

1. GENERALIDADES

Mediante el presente Anexo se define el Objeto, alcance y demás condiciones técnicas específicas del bien y/o servicios que TGI S.A. ESP., (en adelante **LA EMPRESA**) requiere contratar, de conformidad con el Manual de Contratación y Control de ejecución de la Empresa el cual deberá ser consultado en la página Web www.tgi.com.co.

En consecuencia, se precisa que el presente documento hará parte integral del proceso de contratación que se adelantará por la Empresa y del respectivo contrato que eventualmente llegare a celebrarse con el Contratista, y por ello todos los requerimientos técnicos exigidos en este documento son de obligatorio cumplimiento por parte del Contratista.

La información suministrada en el presente documento por TGI deberá ser utilizada de manera confidencial, garantizado por todos los medios a su alcance que los trabajadores a su servicio y demás personas que autorice, respetarán la reserva sobre la misma. Dicha información únicamente será utilizada para la debida ejecución del objeto requerido. La violación de confidencialidad o el uso indebido de la información dará lugar a reclamar indemnización por parte de **LA EMPRESA**. No se considera violación de confidencialidad la entrega de información cuando sea de conocimiento público. Ninguna de las partes adquiere derechos de propiedad o disposición respecto de la información suministrada por la otra.

2. INFORMACIÓN DE CONTEXTO

LA EMPRESA actualmente está desarrollando proyectos y mantenimiento para la continuidad operativa de la infraestructura, para los cuales requiere realizar la compra de tubería de acero de manera previa a la ejecución de las obras.

3. OBJETO

EL CONTRATISTA se obliga, bajo los términos y condiciones establecidos en el presente documento al suministro de tubería de acero al carbono para la Vicepresidencia Técnica.

4. ALCANCE

4.1 ALCANCE TÉCNICO / ESPECIFICACIONES

El alcance de los servicios contratados comprende las siguientes actividades, sin perjuicio de las demás actividades que se deriven del objeto requerido y de los demás documentos que hacen parte de la necesidad de contratación.

En la presente sección se define el alcance con las respectivas especificaciones básicas, normas y códigos que requiere **LA EMPRESA** con el fin de adquirir la tubería para los proyectos y se definen los requisitos mínimos que se deberán cumplir por parte del **CONTRATISTA** en la fabricación, aplicación de revestimiento, inspección y entrega final.

Dentro del alcance del proceso de compra de tubería, **EL CONTRATISTA** deberá ejecutar las siguientes labores y/o suministrar la siguiente documentación:

- Fabricación de tubería de 2", 3", 4", 6", 10", 12", 14, 16", 18", 20", 22" según norma API 5L vigente
- Aplicación de revestimiento FBE Según norma CAN/CSA-Z245.20 Vigente
- Cargue y transporte de la tubería desde el sitio de fabricación hasta el sitio de entrega Bodega en el municipio de Honda de TGI S.A en departamento del Tolima - Colombia.
- Descargue de la tubería en el sitio de entrega de TGI S.A
- Entrega de requisitos para recibo de la tubería en Colombia (BL, certificado de origen, dossier, etc.)
- El Contratista deberá realizar la nacionalización de tubería en Colombia.
- El Contratista deberá realizar la Inspección en planta por un tercero (TPI) a cargo de **EL CONTRATISTA**, quien realizará la verificación del proceso de fabricación y aplicación de revestimiento.
- A la marcación estándar según el código API 5L, adicionar la siguiente información: TGI S.A ESP
- Entregar plan de inspección y ensayo del proceso de fabricación y aplicación de revestimiento FBE.
- Entrega de Packing List (Relación de coladas de acero)
- Entrega de certificado API del fabricante
- Entrega de certificados de calidad de la tubería fabricada (MTR)
- Entrega de certificados de revestimiento aplicado
- Entrega de tubería revestida cero defectos.

4.2 NORMAS Y CÓDIGOS:

- **ASME B31.8** Gas transmission and distribution piping systems.
- **API 5L**, Specification for Line Pipe.
- **CAN/CSA Z245.20, 21** External fusion bonded epoxy coating for steel piping. ultima edición vigente
- **DIN 30678** Polypropylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing
- **ASTM 614** Standard test method for impact resistance of Pipeline Coatings
- **ASTM D4541** Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers.
- **ASTM D 870** Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion
- **ASTM G 14** Standard Test Method for Impact Resistance of Pipeline Coatings
- **ASTM G 8/42/95** Standards Test Methods for Cathodic Disbonding of Pipeline Coatings
- **ASTMD 2485 method A.**
- **NACE RP0490:** Holiday detection of fusion bonded epoxy external Pipeline Coating, "Steel Structures Painting Council" (SSPC)
- **BGC/PS/L3**, British Gas Engineering Standard. Handling, transport and storage of steel pipes, bends and tees.
- **ISO 9001/2015**
- **SSPC:** Steel Structures Painting Manual, "National Standards of Canada"

4.3 REQUERIMIENTOS TUBERÍA DE ACERO

La fabricación de tubería de acero al carbono debe cumplir los requisitos de la Norma API 5L versión vigente. La tubería por fabricar y entregar debe cumplir con las características exigidas para el tipo de material descrito en la presente especificación.

- El fabricante de la tubería deberá contar con el certificado de autorización para el uso del monograma oficial API vigente y la tubería entregada debe cumplir con "**Specification For Line Pipe API 5L**".

La tubería requerida se detalla en el **ANEXO No. 2. CANTIDADES Y PRECIOS.**

EL CONTRATISTA deberá entregar las cantidades indicadas en el **ANEXO No. 2. CANTIDADES Y PRECIOS. LA EMPRESA** no se responsabiliza por las mayores cantidades.

El valor final del **Contrato** es el que resulte del producto de las cantidades de tubería realmente suministradas por los valores unitarios fijos establecidos en el **Contrato**.

La longitud de la tubería deberá estar entre 11,80 y 12 metros.

EL CONTRATISTA entregará el plan de inspección y ensayo que permita a **LA EMPRESA** identificar los puntos de inspección claves durante la fabricación de la tubería.

El fabricante deberá cumplir en todo caso la norma API 5L para cada paso de la fabricación desde que recibe el material base hasta que sale la tubería para embarque y entrega.

EL CONTRATISTA realizará la entrega de la tubería fabricada y revestida en términos DDP, cero defectos, en el sitio acordado por **LA EMPRESA BODEGA DE TGI** en municipio de **HONDA-TOLIMA-COLOMBIA.**

4.4 REQUERIMIENTOS DEL REVESTIMIENTO

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** garantizar que el revestimiento FBE cumpla con las especificaciones técnicas de aplicación y garantizar todas las pruebas solicitadas en cada etapa del proceso de aplicación del recubrimiento de acuerdo con la norma técnica, así como las recomendaciones y fichas técnicas de los fabricantes de los productos.

EL CONTRATISTA deberá entregar a **LA EMPRESA** el plan de inspección y pruebas a desarrollar para la aplicación del revestimiento FBE y deberá tener un inspector externo certificado atestiguando el proceso, se deberá dejar registro de cada paso de aplicación para el dossier.

Durante el proceso de aplicación del revestimiento de la tubería, **EL CONTRATISTA** se obliga a realizar como mínimo las siguientes pruebas con la frecuencia que especifique **LA EMPRESA** (por diámetro, colada, etc.). Los costos de estas pruebas serán asumidos en su totalidad por **EL CONTRATISTA:**

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Inspección visual	CAN Z 245.20
Espesor revestimiento	ASTM G62 o equivalente
Resistencia al impacto*	CAN Z 245.20 SERIES 10
Flexibilidad*	CAN Z 245.20 SERIES 10
Resistencia al Desgarre o Adherencia Pull off *	ASTM D4541
Desprendimiento catódico (24 horas) *	CAN Z 245.21/ASTM G8 o equivalente.
Adherencia *	CAN Z 245.20 SERIES 10
Adhesión en agua caliente*	CAN Z 245.20
Prueba de porosidad *	CAN Z 245.20
Calorimetría y Curado	CAN Z 245.20
Contaminación Interfacial *	CAN Z 245.20
Estabilidad Térmica de todo el sistema de recubrimiento **Ensayo de resistencia a ciclos térmicos.	ASTM D2485: Evaluating Coatings For High Temperature Service, método A para 10 ciclos, con temperatura en seco de 70 grados Celsius y en agua de 20 grados Celsius.
Holiday – discontinuidad eléctrica	CAN Z 245.20
Doblez 2.5" (sin agrietamiento polietileno)	CAN Z 245.20

(*) **EL CONTRATISTA** debe entregar información de los resultados de estas pruebas, realizados en laboratorio independiente o suministrados por el fabricante de la materia prima.
(**) Evaluating Coatings For High Temperature Service, método A para 10 ciclos, con temperatura en seco de 70 grados Celsius y en agua de 20 grados Celsius.

EL CONTRATISTA será responsable en todo momento de la calidad del revestimiento y deberá a su cargo y costo reprocesar la tubería cuyo revestimiento no cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas y requeridas por las normas de fabricación y aplicación.

Solamente se permitirá reparar daños presentados en el revestimiento, de acuerdo con los procedimientos de reparación aprobados por **LA EMPRESA**, los cuales deben estar ajustados a todos los requerimientos de la norma CAN/CSA Z245.20 vigente.

No se permite presencia de burbujas o ampollas ocluidas en el revestimiento. A la tubería que se detecte con este tipo de defecto se le debe remover completamente todo el recubrimiento y ser reprocesada. Se debe reparar con materiales suministrados por los proveedores de la materia prima.

Para las reparaciones se deben usar "barritas" o sticks de reparación termo fundentes; o un bicomponente epóxico. Para la reparación de daños, se recomienda el uso de materiales compatibles con los materiales del revestimiento aplicados en fábrica y su aplicación deberá seguir las recomendaciones dadas por el fabricante.

Las reparaciones deben cumplir con la inspección visual de la norma y no deben fallar con Holiday. Máximo un (1) defecto por metro, determinado dividiendo el número total de puntos detectados por Holiday por la longitud total del tubo ensayado. Se permite reparar daños mecánicos en el revestimiento de cada tubo en un área máxima de 250 cm².

Adicionalmente cada tubo debe ser inspeccionado visualmente para detectar anomalías tales como ampollas y cráteres (ojos de pez) en el revestimiento aplicado.

El color y apariencia del revestimiento debe ser uniforme. El recubrimiento debe estar libre de defectos que afecten la integridad de este.

Las reparaciones se deberán realizar de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante del revestimiento.

Tuberías con daños mayores a doscientos cincuenta (250) centímetros cuadrados o con más de dos áreas defectuosas por tubo, deberán ser separadas, despojadas del revestimiento y reprocesadas, a cargo del **CONTRATISTA**.

El procedimiento de reparación debe ser presentado a **LA EMPRESA** para su revisión antes de ser realizado. **LA EMPRESA** si lo considera conveniente podrá proponer otro producto probado y aprobado en este tipo de revestimientos.

EL CONTRATISTA deberá realizar al momento de la entrega de la tubería una inspección con Holiday al 100% de la tubería a entregar a **LA EMPRESA**, si se encontrasen defectos en el recubrimiento que deban ser reparados, estas reparaciones estarán a cargo de **EL CONTRATISTA**.

4.5 PROCESO DE INSPECCION

4.5.1. INSPECCIÓN EN PLANTA POR UN TERCERO DEFINIDO POR LA EMPRESA (Third Party Inspection)

EL CONTRATISTA deberá entregar un informe de inspección de tercera parte (THIRD PARTY INSPECTION) cuyo costo deberá ser contemplado por EL CONTRATISTA. EL CONTRATISTA deberá presentar a LA EMPRESA tres empresas con experiencia en inspección de fabricación y aplicación de revestimiento, de las cuales LA EMPRESA aprobará una que será la que realice la inspección externa y emita los informes de conformidad de la fabricación. Con el cual asegurará la fabricación bajo estándar API 5L y manejo de tubería de acero al carbono sin costura (SMLS) y la aplicación del revestimiento FBE bajo la norma CAN/CSA Z245.20.

Las siguientes pruebas durante la fabricación deberán estar atestiguadas por un INSPECTOR EXTERNO (TPI).

- ✓ **Análisis de colada o Crisol:** a toda la tubería, un análisis por cada colada de acero
- ✓ **Análisis de producto:** Dos análisis por colada de acero
- ✓ **Ensayo de tracción:** para cada colada de acero utilizada para la producción total de la tubería
- ✓ **Inspección visual:** El fabricante deberá atestiguar mediante un TPI toda la tubería
- ✓ **Diámetro y redondez:** Al menos una vez cada 4 h por turno de operación y cada vez que ocurra algún cambio en el tamaño de la tubería durante el turno de operación.
- ✓ **Medición de espesor de pared:** El fabricante deberá verificar el espesor en cada tubo.
- ✓ **Longitud:** El fabricante deberá verificar la longitud de cada tubo (12 metros).
- ✓ **Prueba hidrostática:** a realizarse a todos los tubos fabricados
- ✓ **Pesaje de tubería:** El fabricante deberá pesar cada tubo y reportar en su informe de acuerdo con la producción.
- ✓ **Inspección no destructiva:** El fabricante deberá verificar de acuerdo con el anexo del API 5L.
- ✓ **Aplicación de revestimiento**

NOTA: el proceso de recepción, producción, pruebas, embalaje, deberá estar de acuerdo con la norma API 5L y las especificaciones técnicas de Contrato.

Todas las pruebas no destructivas serán realizadas por personal calificado de acuerdo con norma ASNT SNT-TC-1A y sus complementos.

No se permitirán abolladuras en la tubería, y el daño en el embarque debido al cargue y transporte inadecuado se considerará daño de fábrica, y deberá cambiarse el tubo.

Supervisión durante la aplicación del revestimiento

El inspector externo deberá supervisar el proceso de preparación de superficie, proceso de aplicación y pruebas al producto terminado y aplicación total del recubrimiento FBE.

- ✓ **Pruebas de Entrada:** el inspector externo el cual deberá estar presente en el 20% de las pruebas realizadas.
- ✓ **Pruebas en cabina de aplicación de revestimiento:** el inspector externo deberá estar presente en el 20% de las pruebas realizadas.
- ✓ **Anillos de prueba de producción:** el inspector externo deberá estar presente en el 100% de las pruebas realizadas.
- ✓ **Pruebas de laboratorio al producto:** el inspector externo deberá estar presente en el 100% de las pruebas realizadas. De igual forma el inspector externo deberá estar presente durante todos los ensayos que se realicen al producto terminado tanto por el aplicador del revestimiento como por un laboratorio externo sobre probetas ya revestidas.
- ✓ **Pruebas sitio entrega:** el inspector externo deberá estar presente en el 100% de la inspección Holiday en el sitio de entrega acordado.

* La tubería deberá llevar protección contra deterioro del revestimiento de cada tubo y de los extremos de la tubería (bisel) para el transporte y descargue de la tubería. Cada tubo deberá contar con su respectivo elemento o tapa de protección de bisel.

* En todo caso La Empresa podrá realizar verificaciones a través de sus profesionales y el proveedor deberá permitir a LA EMPRESA este seguimiento.

4.6 MARCACIÓN Y TRAZABILIDAD

La marcación de la tubería revestida comprende dos esténciles; colocados uno al lado del otro.

- **Primer estencil:** Se debe incluir la información del fabricante proveniente del tubo desnudo.
- **Segundo estencil:** Toda la información del revestimiento aplicado, como:
 - Nombre o marca del aplicador revestimiento.
 - Designación Norma estándar (CAN/CSA Z245.20) y año de publicación
 - Identificación del tubo revestido, fecha de aplicación del revestimiento
 - Temperatura de la prueba de flexibilidad. "La temperatura debe ser marcado con la designación "FM30C" para la prueba de -30° C, "FM18C" para la prueba de -18 °C, o "F0C" para la prueba de 0° C.
 - Información adicional que **LA EMPRESA** requiere: **TGI S.A 2024.**

4.7 EMBALAJE Y TRANSPORTE

EL CONTRATISTA se obliga a fabricar, transportar y entregar la tubería revestida cero defectos, de acuerdo con las especificaciones solicitadas el termino de entrega es **INCOTERMS - DDP** en la Bodega de TGI en Honda – Tolima en Colombia. **EL CONTRATISTA** deberá presentar a **LA EMPRESA** el nombre y documentos soporte de transporte de la tubería (BL).

El incumplimiento en alguna de las especificaciones de calidad establecidas en el presente documento otorga derecho a **LA EMPRESA** rechazar la tubería que no cumpla con estas especificaciones, con las consecuencias económicas establecidas en el Contrato a cargo de **EL CONTRATISTA**. **EL CONTRATISTA** será el responsable de aplicar las medidas preventivas y/o correctivas para la entrega a satisfacción de **LA EMPRESA**.

Para el embalaje y transporte de las tuberías, se deberán aplicar las normas de la industria y se deberán usar los criterios más estrictos para el cuidado de la tubería durante el cargue, transporte y descargue.

Para el transporte de la tubería **EL CONTRATISTA** deberá utilizar contenedores que permitan la protección de la tubería en todo momento durante el transporte.

Toda la tubería deberá venir con su protector o banda de caucho para protección del bisel.

4.8 RECIBO Y ENTREGA DE LA TUBERÍA

Para el descargue de la tubería en el sitio acordado de entrega de **TGI**, **EL CONTRATISTA** deberá disponer de los equipos de izaje y personal certificado para esta actividad. Así mismo deberá disponer del personal y equipos necesarios para realizar las reparaciones al revestimiento que el inspector o representante de **LA EMPRESA** determinen y reemplazará a su costo los tubos que se rechacen por defectos de calidad (ovalidad, golpes, daños al revestimiento, entzamiento, etc.). además, el personal que participará de esta actividad deberá tener las inducciones requeridas por TGI.

EL CONTRATISTA deberá considerar todos los recursos que sean necesarios para la entrega de la tubería en el lugar acordado (Transporte, personal, equipos, mano de obra, inspector de revestimiento, etc.), para el recibo a satisfacción por parte de **LA EMPRESA**.

Para el descargue y acopio de la tubería en el sitio indicado **EL CONTRATISTA** deberá suministrar la totalidad de polines en madera que se requieran para la correcta provisión de la tubería.

Para la entrega y recibo final, **EL CONTRATISTA** debe entregar el registro debidamente firmado (packing list) relacionando el número de cada tubo, su longitud, número de colada, fecha y hora de fabricación de la tubería, fecha y hora de la aplicación del revestimiento y de igual forma deberá entregar todos los certificados de calidad (MTR) para todas las coladas o lotes fabricados con objeto de la presente especificación.

Al momento de la entrega se realizará inspección con una platina calibradora a un spot del suministro, con la finalidad de verificar que no se tienen ovalidad en la tubería.

5. CRONOGRAMA DE FABRICACION Y APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO DE LA TUBERIA

EL CONTRATISTA deberá presentar dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores a la suscripción del Acta de Inicio del Contrato, un cronograma con las actividades para el seguimiento del Contrato el cual deberá contener como mínimo:

- Orden de compra de materia prima de acero con empresa siderúrgica
- Inicio de fabricación tubo desnudo (SEAMLESS)

- Fecha de inspección de pruebas de fabricación (análisis químico de Crisol, Análisis de producto, Inspección visual, Diámetro y redondez, Medición de espesor de pared, Longitud, Prueba hidrostática, Pesaje de tubería, Inspección no destructiva, etc.)
- Inicio de aplicación de revestimiento
- Fecha de inspección para pruebas de aplicación
- Despacho de fabrica a puerto
- Fecha de inicio de transporte marítimo
- Llegada a puerto colombiano
- Proceso de nacionalización
- Traslado a sitio de entrega acordado de TGI.
- Entrega de dossier (documentos soporte de fabricación, aplicación revestimiento, transporte, nacionalización, etc.)

EL CONTRATISTA entregará un informe semanal sobre el avance de la fabricación, aplicación de revestimiento, inspección, transporte y entrega.

6. DOSSIER DE SUMINISTRO

Dentro del alcance **EL CONTRATISTA** deberá entregar como soporte documental a todo el proceso el dossier de fabricación y aplicación de revestimiento al momento de la entrega de tubería:

- Plan de inspección y ensayo de fabricación y revestimiento.
- Certificados de calidad del fabricante de la tubería y el revestimiento
- Copia del Bill of Lading (BL) para transporte desde puerto de fabricación hasta Colombia
- Informe por parte del inspector de tercera parte (externo) en el cual certifique el proceso de fabricación de tubería y aplicación de revestimiento, incluye registro fotográfico. El informe deberá contener toda la información pertinente a la validación del proceso de fabricación pruebas realizadas, fechas de ejecución, cantidades inspeccionadas, de acuerdo con el plan de inspección ensayo para la fabricación y aplicación de revestimiento.
- Copia de documentación de la nacionalización.
- Registro (packing list) debidamente firmado por el fabricante relacionando el número de colada de cada tubo, su longitud, número de tubo, fecha y hora de fabricación de la tubería, fecha y hora de la aplicación del revestimiento.
- Registro o acta de entrega de la tubería el cual se especifique cantidad entregada en metros, cantidad de tubos y calidad debidamente firmado por **EL CONTRATISTA** y **La EMPRESA**.

Elaboró: GPR/ Paola Salinas
Revisó: GPR/ Carlos Duarte
Aprobó: GPR/ Edmundo Parra C.