cual fueron fabricados y los resultados de los ensayos realizados.

El contenido del certificado de calidad deberá estar de acuerdo a lo requerido por la norma de fabricación.



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACION DE LITORAL GAS

Fecha emisión original	Fecha actualización	Fecha emisión anterior	Preparado por	Aprobación GTE
01/05/1994	14/08/2012	08/11/2004	NBR – HRV GJF	VLC

ANEXO II

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CAÑERÍA DE ACERO SCE-IN-501-0004/0

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	CÓDIGO:	SCE-IN-501-0004
		REVISIÓN:	00
		HOJA:	

PROCESO	OPERACIÓN DE LA RED	FECHA APROBACION	FECHA VIGENCIA
		05-01-2012	28-02-2012
TEMA	Especificación Técnica Cañería de Acero	LIDER DEL PROCESO	
		Alejandro Sagula	
ANULA / REEMPLAZA	SCE-PR-502-0001/5	APROBADO POR:	
		Alejandro Lorenzo	

MODIFICACIONES

Nº de REVISIÓN	FECHA REVISION	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN

AREAS INVOLUCRADAS:

Áreas Técnicas de las Unidades de Negocios
Gerencia Técnica

OBSERVACIONES:

1. OBJETO

La presente Especificación, tiene el objeto de cubrir los requerimientos básicos que deben cumplir los caños de acero, a ser adquiridos y utilizados por la Distribuidora en las distintas obras de distribución de Gas.

Los caños serán destinados a la construcción de obras de gasoductos, ramales y redes de distribución.

2. ALCANCE

La presente especificación comprende aquellos caños de acero cuya fabricación responden a las siguientes normas y características generales:

- Caños fabricados según Norma ANSI/API Spec. 5L para los grados A, B, X-42, X-46, X-52, X-56, X-60, X-65 y X-70.
- Los caños podrán ser sin costura, ó con costura longitudinal por resistencia eléctrica de alta frecuencia (**HFW**).
- Los caños destinados a la construcción de gasoductos responderán únicamente a requerimientos de Nivel de Producto PSL 2 según norma ANSI/API 5L.
- Los caños destinados a la construcción de ramales y redes de distribución responderán a requerimientos de Nivel de Producto PSL 1 según norma ANSI/API 5L. Como alternativa la provisión contemplará caños con especificación de Nivel de Producto PSL 2.
- El Nivel de Producto, ya sea PSL1 ó PSL2, será indicado en la Orden de Compra según lo especificado por el sector solicitante del caño. En el caso de que no se indique específicamente el nivel de calidad en la solicitud de reserva ó Sol Ped, se considerará directamente la opción según calidad PSL1.

Nota: En el caso de proyectos de redes de distribución se podrá utilizar caños fabricados según Norma **ASTM A 53 Grado A y B**, cuando sea requerido.

3. AREAS INVOLUCRADAS

Todas las áreas técnicas de las Unidades de Negocio y Gerencia Técnica.

4. DESVIACIONES

4.1. Desviaciones o modificaciones a los requerimientos de esta Especificación, ya sea anteriores ó posteriores al comienzo de la fabricación, no serán aceptados sin la aprobación escrita de la Distribuidora.

4.2. No serán de aplicación desviaciones o modificaciones a los requerimientos de ésta Especificación, que fueran oportunamente aceptadas en anteriores Proyectos u Órdenes de Compra.

5. DEFINICIONES

HFW: Caño fabricado con costura longitudinal por resistencia eléctrica de alta frecuencia.

SMLS: Caño sin costura conformado en caliente, con calibrado y acabado final en frío.

Distribuidora: Camuzzi Gas Pampeana S.A. o Camuzzi Gas del Sur S.A.

6. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Son de aplicación, las siguientes Normas (todas en su última edición):

- **ANSI/API SPECIFICATION 5L** (Specification for Line Pipe).
- **API STANDARD 1104** (Welding of Pipelines and Related Facilities)
- **API RP 5LW** (Transportation of Line Pipe on Barges and Marine Vessels)
- **API RP 5L1** (Railroad Transportation of Line Pipe)
- **NAG-109** (Norma para almacenamiento de caños de acero revestido y sin revestir)
- **ASTM A53** (Specification for Pipe, steel, black and hot-dipped, zinc coated, welded and seamless)

7. RESPONSABILIDADES

No corresponde

8. ESPECIFICACIONES

8.1. CONDICIONES GENERALES

Los caños serán fabricados según normas ANSI/API spec 5l con nivel de producto PSL2 a emplearse en la construcción de gasoductos, ó PSL 1 destinado a la construcción de ramales y redes de distribución; ó fabricados bajo norma ASTM A 53, según se solicite, para redes de distribución.

8.1.2. Composición Química y Análisis de Comprobación

El porcentaje de carbono responderá a lo prescripto en la Norma bajo la cual se fabricó el producto y para el grado que corresponda. Sin embargo, se limitará a C máx.= 0.28% en aquellos casos en que el indicado en la Norma, supere a éste valor.

En todos los casos se deberá verificar que el Carbono Equivalente no exceda de 0.45%, calculado con la siguiente expresión:

$$C_{eq} = C + Mn/6$$

En tanto que para caños con Nivel de Producto PSL2 se respetará los valores máximos de Carbono Equivalente establecidos en la Tabla 5 y apartado 9.2 de la Norma ANSI/API Spec 5L.

CAÑOS CON COSTURA LONGITUDINAL HFV

La frecuencia eléctrica utilizada en los equipos que realizan la soldadura de unión longitudinal, para la fabricación de éstos caños, no debe ser inferior a 100 kHz, para todos los caños que cubre la Norma ANSI/API Spec 5L para los grados A, B, X-42, X-46, X-52, X-56, X-60, X-65 y X-70, y la Norma ASTM A53 para los grados A y B.

Se admitirá la calibración (cold-sized) y la expansión en frío (cold-expanded) dentro de los siguientes valores ó rangos:

- La relación de tamaño en la calibración del caño (cold-sized), no será mayor que 0,015.
- La relación de tamaño en la expansión en frío del caño (cold-expanded) no será menor de 0,003 ó mayor de 0,015.

La relación de tamaño (Sr) será determinada por la ecuación definida en el apartado 8.9.3 de la norma ANSI/API Spec 5L.

8.2. SOLDABILIDAD

El fabricante certificará que los caños sean aptos para ser soldados en obra, al aire libre, a temperaturas de hasta 0°C sin necesidad de precalentamiento, de acuerdo a la Norma API Std.1104 y con métodos normales de soldadura en obra, tipo a tope, en posición vertical descendente y mediante electrodos con revestimientos celulósicos.

8.3. LONGITUDES Y EXTREMOS

8.3.1 Los caños se entregarán en largos indicados a continuación y con extremos planos, biselados según 8.3.2. Las longitudes máxima y mínima aceptadas serán de 12.800 mm y 10.000 mm respectivamente, excepto que se indique taxativamente otra longitud en la orden de compra correspondiente.

8.3.2. Los extremos serán biselados para soldar con un ángulo standard de 30° (+5° / 0°), debiendo presentar, el talón, una altura de raíz de 1.6 mm (± 0.8 mm)

8.3.3. Los caños se entregarán libres de rebabas y deformaciones, limpios, libres de materias extrañas o residuos oleosos y sin ningún tipo de recubrimiento, excepto que en la orden de compra respectiva se especifique algún tipo de cobertura anticorrosiva.

8.3.4. Para caño con costura, el mínimo espesor en el 70 % de los caños, no incluyendo zonas con imperfecciones, será igual o mayor que el espesor especificado. El espesor en cualquier sección del caño, incluyendo áreas con imperfecciones, será al menos del 95 % del especificado, excepto para grado b o menores cuyo espesor no será menor al 90 % del especificado. Los espesores máximos surgirán de las tolerancias establecidas en la tabla 11 de la norma ANSI/API SPEC 5L.

9. MARCACIÓN

9.1 Fabricantes Licenciarios del Uso del Monograma API

Cada caño será identificado con el monograma API y demás marcaciones previstas en la Norma, no se admitirá el acuñado para la identificación; debe ser estencilado o pintado. El citado aval no relevará, a la Adjudicataria, de la responsabilidad que le compete en cuanto a garantizar la calidad del material provisto.

9.2. Fabricantes no Licenciarios del Uso del Monograma API

Cada caño será marcado con la identificación de la Norma a la cual responde la fabricación y demás marcaciones previstas en dicha Norma. No se admitirá el acuñado para la identificación, se deberá hacer por estencilado o pintado.

10. EXCEDENTES

La firma deberá entregar, en lo posible, las cantidades consignadas en cada ítem. No obstante, para caños, cuyos diámetros exteriores sean iguales ó menores a 273.1 mm (10 ¾”), los excedentes que se produzcan deberán ajustarse a los indicados en el siguiente cuadro y se considerarán como tales a los efectos de la facturación.

CANTIDAD (X) SOLICITADA EN CADA ITEM	EXCEDENTE
X < 10.000 m	± 100 m
10.000 m < X < 60.000 m	± 300 m
X > 60.000 m	± 1 %

Se deja expresamente aclarado que esta Distribuidora no reconocerá aquellos excedentes que superen las cantidades aludidas.

En el caso de cañerías de mayor diámetro exterior al indicado precedentemente, el excedente será fijado en cada caso en particular, en la Orden de Compra correspondiente.

11. ENSAYOS

11.1 Ensayos durante la producción

11.1.1. Para aquellas firmas que ya hayan suministrado cañerías a ésta distribuidora con resultados satisfactorios o que posean sello api se aplicará lo indicado desde 11.1.2 hasta 11.1.10 de la presente especificación.

11.1.2. Se realizarán todos los ensayos físicos y químicos, destructivos y no destructivos indicados en la norma de fabricación y los indicados en ésta especificación.

11.1.3. Cada caño construido con o sin costura, además de cumplir con los ensayos especificados en la norma de fabricación, se exigirá la verificación de la no-existencia de defectos en los biseles y en todo su contorno dentro de los 50 mm de cada extremo, utilizando métodos ultrasónicos. Los caños que presenten cualquier tipo de defecto o la presencia de laminaciones circunferenciales, serán rechazados.

11.1.4. Los caños fabricados con costura longitudinal por resistencia eléctrica (hfw), toda la zona de soldadura será normalizada. La temperatura de normalizado será continuamente registrada y los respectivos gráficos estarán disponibles a requerimiento de la inspección de la distribuidora.

11.1.5. En los ensayos de tracción efectuados sobre probetas extraídas del cuerpo del caño, el alargamiento será determinado por medio de un extensómetro. El método de expansión de anillo no está permitido.

11.1.6. Para cada grado, diámetro y espesor de cañería con costura (hfw), se tomarán muestras conteniendo secciones transversales de la soldadura de dos (2) caños por cada cien (100) o fracción y serán convenientemente preparadas para examen. El examen deberá

demostrar claras evidencias que se logró una apropiada fusión, y deberá también quedar claramente evidenciado que fue apropiado el normalizado indicado en 11.1.4.

Complementariamente, a dichas probetas se las someterá a ensayo de dureza vickers o rockwell en la soldadura, zona afectada por el calor y metal base. La dureza máxima será de 248 hv-10 ó 22 hrc.

11.1.7. Los caños con costura longitud por resistencia eléctrica (**hfw**) serán sometidos a ensayo de aplastamiento de acuerdo a lo establecido en la norma ANSI/API Spec. 5l. En caso de producirse una falla, se efectuarán ensayos de aplastamiento a todos los caños construidos con la misma bobina, conforme a lo establecido en la norma ANSI/API SPEC 5l y en ésta especificación. En dichos ensayos, la orientación de la soldadura será la misma que la adoptada en el ensayo en el que se produjo la falla.

11.1.8. Para los caños con nivel de producto psl2, incluye la realización de ensayos charpy v en la soldadura longitudinal, según tabla 18 de la norma ANSI/API Spec. 5l.

La temperatura de ensayo será de 0°C o inferior y la absorción mínima de energía será la determinada por la tabla 8 de la norma ANSI/API SPEC 5l.

El fabricante registrará los ensayos prescritos por la norma y por ésta especificación. La inspección de la distribuidora podrá verificar éstos registros y pedir copias de los mismos.

11.1.9. Los criterios de aceptación de los ensayos son los que establece la norma o ésta especificación, en caso de encontrarse diferencia entre ambas prevalecerá el más riguroso.

11.1.10. No se admitirán ningún tipo de reparaciones sobre la chapa, el cuerpo del caño o la soldadura longitudinal, en caños sin costura o con costura por resistencia eléctrica. Así mismo no se permitirá el martilleo sobre el caño o la desabolladura del mismo, cualquier sea el método que se proponga aplicar.

11.1.11. En el caso de tratarse de una firma que no cuente con el sello api y que nunca proveyó cañería fabricada según esa norma a la distribuidora, además de los ensayos descritos desde 11.1.2 hasta 11.1.10, se adoptará también el siguiente procedimiento a fin de evaluar fehacientemente el grado de confiabilidad de la producción:

- Hasta los primeros DIEZ MIL METROS (10.000 m) de caño producido y por cada ítem adjudicado, se procederá de la siguiente manera: Se realizará además una prueba hidráulica sobre UN (1) caño cada DOS MIL QUINIENTOS METROS (2.500 m) de caños producidos, alcanzando la presión máxima de prueba de Norma, manteniéndola durante SESENTA SEGUNDOS (60 seg.), descargando el caño a 0 bar M, durante DIEZ SEGUNDOS (10 seg.) y así sucesivamente hasta los VEINTE (20) ciclos.

En caso de obtenerse un resultado negativo, se realizará un contra ensayo sobre otro caño de la misma partida, de obtenerse un nuevo resultado negativo, se rechazará la partida presentada y se adicionará otra partida para efectuar nuevamente el ensayo.

- Luego de producidos los primeros DIEZ MIL METROS (10.000 m) en calidad aceptable, se procederá de la misma manera que un proveedor confiable, realizándose únicamente lo establecido en ésta Especificación desde el punto 11.1.2 hasta 11.1.10.

11.2. Ensayos No Destructivos

11.2.1 Todos los caños serán inspeccionados en forma no destructiva de acuerdo a tablas 17, 18 y anexo "e" de la norma ANSI/API SPEC 5l.

12. INSPECCIÓN

12.1. Cuando por razones de ubicación geográfica, volumen de la compra o celeridad en la entrega, se considere conveniente destacar inspección permanente en fábrica, la adjudicataria dispondrá de un lugar adecuado para que dicha inspección se pueda cumplir sin inconvenientes.

12.2. Durante el cumplimiento de la orden de compra, los inspectores destacados por la distribuidora tendrán libre acceso y podrán circular por todas las secciones de la planta, relacionadas con la fabricación ó el control de la cañería.

12.3. Los inspectores verificarán que el fabricante tenga registro de todos los ensayos que haya realizado. El acceso a dichos registros será irrestricto a los inspectores a fin de cerciorarse del cumplimiento de las frecuencias y del ajuste de los resultados a los requerimientos de la norma de fabricación y de ésta especificación.

12.4. Cuando se trate de material de stock se efectuará la inspección sobre la cañería terminada, lista para despacho y previo a la entrega, de acuerdo al procedimiento que a continuación se detalla:

- Cuando la Adjudicataria solicite la Inspección, deberá indicar la cantidad total de cañería a presentar, como así también si será subdividida por lotes. En tal caso, consignará la cantidad de unidades de cada uno de los mismos.
- La inspección destacada en fábrica verificará y dejará constancia expresa de la conformación de las estibas (cunas) y la forma de empaque (cantidad de caños por paquete).
- Del total de la partida, se extraerá para inspección visual y dimensional, el equivalente al quince por ciento (15%) del número de caños que la componen, tomándolo al azar de una estiba completa. En el caso en que fuera necesario más de una estiba para completar el 15%, se seleccionará otra siguiendo el mismo procedimiento.
- Sobre el porcentaje mencionado no se admitirá ningún tipo de defecto, rechazándose la partida si lo hubiera.
- Del material indicado en el punto anterior se extraerán como mínimo DOS (2) caños para realizar las pruebas hidrostáticas según Norma ANSI/API Spec 5L, no se admitirá ningún tipo de falla, si la hubiera toda la partida será rechazada.
- Se exigirán todos los documentos de ensayos realizados en la fabricación, comprobando la trazabilidad del producto y si la inspección lo considera necesario se extraerán probetas de los mismos caños usados para prueba hidráulica, y se realizarán ensayos, a fin de contrastar estos resultados con los documentos presentados.

12.5. El estibaje, despacho o cualquier movimiento del material deberá efectuarse de forma tal que permita la identificación indispensable para realizar los controles que establece la norma.

12.6. La aprobación de los materiales, por parte de la distribuidora, no liberará a la adjudicataria de las responsabilidades emergentes por deficiencias o fallas de la cañería entregada.

13. GARANTÍA

La Adjudicataria deberá presentar Garantía escrita de la cañería remitida.

La aprobación del material no liberará a la Adjudicataria de las responsabilidades emergentes por deficiencias ó fallas (vicios ocultos), que sean consecuencia de la fabricación de los caños (incluye fallas de material y procesos de fabricación), por lo cual será responsable y correrán por su cuenta los gastos derivados de la búsqueda y reparación de todos aquellos defectos que sean detectados en cualquiera de los procesos anteriores a la habilitación del conducto del cual forma parte.

En consecuencia, si los solicita expresamente, la Adjudicataria podrá presenciar todas las operaciones del tendido, corriendo por su cuenta los gastos y responsabilidades de su inspección.

La vigencia de la Garantía finalizará cuando se realice, con resultados satisfactorios, la prueba hidráulica de habilitación del conducto, ó a los DOS (2) años contados a partir de la recepción definitiva del material, lo que acontezca primero.

14. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA OFERTA

En la Oferta deberá indicarse claramente la Norma, el Grado y el Nivel de Especificación de Producto, de la cañería cotizada.

Así mismo también se adjuntará a la Oferta un listado de todos los ensayos de producción a realizarse y la frecuencia de los mismos.

15. ALMACENAJE

En caso de ser necesario el almacenaje de la cañería en dependencias de la firma Adjudicataria, previo a la entrega a ésta Distribuidora, el apilamiento será efectuado conforme a lo especificado en las "Normas para Almacenaje de Cañerías Revestidas y Sin Revestir" (Norma NAG-109, ex GE-N1-109 de Gas del Estado), ó en las Normas de la firma que realiza el revestimiento del caño, la que sea más rigurosa.

16. TRANSPORTE

En caso de ser necesario efectuar transporte marítimo, el embarque de la cañería será realizado tomando en consideración lo establecido en la Práctica Recomendada API RP 5LW.

En caso de ser necesario efectuar transporte por ferrocarril, se tomará en consideración lo establecido en la Práctica Recomendada API RP 5L1.

17. IDENTIFICACIÓN DE LA CAÑERÍA

La cañería deberá estar correctamente identificada en los paquetes mediante etiqueta apta para intemperie, con la siguiente información:

- Proveedor/Fabricante
- Diámetro y espesor de pared del caño
- Nivel de Calidad de Producto (**PSL 1** ó **PSL 2**)
- Norma y Grado del Acero
- Tipo de caño (**SMLS** ó **HFW**)
- Número de colada
- Fecha y turno de fabricación
- Sigla CGP/CGS según corresponda
- Número de Orden de Compra

- Razón social de la empresa que efectuó la Inspección en fabrica
- Cantidad de caños, metros y peso total del paquete
- Razón social del revestidor.

Cada caño será marcado según lo establecido en el Apartado 11 de la Norma ANSI/API Spec. 5L.

Las magnitudes serán indicadas utilizando el Sistema Métrico Decimal.

No se admitirá la identificación por acuñado, se deberá hacer por “estencilado” o pintado externamente. Además se colocará una etiqueta en el lado interno en caños iguales o mayores a 4” de diámetro nominal. Para caños de diámetro 3” y menores las etiquetas de identificación se colocarán del lado externo del caño.

Además, cada caño revestido deberá estar individualmente identificado mediante etiquetas adhesivas aptas para intemperie, con la información según la Norma bajo la cual se fabricó. Se colocarán dos (2) etiquetas sobre la superficie del revestimiento, en el extremo de cada caño desplazadas 90° una con respecto a la otra, en la circunferencia del mismo.

Las etiquetas contendrán la siguiente información:

- Proveedor/Fabricante
- Diámetro y espesor de pared del caño
- Nivel de Calidad de Producto (**PSL 1** ó **PSL 2**)
- Norma y Grado del Acero
- Tipo de caño (**SMLS** ó **HFW**)
- Número de colada
- Numero de caño
- Longitud del caño
- Presión de Prueba Hidráulica
- Fecha y turno de fabricación
- Número de Orden de Compra
- Sigla CGP/CGS según corresponda
- Razón social de la empresa que efectuó la Inspección en fabrica
- Razón social del revestidor
- Tipo de Revestimiento y Norma.

Nota: para los caños fabricados bajo norma ASTM A53, se identificará el tipo caño mediante la letra **S** (caño sin costura) ó la letra **E** (caño soldado por resistencia eléctrica)

18. DOCUMENTOS PARA CERTIFICACIÓN

La Cañería se entregará con la siguiente documentación, en dos copias:

- Certificados de calidad de la materia prima, correspondiente a los lotes de cañería remitidos.
- Informes de análisis químicos (de colada y producto).
- Informes de absolutamente todos los ensayos realizados a la cañería durante la fabricación con los resultados de los mismos.
- Certificados de calidad de la cañería.

ANEXO III

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL TRANSPORTE Y MANIPULEO DE CAÑERÍA SCE-PR-501-1004/1

INDICE

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. RESPONSABILIDAD
4. DEFINICIONES
5. REFERENCIAS
6. MODALIDADES OPERATIVAS
 - 1.1 TRANSPORTE Y ESTIBA
 - 1.2 MANIPULEO Y ESTIBA

ANEXOS: No tiene

1. OBJETIVO

La presente norma (ETC) tiene por objeto, especificar la forma de realizar el transporte y manipuleo de cañerías.

2. ALCANCE

El alcance y la aplicación de estas especificaciones son para el transporte y manipuleo de cañerías a ser utilizadas en todas las instalaciones de Camuzzi Gas Pampeana S.A. y Camuzzi Gas del Sur S.A.

3. RESPONSABILIDAD

A completar

4. DEFINICIONES

No tiene

5. REFERENCIAS

Son de aplicación las siguientes Normas:

- GE-N1-109/81 Norma para almacenamiento de caños de acero revestido y sin revestir, y anexos.
- Sección 3 de la Recomendación Práctica API 5L "TRANSPORTE MARÍTIMO DE CAÑERÍAS".
- CAN/CSA-Z245.21-M92 Revestimiento externo de polietileno para tubos.

6. MODALIDADES OPERATIVAS

6.1. TRANSPORTE Y ESTIBA

6.1.1. La carga, transporte y estiba de la cañería revestida deben realizarse utilizando planos de apoyo acolchados, eslingas anchas (fajas) y almohadillas para proteger al revestimiento en su transporte y almacenaje.

6.1.2. Cuando se transporten por camión, ferrocarril o buque caños revestidos, cada camada de caños será separada de las otras por medio de tiras de goma, cinta transportadora, almohadillas u otro medio adecuado.

6.1.3. El despacho de las cañerías a los puntos de utilización se efectuará con el criterio de enviar con prioridad a las que tuvieran el mayor tiempo de almacenaje.

6.1.4. En caso de ser necesario efectuar transporte marítimo, el embarque de las cañerías será realizado tomando en consideración lo establecido en la Sección 3 de la Recomendación Práctica API 5L "TRANSPORTE MARÍTIMO DE CAÑERÍA".

6.2. MANIPULEO Y ESTIBA

6.2.1. Los caños revestidos deben ser manipulados de forma tal que no se produzcan daños en el revestimiento. Todas las superficies en contacto con las máquinas que se utilicen en el manipuleo se revestirán con trozos de cintas transportadoras u otro material adecuado.

6.2.2. Cualquier herramienta ó equipo que se utilice, como por ejemplo: eslingas, fajas, ganchos, tienen que ser de un diseño tal que no dañen el revestimiento.

6.2.3. No se utilizarán cadenas como eslingas, a menos que sean adecuadamente revestidas.

6.2.4. Los caños revestidos no se dejarán caer, rolar o golpear con o contra objetos, con una fuerza tal que pueda producir daños al revestimiento.

6.2.5. El revestimiento que sea dañado durante su manipuleo deberá ser reparado de acuerdo con lo especificado en la "cláusula 8" de la norma CAN/CSA-Z245.21-M92.

6.2.6. Las áreas destinadas a las estibas de cañerías revestidas deberán ser lo más niveladas posible.

6.2.7. En el caso de revestimiento de cañería con soldadura longitudinal, deberá cuidarse, en la formación de las estibas, que la soldadura no tenga puntos de contacto con los caños adyacentes.

6.2.8. Cuando los caños sean colocados sobre tacos, durante las operaciones de soldadura y previamente a la bajada a la zanja, los tacos deberán ser acolchados con bolsas de arena u otro material adecuado.

ANEXO IV

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”

ESPECIFICACION TÉCNICA Nº SCE-PC-511-0003/0 - PROTECCION ANTICORROSIVA. ART. 7.2.1.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		CÓDIGO:	SCE-PC-511-0003
			REVISIÓN:	0
			HOJA:	
PROCESO	OPERACIÓN DE LA RED		FECHA APROBACION	FECHA DE VIGENCIA
			26/06/2011	26/06/2011
TEMA	Protección Anticorrosiva		LIDER DEL PROCESO	
			Guillermo Montag	
ANULA/REEMPLAZA			APROBADO POR:	
			Alejandro Lorenzo	
MODIFICACIONES				
Nº de REVISIÓN	FECHA REVISION	MOTIVO DE LA MODIFICACIÓN		
	26/06/2011	Reemplaza a la OR 073-2		

AREAS INVOLUCRADAS:

Todas las Áreas Técnicas

OBSERVACIONES:**1. OBJETO**

Establecer los requerimientos generales mínimos tanto para las tareas de limpieza, preparación de superficies y pintura de instalaciones metálicas, ya sea que estén a la intemperie o para cañerías y accesorios que se encuentren enterrados, como para los materiales a utilizar en estas tareas.

2. ALCANCE

Todas las instalaciones, construidas a partir de la vigencia de la presente Especificación Técnica.

3. AREAS INVOLUCRADAS

Todas las áreas técnicas.

Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente.

4. DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA Y/O DE REFERENCIA

Normas Externas

SIS SS 05 59 00 (ISO 8501-1): Preparación de superficies de acero previa a la aplicación de pinturas y productos análogos.

Especificación SSPC SP 2: Preparación de superficies.

Especificación SSPC SP 3: Preparación de superficies.

Especificación SSPC SP 6: Preparación de superficies.

Especificación Técnica P.A. N° 355-00 de la Ex Gas del Estado.

IRAM 1012: Preparación y limpieza de superficies.

IRAM 1094: Método de pintado a pincel de superficies metálicas.

IRAM-DEF D 1054: Carta de colores para pinturas de acabado brillante, semimate y mate.

IRAM 10005: Colores y señales de seguridad.

- NAG 100: Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañería.
- NAG-108 (GE-N1-108/99): Revestimientos Anticorrosivos de Tuberías y Accesorios.

NAG-123 (GE-N1-123): Normas de colores de seguridad para la identificación de cañerías y la demarcación de lugares de trabajo.

Normas Internas

I OR-002 Glosario de Términos y Símbolos de Protección Anticorrosivo.

5. DEFINICIONES

En la Instrucción I OR-002 se detallan los términos y símbolos comúnmente utilizados en la redacción de documentos de Protección Anticorrosiva.

6. RESPONSABILIDADES

Todo el personal afectado a esta tarea deberá cumplir y observar lo aquí expresado a fin de efectuar una correcta protección anticorrosiva de las instalaciones metálicas, cañerías y accesorios.

7. DESARROLLO

7.1 Protección anticorrosiva de instalaciones aéreas

7.1.1. Materiales a emplear y espesores a aplicar

El esquema a emplear es el siguiente:

- Fondo: Pintura epoxi autoimprimante de alto contenido de sólidos, secado rápido, 250 micrones.
- Terminación: Esmalte de poliuretano de alto contenido de sólidos, 80 micrones.

Los solventes a utilizar serán los recomendados por los respectivos fabricantes de pintura.

7.1.2. Limpieza de las superficies

La superficie a pintar deberá ser preparada mediante un “arenado comercial” (norma SSPC SP 6) hasta un grado Sa 2½ de la norma SIS SS 05 59 00. En caso de tratarse de plantas reguladoras, compresoras, etc. en operación, este tratamiento deberá ser aprobado por la Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente, quien evaluará la necesidad de efectuar la limpieza por hidroarenado.

En caso de no poderse realizar un arenado, podrá hacerse una limpieza superficial mediante equipos manuales (norma SSPC SP 2) o mediante equipos mecánicos (norma SSPC SP 3), previa aprobación de la Gerencia Técnica de la Compañía.

Posteriormente se deberá eliminar todo residuo del abrasivo o del polvo de la superficie.

7.1.3. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales para aplicación de la pintura serán las siguientes:

Temperatura ambiente: superior a 5° C.

Temperatura de la superficie a pintar: superior a 5° C, y 3° C por encima del punto de rocío.

Humedad relativa ambiente: < 85 %.

Se deberá evitar que el viento arrastre de polvo o partículas, para lo cual se deberán realizar las protecciones correspondientes.

Cuando la especificación particular emitida por el fabricante de la pintura a emplear tenga límites distintos que los aquí especificados, se respetarán los más rigurosos.

7.1.4. Formas de aplicación

- Para la pintura epoxi: soplete (convencional o “airless”).
- Para el esmalte de poliuretano: soplete (convencional o “airless”).

7.1.5. Recomendaciones generales

En todos los casos se deberán respetar las instrucciones de preparación y aplicación dadas por el fabricante de la pintura: proporciones de los componentes a mezclar, vida útil de la mezcla, tiempos de secado, etc.

Se deberá tener especial cuidado en no pintar juntas, tubos y arandelas de bridas aislante.

Se deberá tener en cuenta las recomendaciones del fabricante en cuanto al tratamiento de los desechos tales como pinceles, recipientes, etc.

7.1.6. Colores de identificación de las instalaciones

Todas las instalaciones se pintarán con los colores indicados en las tablas 1 y 2 que se incluyen al final del presente título.

Como generalidad, se indican los colores de las cañerías según el fluido que transportan, **Tabla 1**.

Como casos particulares, se indican los colores de cada elemento componente de las instalaciones, **Tabla 2**.

Los códigos de los colores corresponden a la Norma IRAM-DEF D 1054.

Para los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad se seguirán los lineamientos de la Norma IRAM 10005.

TABLA 1: COLOR DE LAS CAÑERÍAS EN FUNCIÓN DEL PRODUCTO TRANSPORTADO

PRODUCTO TRANSPORTADO	COLOR DE LAS CAÑERÍAS
Gas natural	Amarillo (05-1-020)
Gas licuado	Amarillo (05-1-020)
Gasoil, diesel-oil, fuel-oil, aceites lubricantes	Castaño (07-1-120)
Anticongelantes (metanol glicol, etc.)	Crema (04-1-110)
Agua fría	Verde (01-1-120)
Agua caliente	Verde (01-1-120) - con franjas naranja (02-1-040)
Agua para incendio	Rojo (03-1-080)
Vapor de agua	Naranja (02-1-040)
Aire comprimido	Azul (08-1-070)
Electricidad	Negro (11-1-070)
Venteo de gas	Amarillo (05-1-020) - con franjas naranja (02-1-040)
Venteo de aire	Azul (08-1-070) - con franjas naranja (02-1-040)

TABLA 2: COLOR DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES

ELEMENTO	COLOR
Cañerías, válvulas de bloqueo, filtros	Amarillo (05-1-020)
Tanques de almacenamiento GLP o GNP	Blanco (11-1-010)
Válvulas reguladoras, pilotos, reguladores auxiliares, cuerpo y actuador de válvulas	Amarillo (05-1-020)

ELEMENTO	COLOR
de control	
Válvulas de seguridad por alivio y/o venteo	Naranja (02-1-040)
Caños de venteo de gas	Amarillo (05-1-020) - Con franjas naranja (02-1-040)
Controladores neumáticos	Azul (08-1-070)
Bridas aislantes y Juntas Aislante Monolíticas	Rojo (03-1-050)
Elementos contra incendio, cabinas metálicas para matafuegos	Rojo (03-1-050)
Odorizadores, separadores de polvo, tanques de choque, separadores de líquido (incluye soportes)	Blanco (11-1-010)
Palancas y volantes de válvulas de bloqueo	Negro (11-1-070)
Soportes metálicos, bases metálicas, escaleras	Verde (01-1-160)
Tapas de cámaras, puertas de estaciones reguladoras de presión	Gris (09-1-020)
Calentadores indirectos, calderas, hornos, chimeneas	Aluminio (11-1-050)
Flechas indicadoras de circulación de fluido	Negro (11-1-070)
Niveles	Negro (11-1-070)
Caños de electricidad	Negro (11-1-070)
Paredes internas de cámaras, losas	Blanco (11-1-010)
Compresores	Del color correspondiente al fluido que trabajan
Bases de H° A°, columnas o torres de iluminación, mástiles	Blanco (11-1-010)
Motores y generadores eléctricos	Azul (08-1-070)
Tableros eléctricos, paneles, artefactos e instrumentos eléctricos	Azul (08-1-070)

Nota: En cañerías de gran diámetro puede reemplazarse el pintado total por el pintado de franjas del color establecido en la tabla para el producto circulante, pintado las cañerías de color blanco (11-1-010) o aluminio (11-1-050.)

7.1.7. Identificación de equipos

En caso de ser necesaria la identificación de equipos, la misma se deberá ubicar en un lugar bien visible. El número de identificación que corresponda será el definido en el proyecto de detalle.

La identificación irá pintada de color negro. La altura de las letras y cifras oscilará entre 100 y 200 mm, guardando relación con las dimensiones del equipo, y respetando los formatos especificados en el plano tipo SCE-PR-103- (Normalización de Letras).

7.1.8. Motocompresores, motogeneradores y turbinas

Para los casos particulares de motocompresores, motogeneradores y turbinas, el fabricante podrá proponer un esquema de pintura diferente a los especificados en este documento, que deberá ser aprobado por la Distribuidora previo a su utilización.

7.2. Protección anticorrosiva de cañerías y accesorios enterrados

7.2.1. Revestimiento integral de la cañería

Se adoptará el sistema de revestimiento denominado "Polietileno Extruido Tricapa", correspondiente al grupo G.4) de la Norma NAG-108. El mismo se divide en:

7.2.1.1. Subgrupo G.4.1) Polietileno extruido de baja densidad y adhesivos duros:

Esquema compuesto por:

- a) Una película de resina epoxi en polvo de 100 μm de espesor mínimo, aplicado por medios electrostáticos.
- b) Una película de copolímero o termopolímero destinado a asegurar la adherencia entre la primera y tercera capa, con un espesor mínimo de 150 μm , aplicada por extrusión.
- c) Una capa de polietileno de baja densidad

Deberá cumplir obligatoriamente con lo establecido en los siguientes ítems:

- Propiedades físicas de la resina epoxi: subgrupo G4.1.1
- Propiedades físicas del adhesivo: subgrupo G4.1.2
- Propiedades físicas del polietileno de baja densidad: subgrupo G4.1.3
- Propiedades físicas del sistema aplicado con PE de baja densidad: subgrupo G4.1.4
- Donde la cañería se ubique en suelos rocosos será de aplicación la opción "Reforzado" que presenta un mayor espesor de polietileno y por ende mayor seguridad.

7.2.1.2. Subgrupo G.4.2) Polietileno extruido de alta densidad y adhesivos duros:

Esquema compuesto por:

- a) Una película de resina epoxi en polvo de 120 μm de espesor mínimo, aplicado por medios electrostáticos.
- b) Una película de copolímero o termopolímero destinado a asegurar la adherencia entre la primera y tercera capa, con un espesor mínimo de 200 μm , aplicada por extrusión.
- c) Una capa de polietileno de alta densidad

Deberá cumplir obligatoriamente con lo establecido en los siguientes ítems:

- Propiedades físicas de la resina epoxi: subgrupo G4.2.1
- Propiedades físicas del adhesivo: subgrupo G4.2.2
- Propiedades físicas del polietileno de alta densidad: subgrupo G4.2.3
- Propiedades físicas del sistema aplicado con PE de alta densidad: subgrupo G4.2.4

7.2.1.3. *Espesor del revestimiento*

En la tabla siguiente se fijan los espesores mínimos del sistema aplicado:

Øn de la cañería (mm)	Espesor mínimo (mm)
≤ 114.3	1.4
> 114.3 ≤ 273	1.6
> 273 ≤ 508	1.8
> 508 ≤ 762	2.0
> 762	2.5

El espesor de las capas intermedias será como mínimo:

- Primer epoxi entre 120 y 150 µm
- Adhesivo entre 200 y 300 µm
- Polietileno: el necesario hasta obtener el espesor total indicado.

7.2.2. **Revestimiento de uniones soldadas**

Se podrá aplicar alguno de los esquemas detallados a continuación, teniendo en cuenta lo especificado en el punto d) de la sección 461 de la Norma NAG-100 y que dice: "Para toda reparación o unión de tramos soldados, se utilizará un revestimiento de idénticas características o superiores al empleado en el conducto principal".

7.2.2.1. *Revestimientos termocontraíbles*

Estará compuesto por una lámina externa termocontraíble compuesta por un film de polietileno reticulado por proceso de radiación electrónica y una capa interna de adhesivo duro tipo "hot melt" en una de sus caras (no se aceptarán sistemas con primer incorporado).

La preparación de la superficie deberá cumplir con 7.1.2)

Previo a la instalación, se deberá imprimir la cañería con resina epoxídica compatible con el revestimiento termocontraíble.

Este esquema corresponde al grupo H, subgrupo H1, de la Norma NAG-108. El subgrupo H1 presenta los siguientes ítems de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas del material base: subgrupo H1.1
- Propiedades físicas del adhesivo: subgrupo H1.2
- Propiedades físicas de la imprimación: subgrupo H1.3
- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo H1.4
- Guía de aplicación: subgrupo H5
- Guía para la inspección: subgrupo H6

7.2.2.2. *Poliuretano*

El revestimiento será de resinas poliuretánicas de alto contenido de sólidos y autoimprimante, hasta lograr un espesor uniforme mínimo de 1200 micrones.

La preparación de la superficie deberá cumplir con 7.1.2)

Este esquema corresponde al grupo E, subgrupo E3 de la Norma NAG-108. El subgrupo E3 se subdivide en los siguientes ítems de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas de las resinas poliuretánicas: subgrupo E3.2.1

- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo E3.2.2
- Guía de aplicación: subgrupo E3.3
- Guía para la inspección: subgrupo E3.4

7.2.3. Revestimiento de válvulas y accesorios multiformes

Se podrá aplicar alguno de los esquemas detallados a continuación.

7.2.3.1. Poliuretano

El revestimiento será de resinas poliuretánicas de alto contenido de sólidos y autoimprimante, hasta lograr un espesor uniforme mínimo de 1200 micrones.

La preparación de la superficie deberá cumplir con 7.1.2)

Este esquema corresponde al grupo E, subgrupo E3 de la Norma NAG-108. El subgrupo E3 se subdivide en los siguientes ítems de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas de las resinas poliuretánicas: subgrupo E3.2.1
- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo E3.2.2
- Guía de aplicación: subgrupo E3.3
- Guía para la inspección: subgrupo E3.4

7.2.3.2. Alternativa al poliuretano: epoxi

Como alternativa al poliuretano, sólo con aprobación de la Gerencia Técnica de la Compañía, para las válvulas y accesorios multiformes enterrados, se podrá utilizar un revestimiento epoxi de alto contenido de sólidos, autoimprimante. El mismo tendrá un espesor mínimo y uniforme de 500 micrones.

La preparación de la superficie deberá cumplir con 7.1.2.

Este esquema corresponde al grupo E, subgrupo E2 tipo A o tipo B, de la Norma NAG-108. El subgrupo E2 se subdivide en los siguientes ítems de cumplimiento obligatorio:

Tipo A

- Propiedades físicas de las resinas epoxi: subgrupo E.2.1.1
- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo E.2.1.2
- Guía de aplicación: subgrupo E.2.2
- Guía para la inspección: subgrupo E.2. 3

Tipo B

- Descripción. Aplicaciones y requisitos: subgrupo E.2.1
- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo E.2
- Guía de aplicación: subgrupo E.2.3
- Guía para la inspección: subgrupo E.2. 4

7.2.4. Revestimiento de caños camisa

Si no se pudiese emplear el esquema del punto 7.2.1 se utilizarán cintas del Grupo B de la Norma NAG-108. Tendrá un espesor mínimo de 1,65 mm. Se aplicará de forma helicoidal, doble cobertura solapado de acuerdo al diámetro de la cañería.

Los venteos serán revestidos según 7.1.1).

Los controles e inspecciones a realizar al sistema aplicado son los establecidos en la Norma NAG-108 grupo B.

NOTA: El cierre entre el caño camisa y el gasoducto se realizará con un sello hermético tipo “Link-Seal”® y se completará con un sello exterior tipo “PSI”®.

Link Seal® y PSI® son marca registrada de Harco.

7.2.5. Calidad de los materiales

Los materiales especificados en los puntos 7.2.1 a 7.2.4 deberán cumplir con todas las características requeridas en las Normas NAG-108 y NAG-100. Se podrá requerir la presentación de los documentos de homologación correspondientes emitidos por alguno de los laboratorios que para tal fin fueron autorizados por el Organismo Regulador (ENARGAS).

La homologación ó en su defecto la presentación de los protocolos de ensayo es un requisito indispensable para la aceptación de los materiales nuevos.

Nota: Cada prueba se debe efectuar en un todo de acuerdo al método de ensayo establecido en la Norma NAG-108, o aquel que el ENARGAS defina en particular

7.3. Revestimiento de válvulas en cámaras

7.3.1. Poliuretano

El revestimiento será de resinas poliuretánicas de alto contenido de sólidos y autoimprimante, hasta lograr un espesor uniforme mínimo de 1200 micrones.

La preparación de la superficie deberá cumplir con 7.1.2)

Este esquema corresponde al grupo E, subgrupo E3 de la Norma NAG-108. El subgrupo E3 se subdivide en los siguientes ítems de cumplimiento obligatorio:

- Propiedades físicas de las resinas poliuretánicas: subgrupo E3.2.1
- Propiedades físicas del sistema aplicado: subgrupo E3.2.2
- Guía de aplicación: subgrupo E3.3
- Guía para la inspección: subgrupo E3.4

7.3.2. Ceras microcristalinas de petróleo

Revestimiento se podrá utilizar con la aprobación de la Gerencia Técnica. Las propiedades de las cintas microcristalinas de petróleo están especificadas en la norma NAG-108 Grupo I. La superficie por recubrir estará libre de grasas, aceites, barnices o cualquier otro material extraño. Se eliminarán mediante solventes u otros productos adecuados que aseguren la remoción de contaminantes, según lo recomendado por el fabricante. Se realizará una limpieza mecánica manual por medio de un cepillo de cerdas de alambre, eliminando toda la herrumbre suelta, revestimiento suelto, capa de óxido, suciedad y otras materias extrañas. El grado de limpieza deberá responder a SSPC SP 2. Si la superficie estuviese mojada, se deberá esperar a que seque o se secará con un trapo.

Se aplicará una delgada capa de cera imprimadora (que deberá ser compatible con la cera a aplicar posteriormente.) A continuación se aplica la cinta saturada en cera, en forma manual y en espiral. El solapado mínimo será de 2,5 mm.

Se moldeará la cinta presionando para que se conforme a la superficie en la que se aplica, de tal modo que adhiera totalmente y evitar la formación de cámaras de aire.

A continuación se aplicará el refuerzo de protección mecánica (opcional) en forma similar a la cinta.

7.4. Cañerías existentes

Para el revestimiento de uniones soldadas y la reparación de revestimiento existentes que no cumplan con 7.2.1. se aplicará el siguiente esquema:

Revestimiento de cañerías en operación	Material de Reparación
Asfáltico Grupo A	Cintas plásticas Grupo B doble cobertura. e min: 1.65mm mas primer Ceras microcristalinas Grupo I
Cintas plásticas Grupo B	Cintas plásticas Grupo B doble cobertura. e min: 1.65mm mas primer
FBE Grupo E	Pintura Epoxi alto contenido de sólidos, autoimprimante Mantas termocontraible Grupo H
PE extruido Tricapa Grupo G	Mantas termocontraible Grupo H

7.5. Revestimiento de válvulas y accesorios multiformes: Ídem 7.4.

8. REGISTRO Y ARCHIVO

No corresponde.

9. ANEXOS

No corresponde.

ANEXO V

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”

A	25/11/16	Emisión para Licitación	ILF	RHV	RHV
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ



**DIRECCIÓN DE OPERACIONES
GERENCIA DE INGENIERÍA Y OBRAS**

LUGAR: Provincia de Neuquén

OBRA: Expansión Loops Gto. Cordillerano
2016

TÍTULO

**Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores**

ESPACIO CONTRATISTA

FECHA: 25/11/2016	OBRA N°: 2016-6-T-005	ESCALA: N/A	HOJA 1 DE 11
-----------------------------	---------------------------------	-----------------------	---------------------------

N° doc. CONTRATISTA

REV

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

REV.

A

	Especificación Técnica Caños de Acero para uso en Ramales y Gasoductos Calidad API 5L, Grado X70 y Menores	I-GIO-022-20166T005-ET-G-002
		Revisión: A
		Fecha: 25/11/2016
	Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016	Hoja: 2 de 11

ÍNDICE

1. ALCANCE.....	3
2. PROCESO DE FABRICACION.....	3
3. PROPIEDADES QUÍMICAS	5
4. PROPIEDADES MECÁNICAS Y ENSAYOS	5
5. DIMENSIONES	7
6. ENSAYOS HIDROSTÁTICOS	8
7. DEFECTOS Y REPARACIONES.....	8
8. MARCACIÓN Y REVESTIMIENTO.....	9
9. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	10
10. INSPECCION.....	10
11. EXCEDENTES	11
12. GARANTÍA	11



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 3 de 11

1. ALCANCE

- 1.1. La presente E.T. será aplicable únicamente para la compra de caños destinados a Gasoductos y Ramales del proyecto de referencia.-

Esta E.T. particulariza y complementa a la Norma API 5L Edición 45a, vigente a partir del 1° de Julio de 2013, estableciendo requerimientos generales y particulares para la manufactura de caños Grados X70 y menores, Nivel de Producto PSL2, sin costura (SMLS) o con una costura longitudinal efectuada mediante soldadura por resistencia eléctrica (EW), arco sumergido (SAWL) o por cualquier otro método aprobado por TGS.-

Se establece que aquellos ítems identificados en la Requisición de Materiales ú Orden de Compra como caños destinados a la construcción de **Gasoductos**, deberán alcanzar el Nivel de Producto PSL 2 únicamente y cumplir con los requerimientos adicionales especificados en los acápites siguientes. Por otra parte, aquellos destinados a **Ramales** podrán ser PSL 2 ó PSL 1.

- 1.2. A menos que de otra manera sea dispuesto en la Orden de Compra, caños SMLS serán aceptables hasta un diámetro exterior $\leq 323,8$ mm (12,75"). Caños EW (HFW) serán aceptables hasta un diámetro exterior $\leq 457,2$ mm (18").-
- 1.3. Los caños o tubos a adquirir serán destinados esencialmente a la conducción de gas natural y otros hidrocarburos gaseosos, aunque también podrán ser aplicados en la conducción de otros gases y líquidos. En este último caso el destino de la partida será indicado en la respectiva Orden de Compra.-
- 1.4. Adicionalmente a los requerimientos generales previstos en el cuerpo central del Estándar API 5L, serán de aplicación los Anexos B, C, D, E y G.-

Asimismo, en caso de especificarse el uso para la conducción de fluidos ácidos y/o servicios costa afuera, serán de aplicación los Anexos H y K y/o J y K respectivamente.-

- 1.5. Desviaciones o modificaciones al Estándar API 5L (incluyendo los Anexos mencionados) y los requerimientos de esta Especificación, ya sea anteriores o posteriores al comienzo de la fabricación, no serán aceptados sin la aprobación escrita de TGS.-
- 1.6. Desviaciones o modificaciones a los requerimientos de esta Especificación que hayan sido aceptadas en Ordenes anteriores, no serán aplicables sin la aprobación escrita de TGS.-
- 1.7. A los efectos de esta Especificación Técnica los términos "caño" y "tubo" son sinónimos.-

2. PROCESO DE FABRICACION

- 2.1. Previo al inicio de la producción el Fabricante suministrará un Plan de Calidad para aprobación de TGS, el cual contendrá información detallada del proceso de fabricación, materiales, fuente de provisión de materiales, métodos de ensayos e inspección y toda



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 4 de 11

otra información relevante a fin de una mejor evaluación. A tal fin, el Fabricante seguirá los lineamientos establecidos en el Anexo B.-

Eventuales modificaciones durante la producción sólo podrán ser aplicadas con el acuerdo previo de TGS.-

2.2. Las chapas o bobinas destinadas a la elaboración de tubos EW (HFW) y SAWL serán producidas mediante laminado termomecánicamente controlado.-

2.3. Todas las chapas o bobinas a utilizar en la fabricación de caños HFW o SAWL serán inspeccionadas mediante procedimientos ultrasónicos a fin de detectar la existencia de laminaciones, tal como se establece en el Anexo K, párrafos K.4.2 y K.4.3 ó K.5.2 según corresponda.-

La manufactura de tubos HFW y SAWL será efectuada mediante conformado en frío.-

2.4. Excepto un normalizado, ningún tratamiento térmico está permitido en la elaboración de tubos SMLS, HFW o SAWL sin aprobación escrita de TGS.-

La condición de entrega de tubos SMLS será N según Tabla 3 de API 5L.-

La condición de entrega de tubos EW (HFW) y SAWL será M según Tabla 3 de API 5L.-

2.5. En caños HFW toda la zona de soldadura será normalizada a una temperatura mínima de 870°C. La temperatura de normalizado será continuamente registrada y los respectivos gráficos estarán disponibles a requerimiento de la Inspección de TGS destacada en fábrica.-

2.6. El método de expansión en frío no será aplicable en la fabricación de caños HFW.-

2.7. Uniones de caños mediante soldaduras circunferenciales no están permitidas.-

2.8. Como parte de la calificación del proceso de fabricación establecida en el Anexo B, las especificaciones de procedimientos de soldadura de fabricación, como asimismo de reparación mediante arco sumergido (SAWL), bajo gas (GMAW) o manual (SMAW) tal como se establece en el Anexo D, serán elaboradas y calificadas de acuerdo a la Sección IX del Código ASME, División 1, última edición, para cada proceso de soldadura y para cada combinación de consumible utilizada.-

El proceso de soldadura de fabricación HFW será calificado según los requerimientos del Anexo B, párrafos B.3, e), 3), i) y B.5.3.-

2.9. Los ensayos de calificación de procedimientos de uniones soldadas incluirán el de impacto Charpy V en soldadura y zona afectada por el calor (ZAC). Esos ensayos serán llevados a cabo según lo establecido en API 5L, párrafo 9.8 y Anexo G.-

2.9.1. Salvo que en la Orden de Compra se establezca de otra manera, la temperatura de ensayo será 0°C. El nivel de aceptabilidad surgirá de la aplicación del Anexo G, criterio G.8 (Ecuación Simplificada de Batelle – G.4).-



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 5 de 11

La energía absorbida en cada ensayo (promedio de los valores individuales de tres probetas normales de 10 x 10 mm) será igual o mayor que el calculado aplicando la referida ecuación.-

A tal fin, la Tensión Circunferencial de Diseño (σ_h) surgirá del producto de la Tensión Mínima de Fluencia Especificada por un Factor de Diseño $F = 0,80$.-

El valor individual de energía absorbida (cada probeta) será igual o mayor que el 75% del mínimo promedio requerido para cada ensayo (conjunto de tres especímenes).-

2.9.2. Independientemente del diámetro especificado, el promedio mínimo de área de fractura dúctil por ensayo (promedio de la evaluación de las áreas de tres probetas que forman el conjunto de cada ensayo) será al menos el 85%. -

2.10. Los ensayos mencionados en 2.9. serán complementados mediante la verificación de dureza Vickers o Rockwell en soldadura, zona afectada por el calor y metal base, tal como se especifica en los Anexos H, párrafo H.7.3.3 ó J, párrafo J.8.3.2. Las lecturas registradas no deberán ser mayores a 250 HV-10 ó 22 HRC.-

Cuando en la Orden se especifique que los caños serán utilizados para servicio de conducción de gas natural ácido u otros hidrocarburos ácidos, la dureza no excederá de 192 HV ó 90 HRB.-

2.11. Previo al comienzo de la producción, las especificaciones de procedimientos de soldadura (WPS) y sus respectivas calificaciones y protocolos (PQR), deberán ser presentados a TGS para su aprobación.-

3. PROPIEDADES QUÍMICAS

Según se indique en la Orden de Compra el destino de los tubos a fabricar, esto es, tendido terrestre y fluidos dulces, conducción de fluidos ácidos o servicios costa afuera, la composición química del análisis del producto se ajustará respectivamente a la establecida en la Tabla 5, al Anexo H - Tabla H.1 ó al Anexo J - Tabla J.1.-

4. PROPIEDADES MECÁNICAS Y ENSAYOS

Se efectuarán todos los ensayos físicos, metalográficos, destructivos y no destructivos incluidos en el cuerpo principal del Estándar API 5L y en sus Anexos E, H, J y K, en correspondencia con el destino que se les dará a los caños según se especifique en la Orden de Compra y sujetos a las condiciones establecidas en los sub-acápites que se incluyen más abajo.-

A tales efectos y adicionalmente a la definición de "unidad de ensayo" dada en el párrafo 4.62 de API 5L, se establece que dichas unidades estarán compuestas por lotes de 100 caños como máximo, con las limitaciones impuestas para cada ensayo específico dadas en la Tabla 18 y en los Anexos H – Tabla H.3 y J – Tabla J.7 según corresponda.-

Lotes remanentes compuestos por cantidades menores de caños, serán considerados "unidades de ensayo".-



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 6 de 11

4.1. Ensayos de Tracción

4.1.1. Los requerimientos para ensayos de tracción se ajustarán a lo establecido en la Tabla 7, Anexo H – Tabla H.2 ó Anexo J – Tabla J2, según se indique respectivamente en la Orden de Compra el destino de los tubos a fabricar, esto es, tendido terrestre y fluidos dulces, servicio para fluidos ácidos o servicios costa afuera.-

4.1.2. El alargamiento porcentual será igual o mayor al mayor valor determinado entre los siguientes:

- a) el calculado en cada caso aplicando la ecuación incluida en la Tabla respectiva ó,
- b) 25 %.-

4.2. Ensayos Macrográficos

4.2.1. Se tomarán muestras de caños con costura HFW o SAWL conteniendo secciones transversales de la soldadura de dos (2) tubos por unidad de ensayo, las cuales serán convenientemente preparadas para examen macrográfico. Este examen deberá mostrar claras evidencias que, tanto para caños HFW como SAWL, se logró una apropiada fusión.-

4.2.2. En los caños elaborados mediante soldadura HFW deberá quedar claramente evidenciado que un apropiado normalizado ha sido logrado a través del espesor de la soldadura.-

4.3. Ensayos de Dureza

4.3.1. Complementariamente a lo requerido en 4.2., dichas muestras serán sometidas a ensayos de dureza Vickers o Rockwell en soldadura, zona afectada por el calor y metal base, tal como se especifica en los Anexos H, párrafo H.7.3.3 ó J, párrafo J.8.3.2. Las lecturas registradas no deberán ser mayores a 250 HV-10 ó 22 HRC.-

4.3.2. Cuando se especifique en la Orden que los caños serán utilizados para servicio de conducción de gas natural ácido u otros hidrocarburos ácidos, la dureza no excederá de 192 HV ó 90 HRB.-

4.4. Ensayos de Aplastamiento

4.4.1. Caños con costura EW (HFW), cualquiera sea el servicio al que se destinen, serán sometidos a ensayos de aplastamiento de acuerdo a lo establecido en API 5L. En todos los casos, el porcentual de aplastamiento que deberán alcanzar las muestras ensayadas sin que se produzcan aperturas de la unión soldada será, como mínimo, el 50% del diámetro exterior.-

4.4.2. En caso de producirse una falla, se efectuarán ensayos de aplastamiento a todos los caños construidos con la misma bobina, conforme a lo establecido en API 5L, párrafo 10.2.12.3 y esta Especificación.-

En tales ensayos la orientación de la soldadura será la misma que la adoptada en el ensayo en el que se produjo la falla.-

4.5. Ensayos de Impacto Charpy



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 7 de 11

4.5.1. Los caños requeridos en la Orden serán sometidos a ensayos de impacto Charpy V en soldadura, zona afectada por el calor (ZAC) y metal base, según lo establecido en API 5L, parágrafo 9.8 y Anexo G.-

La determinación de la tenacidad en ZAC sólo aplicará en caños SAWL.-

4.5.2. Excepto que en la Orden de Compra se establezca de otra manera, la temperatura de ensayo será 0 °C. El nivel de aceptabilidad surgirá de la aplicación del Anexo G, criterio G.8 (Ecuación Simplificada de Batelle – G.4).-

4.5.3. La energía absorbida en cada ensayo (promedio de los valores individuales de tres probetas normales de 10 x 10 mm) será igual o mayor que el calculado aplicando la referida ecuación.-

A tal fin, la Tensión Circunferencial de Diseño (σ_h) surgirá del producto de la Tensión Mínima de Fluencia Especificada por un Factor de Diseño $F = 0,80$.-

4.5.4. El valor individual de energía absorbida (cada probeta) será igual o mayor que el 75% del mínimo promedio requerido para cada ensayo (conjunto de tres especímenes).-

4.5.5. Independientemente del diámetro especificado, el promedio mínimo de área de fractura dúctil por ensayo (promedio de los porcentajes de las áreas dúctiles de las tres probetas que forman el conjunto de cada ensayo) será al menos el 85%.-

4.6. Ensayos DWT

4.6.1. Complementando los ensayos de tenacidad mencionados en 4.5., para diámetros iguales o mayores de 508 mm (20") se deberán efectuar ensayos DWT sobre el cuerpo de los caños. Excepto que de otra manera sea indicado en la Orden de Compra, tales ensayos serán efectuados a una temperatura de 0 °C.-

4.6.2. El criterio de aceptabilidad será el establecido en el parágrafo 9.9 de API 5L, esto es, el promedio mínimo de área de fractura dúctil por ensayo (promedio de los porcentajes de las áreas dúctiles de las dos probetas que forman el conjunto de cada ensayo) será al menos el 85%.-

5. DIMENSIONES

5.1. Longitud

5.1.1. A menos que sea especificado de otra manera en la Orden de Compra, la longitud nominal de los caños será de 12 m (39,4 ft). Ningún caño deberá tener una longitud mayor de 12,80 m (42 ft) ni menor de 9 m (29,5 ft). La longitud promedio de cada ítem contenido en la Orden de compra no será menor a 11,60 m (38 ft).-

5.1.2. Cuando en la Orden de Compra sean especificados tubos para servicios costa afuera, las longitudes máxima y mínima de cada caño serán 12,20 m (40 ft) y 11,70 m (38,4 ft) respectivamente. La longitud promedio de cada ítem no será menos a 12,10 m (39,7 ft).-

5.2. Espesor



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 8 de 11

- 5.2.1. El mínimo espesor en el 70% de los caños con costura que integran cada ítem, excluyendo áreas con imperfecciones, será igual o mayor que el espesor nominal especificado.-
- 5.2.2. En cualquier sección de cada caño, incluyendo áreas con imperfecciones, el espesor mínimo será al menos el 95% del nominal especificado, excepto para Grado B cuyo espesor no será menor al 90%.
- 5.2.3. Cuando en la Orden de Compra sean especificados tubos para servicios costa afuera, el espesor mínimo en cualquier sección de cada tubo, incluyendo áreas con imperfecciones, será igual o mayor que el nominal especificado.-
- 5.2.4. Los espesores máximos surgirán de las tolerancias establecidas en la Tabla 11 ó Anexo J – Tabla J.4, según corresponda a caños destinados a tendidos terrestres o costa afuera respectivamente.-

6. ENSAYOS HIDROSTÁTICOS

- 6.1. En caños con costura HFW o SAWL la posición de la costura longitudinal durante las pruebas hidrostáticas será tal, que asegure que pequeñas fugas en la zona de la soldadura sean fácilmente detectadas por el operador del ensayo o su ayudante.-
- 6.2. Al comienzo de cada turno de trabajo y al menos una vez durante el transcurso del mismo, se chequeará el instrumento registrador de presión hidrostática y se verificará su calibración. Los medidores de presión utilizados durante los ensayos hidrostáticos deberán tener un rango entre 1,5 y 3 veces la máxima presión de prueba.-
- 6.3. La presión de prueba hidrostática será tal que genere el 100 % de la tensión mínima especificada de fluencia del material y será mantenida, en todos los casos, durante al menos 10 segundos.-
- 6.4. Si fuera necesario compensar tensiones longitudinales de compresión debidas a los sellos de los extremos de los caños y evitar distorsiones o deformaciones en los mismos, el Fabricante podrá determinar la presión de ensayo mediante la aplicación de la ecuación incluida en el párrafo 10.2.6.6. de API 5L.-

7. DEFECTOS Y REPARACIONES

- 7.1. Los defectos en el metal base podrán ser eliminados por amolado, siempre que el espesor remanente no resulte inferior a los límites establecidos en la Norma API 5L, modificados por los acápites 5.2.2. y 5.2.3. de esta Especificación Técnica complementaria.-
- 7.2. No se admitirá el martilleo sobre el caño ni la desabolladura del mismo, cualquiera sea el método que se proponga aplicar.-
- 7.3. No se admitirán reparaciones mediante soldadura en caños sin costura, con costura HFW, o sobre el cuerpo de caños con costura SAWL.-
- 7.4. Defectos en la unión soldada de caños SAWL podrán ser reparados sujeto a lo siguiente:

- 7.4.1. La reparación de soldaduras no será permitida luego de un proceso de expansión.-
- 7.4.2. La reparación de fisuras o rajaduras, tanto en las soldaduras originales como en soldaduras reparadas, no será permitida.-
- 7.4.3. No se efectuarán reparaciones de las costuras cuyos defectos estén localizados dentro de los 152 mm (6") del extremo del caño.-
- 7.4.4. La reparación múltiple de un segmento de soldadura no es aceptable.-
- 7.4.5. De utilizarse el sistema "arc air" para la remoción de defectos, por lo menos 3 mm de metal adicional deberá ser eliminado por amolado, a fin de eliminar completamente el área carburizada por el electrodo.-
- 7.4.6. Las imperfecciones visualmente detectadas en la zona del refuerzo de soldadura, no aceptadas por la Norma API 5L, serán eliminadas por amolado o reparadas mediante soldadura.-
- 7.4.7. Todas las soldaduras reparadas serán inspeccionadas radiográficamente de acuerdo al Anexo E, parágrafo E.4. La placa radiográfica deberá cubrir la zona reparada más 100 mm (4"), como mínimo, a cada lado de la misma.-
- 7.4.8. Los caños cuyas costuras longitudinales sean reparadas serán probados hidrostáticamente de acuerdo al parágrafo 10.2.6 de API 5L y conforme a lo señalado en el acápite 6 de esta Especificación Técnica complementaria.-

8. MARCACIÓN Y REVESTIMIENTO

- 8.1. Los caños se entregarán libres de rebabas y deformaciones, limpios, libres de materias extrañas o residuos oleosos y sin ningún tipo de recubrimiento, excepto que en la Orden de Compra respectiva se especifique algún tipo de cobertura anticorrosiva.-
- 8.2. Cada caño será marcado según lo establecido en la Sección 11 de API 5L. Las magnitudes serán indicadas utilizando el Sistema Métrico Decimal.-
- 8.3. La marcación requerida será aplicada mediante estarcido ó estencil ("stencil") sobre la superficie interior de un extremo de cada caño. El color de la pintura aplicada será blanco.-
- 8.4. En caños revestidos la marcación se efectuará, además, sobre la superficie del revestimiento. En un extremo de cada caño se colocarán, firmemente adheridas, dos (2) etiquetas ubicadas a 90° una respecto de la otra.-
- Las etiquetas contendrán la siguiente información: N° de Orden de Compra, N° de colada, N° de fabricación del caño, presión de prueba hidrostática, longitud, espesor y razón social de la compañía que efectuó la inspección en fábrica.-
- 8.5. En caños de diámetros nominales menores a 305 mm (12"), la marcación requerida será efectuada mediante un estarcido continuo.-



Especificación Técnica
Caños de Acero para uso en Ramales y
Gasoductos
Calidad API 5L, Grado X70 y Menores
Expansión Loops Gto. Cordillerano 2016

I-GIO-022-20166T005-ET-G-002

Revisión: A

Fecha: 25/11/2016

Hoja: 10 de 11

La información que no pueda ser incluida en el estarcido continuo será agregada en las etiquetas que se adherirán en forma externa, como se indica en 8.4.-

- 8.6. En caños sin revestimiento se aceptarán, en lugar de las etiquetas, inscripciones hechas a mano, siempre que las mismas resulten claramente legibles y realizadas con marcadores indelebles, especiales para metales. No se aceptará ningún tipo de estampado sobre la superficie de los caños.-

9. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

- 9.1. Todo el equipamiento e instrumental de medición, utilizado en el proceso de fabricación, medición y ensayos, será periódicamente calibrado a satisfacción de la Inspección de TGS quién, a su exclusivo juicio, podrá requerir la verificación del mismo de existir razonables dudas respecto de su precisión.-
- 9.2. El Fabricante deberá contar con certificados de precisión y calibración de galgas, micrómetros, calibres, cintas métricas, etc. emitidos por organismos nacionales aceptados por la Inspección de TGS.-
- 9.3. Manómetros e indicadores y registradores de presión serán calibrados mediante una balanza de pesos muertos o utilizando un instrumento patrón, el cual deberá contar con la precisión establecida según normas reconocidas y aceptadas por la Inspección de TGS.-
- 9.4. Las máquinas de ensayos de tracción serán mantenidas y calibradas de acuerdo a la Norma ASTM E4.-
- 9.5. Potenciómetros y termocuplas serán mantenidas de acuerdo a la Norma ASTM E220.-
- 9.6. Las máquinas de ensayos de impacto serán calibradas de acuerdo a la Norma ASTM E23.-

10. INSPECCION

- 10.1. La fabricación de los caños y los ensayos respectivos serán inspeccionados por TGS o por terceros a quienes TGS les haya encomendado tal función.-
- 10.2. Cuando se considere conveniente destacar inspección permanente en fábrica, el Fabricante dispondrá de un lugar adecuado para que la misma pueda cumplir su cometido sin interferencias, dotado de facilidades mínimas para comunicación (línea telefónica, computadora con acceso a Internet, etc.).-
- 10.3. El estibado, despacho o cualquier movimiento del material deberá efectuarse en forma tal que permita la identificación indispensable para realizar los controles establecidos en la Norma API 5L, complementados por esta Especificación.-
- 10.4. La aprobación de los materiales por parte de TGS no relevará al Fabricante de las responsabilidades emergentes por deficiencias o fallas de los tubos entregados.-
- 10.5. Durante el cumplimiento de la Orden de Compra, la Inspección tendrá libre acceso y podrá circular por todas las secciones de la planta relacionadas a la fabricación o el control de la cañería.-

11. EXCEDENTES

El Fabricante deberá entregar, en lo posible, la cantidad establecida en cada ítem de la Orden de Compra. No obstante, los excedentes que se produzcan deberán ajustarse a los indicados en el siguiente cuadro y se considerarán como tales a los efectos de la facturación:

CANTIDAD (X) SOLICITADA EN CADA ITEM	EXCEDENTE (%)
$X \leq 10.000$	1
$10.000 < X \leq 60.000$	0,5
$X > 60.000$	0,5 (*)

(*) Hasta un máximo de 1.000 m.-

Se deja expresamente aclarado que TGS no reconocerá aquellos excedentes que superen las magnitudes indicadas.-

12. GARANTÍA

- 12.1. El Proveedor deberá acreditar la certificación ISO 9000 de Aseguramiento de Calidad.-
- 12.2. La vigencia de la garantía del Proveedor finalizará cuando se realicen, con resultados satisfactorios, las pruebas hidrostáticas previas a la habilitación del conducto o a los DOS (2) años contados a partir de la recepción definitiva del material, lo que acontezca en primer término.-

ANEXO VI

LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN Y
TRANSPORTE DE CAÑERÍAS PARA EL PROYECTO “AMPLIACION SISTEMA
DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS NATURAL”



ESPECIFICACION TECNICA

**TITULO: REVESTIMIENTO POLIETILENO EXTRUIDO TRICAPA
CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEHD)**

Rev.	Fecha	Ejecuto	Aprobó	Descripción
06	13.11.2015	GG	DF	Especificación cut-back y ancho mantas termocontraibles
05	22.11.2011	GG	EE	Actualización nomenclatura GG por GIG
04	20.03.2010	GIG	EE	Actualización NAG-108, título; otros varios
03	15.01.2009	CD/GIO	EE	Cambio de Norma CSA año 2002 a 2006, se modifica espesores; corrige texto punto 5.1; 12 y agrega puntos 6.1.1; 6.2.2; 13 y 14; formatos textos.
02	15.05.2006	CD	EE	Cambio de Norma CSA de versión año 1998 a 2002, espesor revestimiento, formato especificación
01	11.11.2004	CD	EE	Cambio de Norma CSA de versión año 1992 a 1998
00	05.09.1996	CD	EE	Emisión

EMISION			REVISION			
FECHA	PREPARO	APROBO	NUMERO	FECHA	POR	APROB.
05-09-96	CD	EE	3	13-11-2015	CD	EE

ESPECIFICACION TECNICA**TITULO: REVESTIMIENTO POLIETILENO EXTRUIDO TRICAPA
CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEHD)****1.OBJETO.**

Esta especificación cubre los requerimientos mínimos del material que deben cumplir las cañerías que requieren un sistema de revestimiento de polietileno tricapa de alta densidad (PEHD) aplicado en un obrador de revestimiento en forma externa sobre cañerías de acero.-

2. ALCANCE.

Esta Especificación será de aplicación para el revestimiento integral de los gasoductos, ramales, ductos de vinculación y cañerías de plantas compresoras, enterrados o sumergidas pertenecientes al sistema de transporte de TGS, cuya máxima temperatura de servicio continuo es 60 °C.

3.OBSERVACIONES.

Deberá cumplir con la Norma NAG-108 (última revisión) Grupo G-Subgrupo G.4.2. (Polietileno extruido. Sistema tricapa con adhesivos duros y polietileno de alta densidad). Son válidas en todo lo que no se opongan a las ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES.

En esta especificación no se incluye condiciones particulares que requieran un tratamiento o especificaciones adicionales, las que serán requeridas por separado por el cliente.
REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE TGS

3.1 CAÑO El caño sin revestimiento que se procederá a revestir deberá satisfacer los requisitos de la Especificación TGS-ING-052 (última revisión); la cual contiene requisitos adicionales a los establecidos en el Estándar API 5L última edición.

4. CALIFICACION DEL REVESTIMIENTO

El aplicador deberá presentar los certificados de los ensayos de precalificación. Los ensayos presentados no deberán tener una antigüedad mayor de dos años. Los certificados de ensayos deberán incluir el nombre del aplicador, nombre y código del fabricante de cada uno de los componentes y nombre del laboratorio.

5. GUIA DE APLICACIÓN

De acuerdo con el punto G.7 de la Norma

5.1 ESPESOR DEL REVESTIMIENTO: El Espesor TOTAL mínimo del revestimiento (Primer epoxi + Adhesivo + PEHD) será el indicado en el punto: G.4.2.4 Propiedades físicas del sistema aplicado con PE de alta densidad, medido en cuatro ubicaciones alrededor de la circunferencia del caño a intervalos de 3 metros y desfasados entre sí—incluida la zona que recubre el cordón de soldadura.

EMISION			REVISION			
FECHA	PREPARO	APROBO	NUMERO	FECHA	POR	APROB.
05-09-96	CD	EE	3	13-11-2015	CD	EE

ESPECIFICACION TECNICA**TITULO: REVESTIMIENTO POLIETILENO EXTRUIDO TRICAPA
CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEHD)****5 GUIA DE INSPECCIÓN**

De acuerdo con el punto G.8 de la Norma

5.1 AVISO DE INSPECCION

El Inspector de TGS tendrá derecho a inspeccionar el revestimiento y a presenciar las pruebas. El aplicador deberá comunicar a TGS el cronograma de la producción correspondiente.

6. MARCADO**6.1 GENERALIDADES**

6.1.1 Requisitos: Además de los requisitos de la Cláusula 9.2; el diámetro exterior se deberá marcar en "NPS" (National Pipe Size: norma americana para roscas de tuberías), el espesor nominal de la pared se deberá marcar en "mm", y se deberá incluir en este marcado el nombre del comprador (TGS y N° de PEDIDO).

6.1.2 Documentación: Se proporcionarán los informes de todas las pruebas y los certificados que esta Norma requiere. Dichos informes tendrán un formato aprobado por TGS

7. REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE TGS

Conforme lo citado dentro del OBJETO y ALCANCE de la presente especificación, la misma establece requisitos básicos y mínimos según condiciones regulares o predominantes, atento esto, para casos que puedan requerir un tratamiento particular o especial, podrán ser modificados uno o más parámetros y/o establecerse otras exigencias u operaciones específicas; en particular para el caso de cañerías off-shore y gunitadas.-

8. ESPECIFICACIÓN CUT-BACK Y ANCHO MANTAS TERMOCONTRAÍBLES

Ø Cañería	Cut-back	Ancho de manta termocontraíble (pulg.)
Ø ≤ 2 "	75 +/- 5 mm.	11
2" < Ø ≤ 6"	125 +/- 10 mm.	17
6" < Ø ≤ 36"	150 +/- 10 mm.	17

Cut-back: distancia libre de revestimiento del extremo de la cañería dejada con vistas a la ejecución de la unión soldada.

EMISION			REVISION			
FECHA	PREPARO	APROBO	NUMERO	FECHA	POR	APROB.
05-09-96	CD	EE	3	13-11-2015	CD	EE



ESPECIFICACION TECNICA

**TITULO: REVESTIMIENTO POLIETILENO EXTRUIDO TRICAPA
CON POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEHD)**

9. REVESTIMIENTOS HOMOLOGADOS

Los materiales y componentes a utilizar, como revestimientos anticorrosivo, deberán contar con certificación vigente emitida por un Organismo de Certificación, conforme resolución ENARGAS 138/95.

EMISION			REVISION			
FECHA	PREPARO	APROBO	NUMERO	FECHA	POR	APROB.
05-09-96	CD	EE	3	13-11-2015	CD	EE