

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 Derivado del acuerdo de precios 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 **LA EMPRESA** 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 infraestructura de **LA EMPRESA** está conformada por una red de 3.957 km de Gasoductos en troncales y ramales en diámetros de Ø2", Ø3", Ø4", Ø6", Ø8", Ø10", Ø12", Ø14", Ø16", Ø18", Ø20" y Ø22" distribuidos en 8 distritos así:

2.1. DISTRITOS DE GASODUCTOS

La infraestructura de **LA EMPRESA** está conformada por un sistema de gasoductos principales o troncales, en diámetros de Ø2", Ø3", Ø4", Ø6", Ø8", Ø10", Ø12", Ø14", Ø16", Ø18", Ø20" y Ø22", a los que se conectan ramales regionales que transportan el gas hasta los municipios, donde están los city gates, de igual manera cuenta con estaciones de compresión a lo largo del país.

La infraestructura de **LA EMPRESA** está distribuida en 8 distritos así:

DISTRITOS	LIMITES
01 – Barrancabermeja	Norean (Cesar) - Puerto Salgar (Cundinamarca). Puerto Boyacá (Boyacá) - Río Minero (Santander) y ramales.
02 – Gualanday	Puerto Salgar (Cundinamarca) - Dina (Neiva) y ramales.
03 – Cagua	Río Minero (Santander) – La Belleza (Santander) – Cagua (Cundinamarca), y ramales. Puente Guillermo (Santander) – Sucre Oriental (Boyacá) y ramales. Gasoducto de la Sabana y ramales.
04 – Villavicencio	El Porvenir (Casanare) - Cusiana (Casanare). Morichal (Casanare) - Yopal (Casanare). Cusiana (Casanare) - Apiay (Meta) – Bogotá (Cundinamarca) y ramales. Apiay (Meta) – Termocoa (Meta) y ramales. Acacias (Meta) – Granada (Meta) y ramales.
05 – Paipa	El Porvenir Monterrey (Casanare) – La Belleza (Santander) y troncales, ramales de Boyacá y Santander.
06 – Valledupar	Ballenas (Guajira) – Norean (Cesar) y ramales

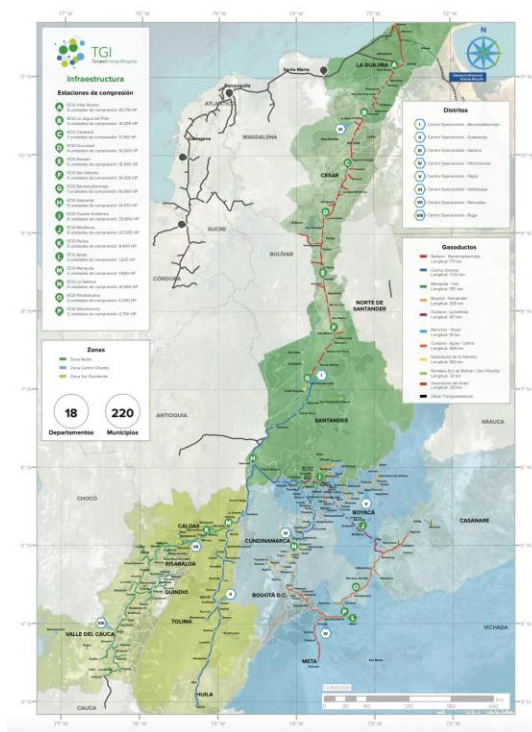
07 – Manizales

Gasoducto de Mariquita – Pereira
Pereira- Armenia y ramales.

08 – Buga

Gasoducto de Pereira-Cali y ramales.

Y los puntos de entrada salida se realizarán sobre cualquiera de estos gasoductos o sus ramales correspondientes. A continuación, se presenta el mapa de la infraestructura de **LA EMPRESA**.



3. OBJETO

El CONTRATISTA se obliga, bajo los términos y condiciones establecidos en el presente documento, al diseño, procura y construcción de los puntos de entrada y salida (Conexiones) a los gasoductos de TGI SA ESP.

4. ALCANCE

El presente documento describe el alcance técnico particular del objeto a contratar.

El contratista deberá construir los puntos de conexión de acuerdo con los requerimientos de LA EMPRESA.

Lo siguientes son los datos a tener en cuenta para el diseño y construcción de los puntos de entrada y/o salida.

General:

- o Fluido: Gas natural.
- o Rating de tubería y accesorios: ANSI 600#.
- o Máxima presión de operación: 1.200 psi. (82.73 bar)
- o Presión de diseño: 1.480 psi. (102.04 bar)
- o Temperatura de gas: -4 F a 120 F. (-20°C a 50°C)

o Norma aplicable: ASME B31.8.

EL CONTRATISTA deberá realizar dentro del alcance del punto de salida y/o entrada las obras que incluyen y no se limitan a:

- Ingeniería de detalle incluye topografía
- Movilización y desmovilización.
- Instalación campamentos temporales
- Apiques para detección de tubería (gasoducto)
- Excavación manual y/o mecánica
- Rellenos compactados con material seleccionado y/o préstamo.
- Construcción de cerramiento (caseta de protección).
- Construcción de prefabricados (corte, biselado, soldadura) para el montaje e instalación.
- Preparación y vaciado de concreto.
- Suministro, figurado e instalación de acero de refuerzo.
- Suministro y montaje de tuberías y accesorios
- Suministro de equipos y ejecución de Hot Tap sobre con la troncal
- Suministro y montaje de accesorios conexión (Three way tee – Split tee)
- Suministro y montaje de válvulas
- Construcción de soportes para la tubería y válvulas.
- Pruebas de presión según ASME B31.8.
- Ensayos no destructivos: Radiografías y líquidos penetrantes.
- Aplicación de recubrimiento general de tuberías y válvulas esquema aéreo y esquema enterrado.
- Limpieza interna final del área.
- Vigilancia durante la construcción.

EL CONTRATISTA deberá suministrar todo lo necesario para la ejecución de las obras entre las que se encuentra y no se limita a herramientas, maquinaria, equipos, transporte, combustible, comunicaciones, vigilancia y mano de obra necesarias. Los materiales que suministra EL CONTRATISTA serán nuevos y de calidad tal que cumpla con las especificaciones técnicas, en caso de presentarse defectos, estos materiales sólo podrán ser sustituidos por otros de calidad equivalente o superior, previa aprobación de LA EMPRESA. Todos los materiales serán suministrados según las marcas aceptadas por LA EMPRESA, según el documento anexo denominado listado de Marcas Aceptadas, aunque las marcas no son restrictivas, cualquier cambio se demostrara a través de una pregunta técnica.

LA EMPRESA realizará inspección a las tuberías, válvulas y accesorios a través de un inspector externo que verifique la calidad de los suministros y sus certificados (MTR), EL CONTRATISTA deberá informar a LA EMPRESA la disponibilidad de estos materiales con por lo menos tres (3) días hábiles previos a la inspección y enviar listado de materiales con su certificado de calidad.

EL CONTRATISTA deberá realizar los ensayos no destructivos (radiografías, tintas penetrantes según aplique) e inspecciones requeridas durante el desarrollo de los trabajos de construcción asegurando la calidad de estos.

LA EMPRESA no suministrará ningún servicio especial para la construcción de las obras, tales como agua, alcantarillado, energía eléctrica o comunicaciones, por tal razón, se consideran incluidos todos estos costos y cualquier otro dentro de los precios ofertados.

EL CONTRATISTA deberá contar con sus propios medios de comunicación tales como radios, celulares u otros, con el fin de facilitar el trabajo en campo, campamentos y oficinas.

Todos los trabajos del CONTRATISTA deberán ser ejecutados diligentemente, en forma continua, obrando en todo de buena fe y con el cuidado, la pericia y la habilidad necesaria de acuerdo con las prácticas aplicables y recomendadas de ingeniería y teniendo en cuenta todos los requerimientos de seguridad industrial de LA EMPRESA.

Se deberán extremar los controles en Seguridad Industrial, durante la ejecución de las obras en general por ser áreas clasificadas.

EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a las políticas ambientales de LA EMPRESA y al Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente, y las Resoluciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, las cuales se considera incorporadas a las presentes Especificaciones Técnicas.

La obra se deberá construir según la programación que LA EMPRESA tiene para este proyecto y EL CONTRATISTA deberá ajustarse a dicha programación.

Si EL CONTRATISTA suministra el accesorio de conexión que hayan sido importados debe certificar dicha condición presentando los originales o forma de autenticidad de los siguientes documentos:

- Factura de compra entre proveedor y CONTRATISTA.
- Certificados y recibos de pago de impuestos y costos de importación, certificados (DIAN).
- Certificados de calidad y pruebas.

Estos documentos serán parte integral del dossier de construcción.

El piping (EGDP006 Piping Class) aplicable al diseño y construcción de los puntos de entrada y/o salida, conexiones e interconexiones, corresponde al servicio de gas de alta presión para gasoducto.

Los suministros de tuberías, válvulas, accesorios y los demás mencionados en el Anexo de cantidades y precios, serán de acuerdo con lo que se requiera para el punto salida. Los ítems relacionados a la construcción en este anexo se pagarán de acuerdo con las cantidades realmente utilizadas durante la misma.

LA EMPRESA toma de base cantidades indicativas, sin embargo, será EL CONTRATISTA quien suministre las cantidades reales de acuerdo con la ingeniería desarrollada por este.

Todos los materiales y suministros deberán ser nuevos de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, adecuados para el uso a las condiciones de operación a que estarán sometidos.

Deben soportar las variaciones de temperatura, las condiciones atmosféricas y los esfuerzos originados por las condiciones de trabajo, sin que se presente distorsión o deterioro indebido en cualquier componente.

EL CONTRATISTA será responsable por todos los materiales incluidos en el contrato, desde su suministro, instalación y puesta en operación.

4.1. PRELIMINARES

4.1.1. ELABORACIÓN, REVISIÓN Y/O AJUSTE DE INGENIERÍA (INCLUYE TOPOGRAFÍA)

En un plazo máximo de diez (10) días calendario, contados a partir del acta u orden de inicio impartida por parte de **LA EMPRESA** para construir una nueva conexión, **EL CONTRATISTA**, deberá revisar, estudiar y analizar la información para realizar los diseños e ingeniería para la procura y construcción del punto de conexión, verificando su consistencia. Durante este tiempo **EL CONTRATISTA** deberá

realizar las consultas que considere pertinentes a través de preguntas técnicas dirigidas a **LA EMPRESA**, la cual revisará y probará las consultas presentadas.

EL CONTRATISTA deberá entregar a **LA EMPRESA** un informe de ingeniería que incluye los planos e isométricos requeridos a su vez debe identificar posibles cambios o riesgos en el diseño o información entregada por **LA EMPRESA**, y deberá ser entregado a **LA EMPRESA**.

EL CONTRATISTA identificará y priorizará los cambios de tal manera que de ninguno de los cambios afectarán las condiciones contractuales pactadas. Estos tiempos no son acumulables, es decir si hay que ejecutar varias conexiones que se traslapen en el tiempo, cada una tiene su tiempo independiente.

De presentarse variaciones o ajustes a la ingeniería, deben entenderse por **EL CONTRATISTA** como normales, justas y necesarias y no darán lugar a reclamación por parte de **EL CONTRATISTA**, ni reconocimiento alguno por parte de **LA EMPRESA**.

EL CONTRATISTA deberá presentar a **LA EMPRESA**, la ingeniería detallada del punto de conexión, a través de un informe que deberá tener la siguiente información:

- Generalidades del proyecto
- Definiciones
- Normas aplicables
- Localización punto de entrada y/o salida
- Bases de diseño de acuerdo con las especialidades requeridas (según aplique): mecánico, civil,
- eléctrica, instrumentación y control.
- Metodología constructiva: visita a campo, topografía, prefabricado, inspecciones END, prueba hidrostática, aplicación de esquema de recubrimiento aérea y enterrada, soldadura de accesorio
- conexión, hot tap, instalación de tapón, montaje de prefabricados y construcción cerramiento.
- Listado de equipos con número de serie/coladas (válvulas, tuberías, accesorios, manómetros, manifold).
- Planos (planta, isométrico, cerramiento, soportería) (incluye listado de materiales tubería, accesorio, válvulas, etc.)
- Plano topográfico con coordenadas atadas al IGAC, instalación de mojón topográfico, en este plano se debe indicar las principales características físicas del terreno, tales como edificaciones, cercas, caminos, ríos, etc., así como las diferencias de altura.
- Memorias de Calculo: cálculo de espesores de tubería, cálculo de presión segura para trabajos de soldadura
- Data sheet de válvulas
- Plan de inspección y ensayo
- WHAT IF (Análisis de riesgos operacionales desde la etapa de ejecución de soldadura de accesorio de conexión, hot tap, instalación de tapón)

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

Las actividades de elaboración, revisión y ajuste de ingeniería se pagan por UNIDAD (Und), y será por cada conexión una vez se haya recibido el informe e ingeniería con los ajustes respectivos.

EL CONTRATISTA debe contemplar todos los recursos requeridos para el levantamiento de la información de campo, software, elaboración de informe y planos y demás que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

4.1.2. MOVILIZACIÓN, LOGÍSTICA Y DESMOVILIZACIÓN

La movilización se refiere al transporte de insumos, personal, equipos, herramienta y materiales, que se requieren para la ejecución de las obras, desde la sede del contratista hacia sus instalaciones o campamentos temporales. Como desmovilización se considera todas las operaciones que el contratista debe realizar para retirar los insumos, el personal, equipo, herramientas, materiales sobrantes, residuos etc., requeridos durante la construcción.

EL CONTRATISTA efectuará la movilización utilizando los medios más adecuados para evitar daños en los sitios por donde pase; el deterioro que se ocasione como consecuencia de esta actividad será reparado por su cuenta o descuento de las sumas que se le adeuden.

La desmovilización deberá efectuarse inmediatamente se terminen los trabajos, tomando todas las precauciones necesarias para evitar daños tanto a las obras, como a los terrenos por donde pase. Cualquier daño causado deberá ser reparado a cargo del **CONTRATISTA**, o su valor podrá ser descontado de las sumas que se le adeuden o con cargo a la garantía de estabilidad.

Los vehículos que se utilicen para el transporte deben ser los apropiados tanto en número como en capacidad para no sobrepasar los límites de carga para las vías y puentes por donde se transite. Estos deben estar en óptimas condiciones mecánicas para no ocasionar interrupciones en el tráfico.

➤ **Cerramiento Provisional**

Se considera incluido en la oferta del **CONTRATISTA** las actividades y materiales necesarios para la construcción y retiro del cerramiento provisional en el sitio de los trabajos, durante el tiempo que dure la construcción de las obras, de tal manera que se garantice la seguridad de los diferentes sitios, incluidas las excavaciones e impida el acceso a personal ajeno a la obra. Por lo anterior, **LA EMPRESA** no reconocerá sumas adicionales por estos conceptos.

➤ **Vigilancia Permanente**

Se considera incluido en la oferta del **CONTRATISTA** los costos y recursos necesarios para proveer su propia seguridad durante la ejecución de los trabajos. Se establecen tres rangos de distancias desde la sede de la compañía según esta registrada en la cámara de comercio y el punto de conexión. Por lo anterior, **LA EMPRESA** no reconocerá sumas adicionales por estos conceptos.

LA EMPRESA no suministrará áreas para instalaciones del **CONTRATISTA**. **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta los costos que demande la construcción y conservación de obras provisionales o temporales, tales como campamentos, oficinas, servicios sanitarios, depósitos, vías, talleres, dotaciones, herramientas y obras para control del manejo ambiental etc.

Igualmente, deberá considerar que son por cuenta del **CONTRATISTA** las acometidas y distribución de sus servicios de energía, alcantarillado, agua y teléfono, a partir de los sitios que determine y presente para aprobación de **LA EMPRESA**, hasta los sitios que se requieran y los elementos necesarios de protección y seguridad tanto para su personal como para sus instalaciones. El teléfono, energía, alcantarillado y el agua no serán suministrados por **LA EMPRESA**, estos correrán por cuenta y cargo del **CONTRATISTA**.

A la terminación del **Contrato**, **EL CONTRATISTA** deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus Subcontratistas (en caso de que sean aceptadas las subcontrataciones), salvo que de común acuerdo entre las partes se decida su permanencia en el lugar de las obras.

EL CONTRATISTA deberá instalar cerramiento en polisombra, cinta, alambre de púas para delimitar las áreas de trabajo en el momento de la construcción.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

Las actividades de movilización y desmovilización se pagan por UNIDAD (Und); se considera que el 60% corresponde a la movilización y el 40% a la desmovilización; esto incluye cerramientos provisionales y vigilancia permanente.

4.1.3. INSTALACIONES Y CAMPAMENTOS TEMPORALES

Este ítem corresponde al suministro de los servicios básicos tales como agua, luz, servicio celular, radiocomunicaciones, zonas de parqueo, zona de almacenamiento, construcción de campamentos (si son permitidos por la Licencia Ambiental) y todas las que genere la construcción de la obra, así como toda la logística requerida, etc. El campamento deberá ser parte del análisis de constructibilidad de EL CONTRATISTA para evitar interferir con el desarrollo eficiente de las obras. Así mismo, dicho campamento deberá ser desmontado en su totalidad para entregar las áreas utilizadas en perfecto estado y de acuerdo con los diseños. LA EMPRESA no suministrara ningún servicio.

A la terminación del **Contrato**, **EL CONTRATISTA** deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus Subcontratistas (en caso de que sean aceptadas las subcontrataciones), salvo que de común acuerdo entre las partes se decida su permanencia en el lugar de las obras.

EL CONTRATISTA deberá instalar un campamento temporal por orden de trabajo.

Cada campamento temporal deberá contar con las siguientes condiciones:

- Baños (La cantidad será definida por el número de personas y género de acuerdo al MANUAL SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES).
- Carpeta del personal.
- Senderos peatonales.
- Campamento, Carpa metálica (Aterrizada) con punto de hidratación, carteleras, mesa, sillas para descanso del personal, elementos de primeros auxilios (camilla, botiquín, extintores) de acuerdo con MANUAL SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES.
- Suero antiofídico.
- Alcohólimetro.
- Parqueaderos (De acuerdo con la zona de ejecución de la OT).
- Puntos ecológicos.
- Almacén.
- Tablero para seguimiento metodología Lean.
- Equipo de derrame.
- Equipo de control de tormentas. (Thunderbold)

Cuando aplique los talleres y oficinas adecuadas en población más cercana tendrán todas las comodidades para el personal que allí labore. Deberán contar con suministro de agua apta para el consumo humano, y un sitio techado y adecuado para las reuniones y/o para resguardarse de condiciones climáticas adversas, los servicios sanitarios serán los adecuados para garantizar la conservación del ambiente en el área de acuerdo con la legislación existente y con la Licencia ambiental del Proyecto. Todo lo mencionado anteriormente deberá cumplir con lo estipulado en el MANUAL SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES de **LA EMPRESA**.

No se permite la construcción de Campamentos permanentes.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

Las actividades de instalaciones y campamentos temporales se pagan por UNIDAD (Und); el precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, también adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, excavaciones y rellenos requeridos para las Instalación de Campamentos e Instalaciones Temporales, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem.

4.2. OBRAS CIVILES

4.2.1. DESCAPOTE (ESPESOR 20 CM – INCLUYE ROCERÍA)

Este trabajo comprende la rocería, remoción de la vegetación, de arbustos, y rastrojo, la extracción de raíces y de otros materiales que interfieran con la construcción de la obra y que se juzgue conveniente remover, en las áreas de construcción de las obras según se indica en los planos o lo determine el Interventor. No se deben remover arbustos o árboles que no interfieran para la construcción de la obra. Todo lo anterior se debe contemplar dentro de los costos previstos por **EL CONTRATISTA** para la ejecución de la obra.

En ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas.

EL CONTRATISTA podrá realizar esta actividad con equipos y herramientas menores o con maquinaria de acuerdo con el tamaño y la disponibilidad que tenga.

Cualquier contravención del **CONTRATISTA** al plan de manejo ambiental, a las regulaciones de la entidad ambiental competente o a las instrucciones del Interventor en aspecto de manejo y disposición de materiales sobrantes de la obra será bajo su responsabilidad y costo.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) por espesor de 20 centímetros, ejecutado y recibido a satisfacción por parte del interventor, se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario ofertado.

El descapote a pagar será el exclusivo requerido y aprobado para la obra, no se reconocerá valor alguno de descapote por adecuar terreno para acceso, transporte, campamento u otros.

El precio unitario considerará los costos de transporte de materiales sobrantes hasta el sitio de disposición final, debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA, así como la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, disposición de residuos, manejo de aguas durante la ejecución de la actividad, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem.

4.2.2. EXCAVACIÓN MANUAL

EL CONTRATISTA antes de iniciar la excavación deberá realizar apiques manuales de identificación para la ubicación de gasoducto y una vez encontrado podrá utilizar cualquier tipo de equipo o herramienta apropiada para la realización de las excavaciones, previa aprobación de LA EMPRESA.

EL CONTRATISTA debe tener en campo detector de tubería para identificar el gasoducto de acuerdo con la coordenada dada por LA EMPRESA.

EL CONTRATISTA debe adoptar procedimientos de excavación tales que en ningún momento se ponga en peligro la estabilidad de los taludes ni de las estructuras aledañas. la aprobación por parte de LA EMPRESA de los procedimientos de excavación no releva en ninguna forma la responsabilidad del CONTRATISTA.

La excavación manual es aquella que, para su remoción, solo requiere el uso de herramientas manuales tales como picas, palas, paladragas, etc. Dentro de esta clasificación de materiales se encuentran arenas, limos, arcilla, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural con piedras sueltas.

EL CONTRATISTA verificará la localización de las excavaciones a realizar. Esta excavación incluye la perfilada, sacada, retiro, transporte y colocación de los materiales producidos por la excavación dentro de área acordada.

El CONTRATISTA deberá tomar a su propio costo, todas las medidas para mantener drenadas, estables y entibadas las excavaciones y demás áreas de trabajo.

Las excavaciones por ejecutarse al interior de las áreas de LA EMPRESA o cuando se está en proximidad de un (1) metro del gasoducto, se realizarán de manera manual y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. En ciertos casos LA EMPRESA exigirá que se deje in situ una capa de hasta 20 centímetros de terreno por encima de la línea de excavación definitiva, hasta inmediatamente antes de la ejecución de las obras subsecuentes para evitar el deterioro superficial del terreno. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del CONTRATISTA en emplear dichas medidas deberá ser reparado por y a cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de LA EMPRESA.

Las excavaciones realizadas para la construcción del búnker y/o la instalación de tubería de acero deben cumplir con los siguientes aspectos:

- Las operaciones de localización y apertura de la zanja se harán con base en el replanteo llevado a cabo por EL CONTRATISTA.
- Las paredes de la zanja deben ser lo más verticales posible y deberán ser entibadas, apuntaladas o acodaladas en la zona donde la estabilidad del terreno así lo requiera.
- La profundidad estimada de la zanja será la requerida para ejecutar el objeto de los trabajos y en ningún caso será motivo de reclamación por parte del CONTRATISTA.
- El fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento.

La excavación comprende todo el retiro, demolición o remoción de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida, entre las herramientas a utilizar están herramientas menores, martillos hidráulicos y taladros neumáticos.

La excavación se realizará para el área negociada para la construcción de punto de salida y/o entrada, si EL CONTRATISTA genera excavación por fuera de estas áreas licenciadas o tramitadas en el permiso obtenido de parte de LA EMPRESA, EL CONTRATISTA pagará esos daños a su cuenta y costo.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La excavación manual se paga por metro cúbico (m³) de excavación medida en el sitio y aceptada por LA EMPRESA o su representante. Se incluye demolición en caso de que aplique, mano de obra, transporte, consumibles, herramienta utilizada y demás requeridos. Se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario cantidades y precios. No se pagará la excavación producto de la sobre excavación, terraceado o perfilado los cuales deben ser contemplado dentro del precio pactado.

4.2.3. EXCAVACION MECÁNICA

La excavación a realizar será ejecutada en área para la soportería, enterrar la tubería de acero o la construcción de la conexión al gasoducto. Las cantidades serán de acuerdo con lo realmente ejecutado y aprobado por **LA EMPRESA**. Las dimensiones de tales excavaciones se deben hacer de acuerdo con lo mostrado en los planos de ingeniería presentado por EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA podrá utilizar cualquier tipo de equipo o herramienta apropiada para la realización de las excavaciones. **EL CONTRATISTA** debe adoptar procedimientos de excavación tales que en ningún momento se ponga en peligro la estabilidad de los taludes ni de las estructuras aledañas. Las excavaciones incluyen la perfilada, sacada, retiro, transporte y colocación de los materiales producidos por corte en los sitios indicados para la construcción. **EL CONTRATISTA** deberá tomar a su propio costo, todas las medidas para mantener drenadas, estables y entibadas las excavaciones y demás

áreas de trabajo. Las excavaciones a ejecutarse al interior de las áreas de **LA EMPRESA** o cuando se está en proximidad de un (1) metro del gasoducto, se realizarán de manera manual y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del **CONTRATISTA** en emplear dichas medidas deberá ser reparado por y a cuenta del **CONTRATISTA**.

Las excavaciones realizadas para la construcción del búnker y/o la instalación de tubería de acero deben cumplir con los siguientes aspectos:

- Las operaciones de localización y apertura de la zanja se harán con base en el replanteo llevado a cabo por **EL CONTRATISTA** con aprobación de LA INTERVENTORÍA.
- Las paredes de la zanja deben ser lo más verticales posible y deberán ser entibadas, apuntaladas o acodaladas en la zona donde la estabilidad del terreno así lo requiera.
- La profundidad estimada de la zanja será la requerida para ejecutar el objeto de los trabajos y en ningún caso será motivo de reclamación por parte del **CONTRATISTA**.
- El fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento.
- La profundidad estimada de la zanja será la requerida para ejecutar el objeto de los trabajos y en ningún caso será motivo de reclamación por parte del **CONTRATISTA**.

EI CONTRATISTA será el responsable por transportar todo el material sobrante de las excavaciones hasta la escombrera aprobada de la zona que cumpla con las autorizaciones ambientales requeridas. Para ingresar a cualquier excavación mayor de 1,50 metros de profundidad se debe diligenciar un certificado de trabajo en altura o espacio confinado. **EL CONTRATISTA** debe asegurar la excavación con estibas o debe realizar talud o terrazas, de tal manera se proteja de derrumbes, erosión y otros eventos. Las estibas o el terraza o talud, debe ser contemplado dentro de los costos de la excavación. Además, se deben aplicar todas las medidas de control necesario para garantizar el bienestar de los trabajadores que ingresan a la excavación, algunas de las medidas a tomar serian:

- Perfilado de taludes, con base en el tipo de suelo y de acuerdo con las inclinaciones.
- Instalación, aseguramiento y verificación de la capacidad de resistencia de entibados.
- Controles para evitar el ingreso de agua a la excavación.
- Demarcación clara de los puntos de salida y entrada a la excavación.
- Supervisión permanente del estado de las paredes de la excavación.
- En caso de lluvia el encargado dará la orden de evacuar la excavación.
- Después de la lluvia el encargado evaluará el estado de la excavación, antes de ordenar la continuación de los trabajos.
- Se debe señalizar los bordes de la excavación.

Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos generados por el **CONTRATISTA** o aprobados por el Interventor. Estas sobre-excavaciones no se pagarán y el **CONTRATISTA** estará obligado a ejecutar a su propio costo, los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las normas y aprobación del Interventor.

La excavación mecánica consiste en el suministro y transporte de los equipos para las actividades de excavación con maquinaria, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor. La Herramienta o equipo principal es la retro excavadora.

Si **EL CONTRATISTA** genera excavación por fuera de estas áreas licenciadas o tramitadas en el permiso obtenido de parte de **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** pagará esos daños a su cuenta y costo.

Antes de iniciar con excavación mecánica EL CONTRATISTA deberá realizar apiques para identificar el gasoducto en un área de por lo menos 2 metros, con el fin de minimizar cualquier tipo de afectación a la infraestructura y las personas.

Se deberá tener en cuenta la presencia y distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. el personal que manibre el equipo mecánico deberá estar certificado para este tipo de trabajo.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La excavación mecánica se paga por metro cúbico (m³) de excavación medida en el sitio aceptada por **LA EMPRESA** o su representante. Se incluye la mano de obra, transporte, consumibles, equipo amarillo, herramienta utilizada y demás requeridos. Se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario ofertado. No se pagará la excavación producto de la sobre excavación.

4.2.4. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo y aplicación de relleno compactado con material de préstamo lateral o de cantera (recebo).

Comprende la preparación del terreno, esparcida del material en capas uniformes entremezclándolo para obtener una adecuada distribución de tamaños, retiro de los sobre tamaños o materiales desechables y material o suelo orgánico, control de la humedad del material, compactación de las capas cada 15 centímetros. Las herramientas utilizadas para la compactación manual son: palas, picas, pisón metálico, carretillas, etc. Dentro de este ítem puede contemplarse el uso de compactadoras mecánicas como ranas y canguros. Se excluye el uso de cilindros, pate cabras o vibro compactadores de más de 500 kg de peso.

Estos equipos deben presentar preoperacional y la aprobación del operador por parte de LA EMPRESA. EL CONTRATISTA cargará, transportará y descargará el material de relleno hasta el sitio de la obra por sus propios medios. El relleno se colocará por capas de un espesor suelto no mayor de 15 centímetros. Cada capa deberá compactarse cuidadosamente con pisón, y/o compactador mecánico. El material deberá tener la humedad necesaria, antes de la compactación. Así mismo deberá tratarse en tal forma que se asegure un contenido de humedad uniforme en toda la capa. Los movimientos de tierra a que haya lugar para el normal desarrollo de la presente especificación no deberán realizarse en ningún caso con equipos pesados que provoquen potenciales desestabilizaciones del derecho de vía y/o zonas adyacentes.

Adicionalmente, para este ítem se pagará la capa de material pétreo (gravilla) para el cerramiento, que deberá ser de 10 centímetros.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de Relleno Compactado con material de préstamo. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el anexo cantidades y precios. El precio unitario incluye el suministro de relleno, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, adecuaciones previas del terreno y todos los demás elementos que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

4.2.5. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO

Se define como el lleno o complemento de una excavación con material seleccionado proveniente de la misma excavación, conservando una buena compactación por capas de espesor máximo de 15 centímetros. el cual no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios, piedras y escombros.

Antes de iniciar el relleno deberá señalizarse con cinta amarilla la ubicación del accesorio de conexión y línea de gasoducto. Las herramientas utilizadas para la compactación manual son: palas, picas, pisón metálico, carretillas, etc. Dentro de este ítem puede contemplarse el uso de compactadoras mecánicas como ranas, canguros. Se excluye el uso de cilindros, pate cabras o vibro compactadores de más de 500 kg de peso.

EL CONTRATISTA verificará con LA EMPRESA la localización de los rellenos a acometer. El relleno incluirá la excavación perfilada del talud de relleno, retiro del material excavado a sitios preestablecidos por EL CONTRATISTA. EL CONTRATISTA utilizará el material de relleno proveniente de la excavación en la mayor cantidad que pueda, podrá usar cualquier tipo de equipo mecánico y/o manual para la realización de los rellenos aprobado por LA EMPRESA. Se recomienda usar apisonadoras manuales que deberán tener un peso no menor de 20 Kg y una superficie mínima de 625 cm². El relleno se colocará por capas de un espesor suelto no mayor de 15 centímetros. Cada capa deberá compactarse cuidadosamente y en forma uniforme hasta lograr una buena compactación. En ningún caso podrá iniciarse la colocación de una capa mientras no se hayan realizado de manera correcta la compactación de la capa anterior.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cubico (m³) de relleno compactado con suministro de material seleccionado realmente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por parte de LA EMPRESA. El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción y todos los demás elementos que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

4.2.6. CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3000 PSI

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción del cerramiento, bunker, y bases de soportería de acuerdo con la ingeniería de detalle y las especificaciones técnica contractual.

El CONTRATISTA deberá tener para la construcción de punto de salida materiales e insumos de buena calidad, como son:

- **Cemento:** El cemento utilizado será Portland,
- **Agregado fino:** deberá ser arena limpia, silicosa y lavada, de granos duros y libres de polvo, esquistos, pizarras, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas.
- **El agregado grueso:** deberá ser material pétreo, triturado y clasificado, de elementos duros y limpios de polvo, materia orgánica y otras sustancias de carácter nocivo. No debe contener piedra, mica desintegrada o cal libre. Tampoco se aceptarán piedras planas o alargadas. El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor al 40% en el ensayo de abrasión.
- **Agua:** El agua que se usa para concreto, mortero y lechada, así como para el curado, deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si LA EMPRESA así lo requiere, EL CONTRATISTA deberá presentar análisis químicos del agua que proponga utilizar. El agua utilizada deberá ser comprada a algún proveedor de la zona de intervención del proyecto.
- **Aditivos:** Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir.

EL CONTRATISTA podrá utilizar cualquier tipo de equipos apropiados para la ejecución de la estructura de concreto, incluyendo mezcladoras, equipos de transporte, equipos de colocación de la mezcla, vibradores, etc.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto en la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados. Es responsabilidad del CONTRATISTA las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados.

EL CONTRATISTA deberá considerar que el concreto será dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada 3000 PSI. Los planos indicarán claramente la resistencia a la compresión, para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Las muestras y ensayos para los concretos serán de acuerdo con la NSR 2010, laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua / cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

Las zonas donde se preparen las mezclas de concreto deben ser impermeabilizadas para evitar afectación a los suelos y no se permite el flujo de mezclas de concreto en los cuerpos de agua, se debe aislar la zona con el objeto recolectar el producto derramado.

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, EL CONTRATISTA deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptada por LA EMPRESA, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el concreto de 3.000 psi será el metro cúbico (m³), de obras en concreto de 3.000 PSI construidas y aceptadas por LA EMPRESA en su posición final. Las áreas o volúmenes serán determinadas en su posición final, verificadas por LA EMPRESA después de ser ejecutados los trabajos. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, construcción, suministro de los materiales, cintas, adhesivo, formaletas, así como su cargue, transportes, descargue y en general todo costo relacionado con la correcta construcción de la estructura requeridas en concreto de acuerdo con la ingeniería de detalle presentada y la especificación técnica contractual. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto aprobadas por LA EMPRESA.

4.2.7. ACERO DE REFUERZO

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras o malla electrosoldada de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto realizadas para la construcción del cerramiento y/o bunker de acuerdo con la ingeniería de detalle.

El CONTRATISTA deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado antes de cortar el material. Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, el diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra. Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o

cualquier otro soporte. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones y no se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrados, tubería de metal o bloques de madera.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago del acero de refuerzo es el peso en kilogramo (Kg) de las varillas instaladas y aceptadas por LA EMPRESA, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud, para cada uno de los diámetros de las varillas de refuerzo y en las longitudes de las varillas mostradas en la memoria de cálculo. Este se pagará de acuerdo con el ítem del precio unitarios de formulario de cantidades y precios. El precio unitario debe incluir todos los costos por el suministro, transporte y almacenamiento de materiales; la utilización de equipos y herramientas, y la mano de obra para la instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos.

4.2.8. CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN (CASETA)

Corresponde a la facilidad de protección en superficie de la infraestructura construida para la conexión. Se debe verificar, revisar, ajustar el diseño y ejecutar la construcción de una caseta en superficie según las condiciones del terreno y la necesidad del servicio, Las dimensiones serán aprobadas según el diseño, pero la caseta tendrá como mínimo 2,00 metros de altura y área de 16 metros cuadrados, esta medida puede variar de acuerdo con el diámetro del punto de conexión.

El ítem incluye suministro de materiales, herramientas y mano de obra, de acuerdo con los diseños, aprobados por LA EMPRESA y cumpliendo con lo siguiente:

- Vigas de cimentación de 30 cm x 30 cm como mínimo, que estarán compuestas por concreto de 3.000 psi y acero de refuerzo.
- Columnas de 25 cm x 25 cm como mínimo que estarán compuestas por concreto de 3.000 psi y acero de refuerzo.
- Muretes de ladrillo que va entre columnas del cerramiento, dicho murete tendrá una altura de 40 cm como mínimo, incluido el mortero de pega entre hiladas el cual no debe ser superior de 1,5 cm
- El ladrillo por usar deberá ser prensado macizo y de molde. Las medidas para el ladrillo serán de 24 cm de largo x 12 cm de ancho x 6 cm de altura
- Los postes en tubería galvanizada de 2" y espesor de pared de 3 milímetros. No se aceptarán empates en el tramo de 2 m que sobresale de la columna; en la parte superior puede tener terminación en "Y" a 45 grados de la base y formando una V a 90 grados. El tubo deberá llevar dos tapas en el extremo superior ya sea en lámina o tapones soldados o roscados como remate. Las uniones deberán ser pintadas mediante wash primer gris y posteriormente pintura plateada como acabado de manera que cubra las soldaduras utilizadas.
- Entre los postes del cerramiento se colocarán unos marcos en Angulo de 1-1/2" x 3/16" de espesor, galvanizados soldando el tramo horizontal con el vertical a 45 grados en sus cuatro esquinas. El ángulo irá colocado hacia el interior del predio de manera que desde el exterior se verá como una platina lisa.
Los marcos se anclarán a los postes mediante platinas según planos, las soldaduras se pintarán utilizando una mano de wash primer a manera de anticorrosivo y pintura a base de thinner en dos manos color plateado para el acabado, en ningún caso se debe utilizar anticorrosivo pues este no tiene adherencia con el galvanizado.
- Malla eslabonada: Dentro del marco y hacia el interior del cerramiento se deberá soldar la malla eslabonada que deberá ser de 2 metros de altura, calibre 10 o 3,2 mm de espesor. La malla se soldará al marco perfectamente tensionada; el equipo de soldadura se deberá calibrar de manera que no se presenten quemaduras o imperfecciones. EL CONTRATISTA en caso de no haber facilidades para la conexión eléctrica deberá garantizar el suministro de energía o fabricar en taller. Incluye la malla galvanizada, puerta de acceso con accesorios para colocar candado y el candado tipo Abloy referencia PL330, soldadura, masillas, wash primer a manera de anticorrosivo, pintura

a base de thinner plateada, mano de obra, transporte y todos los elementos que se requieran para la instalación.

- Concertina de 18" cruzada ref. CR18 con guaya de acero 7 hilos. Suministro e instalación de una concertina en acero inoxidable del tipo ribbon helicoidal, incluye soportes, guaya de acero en la parte superior e inferior de 7 hilos con alma de fibra, pernos tensores, chazos, mano de obra y todos los elementos que se requieran para su instalación, la concertina debe ser de 18" de diámetro de 0,55 mm de espesor en acero inoxidable 430 solidificado con cuchillas de 60 mm de punta a punta. Irá instalada en la parte superior en todo el largo del cerramiento según planos y de acuerdo con lo recomendado por el fabricante para este tipo de concertina.
- Si se requiere placa piso, esta debe ser en concreto reforzado de 3.000 psi con dimensiones según los diseños y como mínimo 0,10 metros de espesor con acero de refuerzo. Si por diseño no se plantea placa piso se deberá disponer de gravilla dentro de la caseta a fin de recubrir el terreno evitando que pueda crecer plantas. El concreto para la placa piso se pagará por el ítem correspondiente y la gravilla como material de préstamo, el restante de obras o suministros descritos están dentro de los costos y deben contemplarse en el ítem de cerramiento.

MEDIDA Y PAGO

Este ítem se pagará por metro lineal (m) perimetral del cerramiento con las especificaciones técnicas mencionadas, incluye el suministro de materiales, ladrillo, concreto vigas y columnas, mortero, excavación, malla, alambre, acero misceláneo, acero refuerzo, puerta, candado, fabricación, transporte, cargue, descargue, almacenamiento, mano de obra para fabricación e instalación, herramientas, equipos, consumibles y demás actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Se excluye del pago la placa piso en concreto (si se requiere) la cual se pagará por el ítem de concreto y acero de refuerzo para la placa que se pagará por ítem de acero refuerzo, en caso de instalar gravilla para recubrimiento del terreno esta se pagará por el ítem de suministro de relleno con material de préstamo.

4.3. OBRAS ESPECIALES

4.3.1. ACERO MISCELÁNEO (SOPORTES)

Esta especificación reglamenta la ejecución de las operaciones de elaboración de planos de taller, suministro y almacenamiento de todos los materiales, corte, fabricación, inspección, pruebas, ensayos, marcado de piezas, preensamble, pintura, transporte y montaje en campo de todas las partes de acero estructural o misceláneo necesarias para la construcción de los elementos misceláneos y estructuras metálicas que se muestran en la ingeniería de detalle y/o requiera LA EMPRESA.

Los elementos metálicos misceláneos se describen y clasifican en los siguientes grupos:

SOPORTES DE TUBERIA

Los soportes de tubería consisten en elementos cuya función es la de transmitir las cargas provenientes de las tuberías hacia los elementos estructurales, tales como rack de tuberías, estructura, piso o losa, así como a los equipos. De acuerdo con el código ASME B31.8, un soporte de tubería consiste en elementos de sujeción y conexiones estructurales.

El objetivo del diseño del soporte es el de evitar tensiones excesivas en tubería, fugas en uniones, esfuerzos y momentos excesivos en equipos conectados, esfuerzos excesivos en los elementos de soporte, resonancia por vibraciones, interferencia con expansión térmica, separación no intencional de la tubería del soporte, pandeo en la tubería.

El procedimiento para el diseño de soportería consiste en: Categorizar las líneas, localización de soportes, cálculos de cargas en los soportes, Selección del tipo de soporte y las posibles restricciones. EL CONTRATISTA presentara los diseños de estos soportes en el diseño detallado, teniendo en

cuenta la normatividad de seguridad y salud en el trabajo en cuanto a dimensiones y ergonomía. Se deberá instalar neoprenos para evitar el roce metal/metal.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de ítem de acero misceláneo (soportes) será en kilogramos (kg), debidamente suministrados, fabricados, pintados, terminados y montados según los precios del formulario de cantidades y precios. El peso de las piezas se calculará de acuerdo con los pesos nominales suministrados por el fabricante o por manuales de las normas que rigen los materiales utilizados, y de acuerdo con las dimensiones y cantidades indicadas en la memoria de cálculo aprobados por LA EMPRESA. No habrá medida ni pago por separado por los elementos provisionales ni por los soportes necesarios para asegurar y agarrar los elementos misceláneos en su sitio durante las operaciones de colocación del concreto, ni por consumibles. Este ítem incluye los gastos de personal, de mano de obra, suministro de materia prima, consumibles, almacenamiento, manejo, corte, fabricación, soldaduras, pintura, galvanizado, tornillería, despacho, transporte y descargue hasta el sitio de la obra; las pruebas y ensayos que sean necesarios, armado y montaje y en general todos los demás gastos que sean necesarios para lograr la satisfactoria ejecución del trabajo, a plena conformidad de LA EMPRESA.

4.3.2. APLICACIÓN DE PINTURA PARA TUBERIA DE ACERO AÉREA (INCLUYE SANDBLASTING)

EL CONTRATISTA realizará las labores correspondientes de limpieza y preparación de la superficie, aplicación de anticorrosivos de pintura, pruebas, control de calidad y suministro de toda la mano de obra y materiales necesarios para pintar las tuberías aéreas, enterradas y los accesorios y equipos requeridos del contrato.

No se deberá realizar la limpieza y aplicación de pintura, bajo condiciones adversas tales como: lluvia, humedad relativa superior al 80%, atmósfera polvorienta y vientos fuertes. Antes del inicio de los trabajos se deben verificar las condiciones atmosféricas y la temperatura de la superficie a pintar.

EL CONTRATISTA deberá disponer de la mano de obra calificada y de todos los elementos necesarios para realizar las labores de limpieza, pintura y recubrimiento de soportes y accesorios de toda la tubería prefabricada. Debe además disponer de los calibradores y elementos de medición para la verificación y control de calidad de la limpieza y de las primeras capas de pintura y su adherencia a la superficie pintada.

La limpieza y pintura de tuberías y accesorios se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

EL CONTRATISTA deberá elaborar un procedimiento el cual será aprobado por LA EMPRESA, el procedimiento incluirá las características de los equipos a utilizar, los equipos de inspección que empleará y cualquier otro aspecto que LA EMPRESA considere que deba incluirse.

La limpieza de la tubería y accesorios debe realizarse como mínimo con grata mecánica a metal blanco y se debe garantizar la remoción de óxidos, grasas, pinturas y cualquier otra impureza que pueda impedir la correcta aplicación de las pinturas anticorrosivas y de acabado.

Las pinturas por aplicar brindarán protección contra la intemperie, la corrosión y en general contra la acción externa de agentes agresivos y humedad. Deberán resistir la penetración del agua y presentar resistencia a los golpes y abrasión.

Todas las superficies deberán estar secas antes de la aplicación de la pintura. No se deberá aplicar pintura con lluvia, niebla, tormentas de polvo o cuando la humedad relativa sea tanta que se considere que una superficie no deba ser pintada a causa de la condensación.

No se deberá aplicar pintura cuando la temperatura atmosférica sea menor de 40° F o mientras la superficie a pintar este por encima de los 150°F.

Las pinturas y los imprimantes podrán ser aplicados con brochas, rodillos o compresores. En caso de cualquier defecto deberá ser lijado y repintado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

EL CONTRATISTA deberá realizar las pruebas y ensayos requeridos para asegurar la calidad de aplicación del recubrimiento realizando los siguientes ensayos: perfil anclaje, medición de espesores de película húmeda y película seca, adherencia, inspección por Holiday. Estos registros de las pruebas realizadas deberán incluirse en el dossier de construcción.

El valor mínimo permisible de adherencia al metal base, entre pinturas y del sistema total de la pintura exterior debe ser como mínimo 900 psi. Es responsabilidad del CONTRATISTA tener y utilizar los equipos e instrumentos necesarios para efectuar la toma de controles y registrar entre otros los siguientes parámetros: Humedad relativa, temperatura de chapa, perfil de anclaje, película húmeda, tiempo entre aplicación de una capa a otra, adherencia, Holiday.

EL CONTRATISTA es responsable de las normas de higiene, seguridad industrial y protección ambiental inherentes a este tipo de trabajos, especialmente en lo relacionado con elementos de protección personal sistemas de extracción de vapores de solventes y de residuos del abrasivo utilizado en la preparación de superficie y respiradores. Se debe realizar limpieza hasta obtener un grado "Metal casi blanco". La limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco (SSPC-SP10) debe dejar la superficie libre de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pintura y materias extrañas, la superficie debe quedar con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa. La superficie rugosa resultante de la limpieza debe tener un perfil de anclaje de 2.5 a 3.0 mils. Se deberá dejar registro para el dossier de construcción.

EL CONTRATISTA debe disponer de los equipos de medición necesarios para garantizar la calidad del producto aplicado. Para todos los trabajos de preparación de superficies y pintura, ya sea superficial o enterrada serán referencia las siguientes normas: ASTM D 4285-93, ASTM E 337-9, ASTM D 4541, ASTM 4752-98, ASTM 5402-93, ASTM 4417-93, NACE 60186, MANUAL OFICIAL SSPC 91 SP12 / NACE 5, grados limpieza de superficie SSPC-SP5, SP10, SP6, SP7, SP2. SP3, SP1.

EL CONTRATISTA debe asegurar que durante la ejecución del sandblasting, este no contamine los equipos a su alrededor aislando el área de trabajo con plásticos, protección de malla en nylon o similar.

EL CONTRATISTA deberá aplicar en toda la superficie un imprimante de cinc orgánico del tipo solvente orgánico de secado y curado rápido con espesor de película de 3 a 4 mils.

Posteriormente se debe aplicar la capa de pintura barrera del tipo Epoxi-Poliamina-poliamida de alto contenido de sólidos (80% de sólidos por volumen) de curado rápido (máximo 6 horas a 36°C) y sin pigmentos a base de plomo color blanco, con espesor de película de 75 a 100 micras (3 a 4 mils). Deberá tener cuidado al aplicar el recubrimiento de no tapar con la pintura las placas de identificación de las válvulas. Finalmente se aplica la pintura de acabado del tipo poliuretano alifático (con contenido de sólidos en volumen mínimo de 54%) con espesor de película de 75 a 100 micras (3 a 4 mils), color blanco.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para este ítem es el metro cuadrado (m²) de tubería tratada y pintada, incluida la limpieza, preparación, pintura del área de las juntas soldadas, tuberías, accesorios, válvulas, cheques y la identificación de las líneas y según los precios del formulario de cantidades y precios. El CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pinturas, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza, disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

4.3.3. APLICACIÓN DE PINTURA TUBERÍA DE ACERO PARA TUBERIA ENTERRADA (INCLUYE SANDBLASTING).

Se debe realizar limpieza hasta obtener un grado "Metal casi blanco". La limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco (SSPC-SP10) debe dejar la superficie libre de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pintura y materias extrañas, la superficie debe quedar con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa. La superficie rugosa resultante de la limpieza debe tener un perfil de anclaje de 2.5 a 3.0 mils. Se deberá dejar registro para el dossier de construcción EL CONTRATISTA deberá previamente en todas las juntas soldadas aplicar una capa de Auto imprimante Epóxico Serie 400 con espesor de película de 15 mils. Con tiempo de curado de 4 horas mínimo después del cual la tubería puede ser tapada. Se debe realizar pruebas de inspección por Holiday al recubrimiento y realizar las correcciones necesarias. Para la tubería enterrada y accesorios se deberá realizar las reparaciones necesarias, mediante el procedimiento de activación y aplicación de previendo que la pintura a aplicar es compatible con el recubrimiento existente.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para este ítem es el metro cuadrado (m²) de tubería tratada y pintada, incluida la preparación, revestimiento y pintura hasta el área de las juntas, según los precios del formulario de cantidades y precios. EL CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pinturas, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza, disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

4.3.4. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un recubrimiento para evitar la corrosión sobre superficies de tubería o accesorios enterrados, en especial atención a accesorio de conexión de la conexión al gasoducto. Incluye Primer TemCoat 3000, Cinta Wax Tape HT-3000 (tubería y accesorios enterrados, en la intemperie o que experimentan temperaturas más altas) Cinta Wax tape #1 (enterrada), Cinta Wax tape #2A (Tubería intemperie).

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para este ítem es metro cuadrado m² de la tubería o accesorio tratada y pintada, incluida la preparación, aplicación de revestimiento según el precio del formulario de cantidades y precios. EL CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pinturas, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza, disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

4.4. OBRAS MECÁNICAS

Corresponde a la unión de tubería y accesorios como codos, tees, bridas, sockolet, weldolet, reducciones etc. por medio de soldadura en tramos aéreos o enterrados, sin perjuicio de lo requerido y establecido en el presente documento. EL CONTRATISTA debe asegurar la calificación de los procedimientos de soldadura que serán utilizados tanto para las soldaduras de producción como para la soldadura de conexión al gasoducto, así como la calificación del personal (soldadores).

EL CONTRATISTA deberá asegurar que todos los equipos empleados en la calificación de procedimientos de soldadura (WPS), calificación de soldadores (WPQ) y en la soldadura de producción (biseladoras, alienadores internos, grapas alineadoras externas, pulidoras eléctricas o neumáticas, etc.) así como sus instrumentos asociados (amperímetros, voltímetros, etc.) se encuentren en perfecto estado de operación.

Los siguientes son los procesos de soldadura que se pueden poner en práctica en soldaduras de producción en taller o en campo:

- Arco Metálico Revestido (SMAW).
- Arco Sumergido (SAW).
- Arco Metálico Protegido con Gas Inerte (GMAW y FCAW – FLUXCORE ARC WELDING).
- Arco de Tungsteno Protegido con Gas Inerte (GTAW).

Las tuberías y accesorios por utilizar estarán sometidos a las siguientes condiciones de operación: LA EMPRESA hará chequeos visuales a las soldaduras a su discreción. EL CONTRATISTA deberá terminar los trabajos de soldadura, libres de escorias, de manchas.

EL CONTRATISTA deberá ejecutar los trabajos de soldadura en tuberías y accesorios, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- EL CONTRATISTA deberá realizar la calificación de procedimientos de acuerdo con las normas API 1104, API 1104 Apéndice B, ASME SECCION IX.
- EL CONTRATISTA deberá informar a LA EMPRESA la fecha de calificación de procedimientos o soldadores en caso de no tener los procedimientos, LA EMPRESA podrá participar de esta calificación.
- EL CONTRATISTA deberá realizar las calificaciones de los soldadores de acuerdo con los procedimientos de soldadura aplicables y aprobados para las juntas de producción. Los soldadores deben tener acreditada su habilidad con no menos de seis (6) meses previos a la actividad de soldadura del presente contrato, de lo contrario deberá realizar una nueva calificación.
- Todas las máquinas soldadoras, alineadoras y biseladoras deberán ser de un tipo apropiado y deberán ser mantenidas por EL CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario se ordenará su reemplazo. Todos los materiales y equipos para la labor de soldadura serán suministrados por EL CONTRATISTA.
- Los soldadores que intervengan en los trabajos deberán ser calificados de acuerdo con las especificaciones de la norma API. EL CONTRATISTA proveerá los elementos requeridos para la realización de las pruebas; la tubería del mismo tipo que se empleará en los trabajos. Los costos de estas pruebas serán a cargo del CONTRATISTA.
- EL CONTRATISTA presentará a LA EMPRESA los certificados de calificaciones de los soldadores que empleará en la ejecución de las obras, los trabajos en el campo se realizarán empleando los mismos métodos desarrollados durante la prueba.
- Durante el desarrollo de los trabajos, LA EMPRESA si lo considera conveniente, podrá ordenar pruebas adicionales para los soldadores.

El desarrollo de la soldadura tanto de producción como de campo, deberán cumplir con cada parámetro de acuerdo con el WPS presentado, en cuando a amperaje, tipo de electrodos, posición, limpieza entre pases, Si durante la soldadura de producción se modifica alguna de las Variables Esenciales del WPS, se requiere una recalificación del procedimiento y las juntas que se hayan realizado con las modificaciones deben eliminarse y volverse a ejecutar bajo las condiciones del procedimiento recalificado. Todos los costos en que incurra EL CONTRATISTA, tanto para la recalificación como para la ejecución de las juntas rechazadas son por su cuenta. Cada junta deberá ser marcada convenientemente en sitios adyacentes a ésta de modo que sea posible localizarla en un momento dado. El método de marcación será a cargo del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA reparará por su cuenta y costo, aquellas soldaduras que a juicio del inspector de calidad de la inspección visual y el análisis radiográfico estén defectuosas de acuerdo con lo establecido por los códigos. En caso de reparación para localizar el defecto se empleará tintas penetrantes.

CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Todos los procesos para la realización de soldaduras y sus reparaciones deben estar respaldados por sus correspondientes Especificaciones del Procedimiento de Soldadura (WPS). Los procesos de soldadura deben garantizar que las propiedades físicas y químicas cumplan con los requisitos especificados y estén de acuerdo con las características del material base.

Para la calificación del WPS se deberán realizar las pruebas destructivas correspondientes de acuerdo con el código de calificación sea API o ASME. Toda WPS antes de su aplicación en soldaduras de producción, debe calificarse y sus resultados deben consignarse en el documento Informe de Calificación de Procedimiento (PQR). La calificación debe realizarse en un establecimiento reconocido por LA EMPRESA.

Los equipos y herramientas, metales de aporte, fundentes, mano de obra y las pruebas destructivas o no destructivas necesarias para la calificación del Procedimiento son por cuenta del CONTRATISTA.

CALIFICACIÓN DE LOS SOLDADORES

Para intervenir en la realización de juntas de producción, o en su reparación, todo soldador debe demostrar que tiene la habilidad para ejecutar soldaduras de acuerdo con los WPS calificados.

La prueba de capacidad se realiza en segmentos de tubería del mismo tipo de la que se utiliza en la línea o sistema en construcción y debe reproducir las condiciones de trabajo de las soldaduras de producción; los segmentos de tubo pueden estar a 0, 45 ó 90 con respecto a la horizontal (posiciones 5G, 6G y 2G), de acuerdo con las posiciones en las que se aplicará la soldadura de producción, la calificación del soldador deberá estar acreditada por una empresa o inspector de soldadura certificado y se deberán realizar las pruebas de acuerdo con el código.

Los Registros de Calificación de los soldadores probados deben ser enviados a LA EMPRESA, como documento integrante del Contrato. Tanto la calificación como los resultados de esta deben ser aprobados por LA EMPRESA.

El cambio del CONTRATISTA o el cambio de proyecto anula la calificación del soldador; por lo tanto, para todo nuevo trabajo se requiere la calificación del soldador.

Los equipos, y materiales requeridos para la calificación de los soldadores corren por cuenta del CONTRATISTA; así mismo, este asume los costos de las pruebas destructivas o no destructivas que se utilicen para determinar la calidad de las juntas. Los soldadores calificados deben identificarse por medio de una “estampe” de números o letras. No se debe repetir el “estampe”; además la utilizada por un soldador rechazado no puede ser empleado de nuevo.

PREPARACIÓN DE LA JUNTA DE PRODUCCIÓN

Para iniciar la soldadura de producción, el bisel y su zona adyacente deben encontrarse dentro de las tolerancias indicadas en el WPS y libres de cualquier material extraño (grasa, pintura, óxido, polvo, etc.). La limpieza debe realizarse con sistemas mecánicos (grata circular, etc.). Las imperfecciones deben repararse por métodos abrasivos mecánicos. Si el daño requiere reparación por medio de la aplicación de metal de aporte, restablecer biseles en campo debe utilizarse máquina semiautomática de oxi-gas, en su defecto corte mecánico.

Una vez en condiciones para realizar soldaduras de producción, el bisel solo puede ser manipulado por el soldador calificado. Si esta condición no se cumple, la junta debe contarse y repetirse por cuenta del CONTRATISTA.

Para el alineamiento de los tubos sucesivos se debe utilizar grapas exteriores o dispositivos interiores. La grapa exterior se remueve cuando se haya completado el 50% del pase de raíz y cuando se utilice dispositivo interior, este se remueve cuando se haya terminado el pase de raíz, o de acuerdo con lo dispuesto en el WPS calificado.

Los tubos deben alinearse de tal forma que el desalineamiento sea menor al máximo establecido en el procedimiento de soldadura aprobado, y no debe ser en ningún caso superior a 1,6 milímetros (1/16"). Al alinear los tubos las costuras longitudinales de los tubos contiguos no deben coincidir y deben tener un desplazamiento relativo de por lo menos quince grados (15) con la vertical y ensamblarse alternamente de forma tal que éstas queden en el tercio superior del tubo.

En el proceso de alineamiento no se debe golpear el tubo. No se permitirá el uso de calor para lograr alinear el tubo en ningún sentido.

LIMPIEZA ENTRE PASES E IDENTIFICACIÓN DE LA SOLDADURA.

El pase de raíz o de penetración (fondeo) se limpia mediante la aplicación de disco abrasivo. En lo posible debe ser una limpieza superficial, pero retirando los sobre espesores formados en la reiniciación del cordón y los residuos de escoria. El segundo pase y los subsiguientes se limpian con grata circular.

El último pase o de presentación debe limpiarse con grata circular y todas las salpicaduras deben retirarse con cincel. Se prohíbe el uso de segueta para perfilar el pase de presentación. La superficie del pase de presentación debe ser regular, convexa y su altura no debe sobrepasar 1,6 milímetros (1/16") sobre la superficie del tubo; su ancho no debe sobrepasar en 3 milímetros (1/8") la medida superior del bisel. En ningún punto la superficie del pase de presentación debe estar por debajo de la superficie del tubo. Toda sobre monta producida por la iniciación del pase debe ser removida con disco abrasivo. Toda soldadura de producción debe identificarse de manera visible, consecutiva y permanentemente.

CONTROL DE CALIDAD Y REPARACIÓN DE DEFECTOS

Toda Junta de producción debe inspeccionarse visualmente en todas y cada una de las etapas de su ejecución. Las fallas detectadas durante esta inspección deben corregirse para poder proseguir con su ejecución.

La aplicación de métodos de control de calidad no-destructivos no excluye la utilización de métodos destructivos para juntas totalmente destruidas.

LIMPIEZA INTERNA DEL TUBO

EL CONTRATISTA debe tomar las precauciones necesarias para que el interior de los spool de tubería se mantenga libre de materiales extraños.

Los extremos del tramo soldado deben taparse al término de la jornada diaria con tapas, para evitar la entrada de elementos extraños en la misma y deben retirarse sólo para reiniciar la soldadura.

Cuando sea necesario dejar tramos de tubería sin soldar, en forma temporal, los extremos abiertos deben ser taponados en forma conveniente, manteniendo esta protección hasta que la tubería sea soldada en forma definitiva y quede la línea de tubería continua.

El cordón de pase caliente debe ser aplicado inmediatamente después del cordón de fondeo, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de soldadura aprobado.

PASES DE RELLENO Y PRESENTACIÓN

El número de cordones debe ser tal que la soldadura completa tenga una sección uniforme alrededor de la circunferencia del tubo. La altura del refuerzo de la soldadura no debe ser menor de 0,8 milímetros (1/32") ni mayor de 1,6 milímetros (1/16") sobre la superficie del tubo y debe cubrir al menos 1,6 milímetros (1/16") de metal base a cada lado del bisel.

Se deben tomar las precauciones para que, al finalizar el día de trabajo, no quede ninguna soldadura sin terminar.

PRUEBAS

Una vez efectuada la soldadura se efectuará una inspección visual al total de ellas y se deberá realizar inspección por ensayos no destructivos como radiografía o ultrasonido (según aplique de acuerdo con el diámetro) a las juntas soldadas a tope, en el caso de soldadura a filete se deber realizar pruebas con líquidos penetrantes.

EL CONTRATISTA deberá documentar en un libro de tubería las soldaduras realizadas e inspeccionadas y estos registros deberán incorporarse al dossier de construcción.

4.4.1. MONTAJE DE THREE WAY TEE SEGÚN PIPING CLASS.

Esta especificación establece las condiciones y procedimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la soldadura y montaje de los accesorios de conexión o derivación (split tees, weldolet, three way tee) requeridos para construir los puntos de salida. Los accesorios de acuerdo con su diámetro deben contar con los elementos que aseguren que el gasoducto continúe siendo inspeccionable con herramientas inteligentes interna, así como el envío de herramienta de limpieza, evitando el atascamiento o el desvío de estos (Close sure flange, scarfed nipple, look oring, etc.) según aplique.

EL CONTRATISTA deberá, instalar y/o montar lo accesorios de conexión ANSI 600, para la construcción de los nuevos puntos de conexión. Los accesorios de conexión se instalarán sobre la línea principal del gasoducto en los puntos que indique LA EMPRESA o su representante.

Los accesorios de conexión serán suministrados por la EMPRESA de acuerdo con las marcas aceptadas y piping class. EL CONTRATISTA deberá instalar los accesorios entregados por la empresa.

Antes de iniciar la actividad de soldadura EL CONTRATISTA debe presentar con suficiente anticipación, los procedimientos de soldadura según API 1104 SECCION B, procedimiento de pruebas y ensayos, calificación de soldadores, etc. para aprobación de LA EMPRESA.

Los accesorios por instalarse deben cumplir con las características técnico-mecánicas del gasoducto donde será instalado (material, espesor, presión, temperatura, clase de localización) y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por LA EMPRESA, la cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por EL CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo.

Los sitios donde se instalen los accesorios de conexión en la tubería existente deben ser tramos rectos y a una distancia mínima de dos (2) diámetros de cualquier soldadura circunferencial. Antes de iniciar cualquier trabajo de soldadura se debe realizar la remoción y limpieza del revestimiento a la tubería, medición de espesores en el área a soldar para identificar las diferencias de espesor que no permitan la ejecución segura de la soldadura de instalación de accesorio EL CONTRATISTA deberá evaluar los riesgos potenciales de seguridad y salud en el trabajo, proporcionándose equipo de protección personal, teniendo en cuenta el trabajo en alturas, espacio confinado. Todo el personal que participe en actividades de trabajo en alturas o espacios confinados deberá estar calificado de acuerdo con la normatividad reglamentaria vigente y deberá entregar su soporte de certificación.

EL CONTRATISTA deberá entregar un plan de evacuación y atención de emergencias en caso tal que el área de trabajo presente alguna emergencia al momento de realizar los trabajos de soldadura sobre el gasoducto.

EL CONTRATISTA proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la actividad.

EL CONTRATISTA debe informar con tiempo suficiente el día de ejecución de los trabajos con el fin de que LA EMPRESA coordine las actividades en el PDT de mantenimiento y gestione los recursos requeridos de parte de operaciones y mantenimiento.

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La actividad debe tener un permiso de trabajo específico para actividad de soldadura de accesorio de conexión sobre gasoducto, debidamente autorizado por la autoridad de área de LA EMPRESA.
- Realizar taller What If, previo a estas actividades de soldadura de accesorio y hot tap
- Verificación y localización del punto exacto para el montaje del accesorio (se debe realizar sobre tramos rectos de tubería).
- Remover revestimiento sobre la superficie de la tubería donde se realizarán el montaje del accesorio, mediante limpieza mecánica.
- Verificación de los espesores de la tubería en las zonas a intervenir. se determina la localización de acuerdo con el espesor y estado de la tubería existente, descartando problemas de laminación y corrosión interna.
- Procedimiento para soldar el accesorio de derivación sobre la línea existente, y en el punto aprobado, verificado por prueba de espesores. orden de las soldaduras (longitudinal y circunferencial) – filete.
- Procedimiento de Inspección mediante END (partículas magnéticas, radiografía, tintas penetrantes) a las soldaduras realizadas (longitudinal y circunferencial), pase de raíz y presentación.

$$P = \frac{2st}{DFET}$$

Se podrá calcular la presión segura de la siguiente manera:

D = Diámetro Nominal Exterior

F = Factor de diseño obtenido de la tabla Factores básicos del diseño, ASME B31.8

P = Presión de diseño

s = Tensión mínima de fluencia

t = Espesor de pared en pulgadas.

E = Factor de la junta longitudinal obtenido de ASME B31.8; sabiendo que se trabaja con tubería API 5L sin costura, El factor será de 1.0.

T = factor de disminución de temperatura obtenido de la tabla 841.116 A para 250° F ó menos = 121.11° C ó menos se usará un factor de 1.0

Se incluye el costo de los ensayos de ultrasonido para verificar espesor de la línea troncal, en el punto donde se instalará los accesorios de conexión y todos los ensayos no destructivos (END) requeridos durante el proceso de soldadura, relacionados en el presente documento.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

4.4.1.1. MONTAJE DE THREE WAY TEE DE 2" ANSI 600 CON ENVOLVENTE EN GASODUCTO DE 2", 3" O 4".

4.4.1.2. MONTAJE DE THREE WAY TEE DE 3" ANSI 600 CON ENVOLVENTE EN GASODUCTO DE 4"

4.4.1.3. MONTAJE DE THREE WAY TEE DE 4" ANSI 600 SIN ENVOLVENTE

4.4.1.4. MONTAJE DE THREE WAY TEE DE 6" ANSI 600 SIN ENVOLVENTE

La unidad de medida y pago para el montaje de three way tee según piping class será la unidad (Und), de accesorio de conexión (Weldolet, Split tee, Three way tee), realmente suministrado e instalado en

obra, debidamente aceptado y verificado por LA EMPRESA incluyendo los ensayos y pruebas requeridas, así como las reparaciones a las que hubiese lugar.

El precio será de acuerdo con el formulario de cantidades y precios de acuerdo con el tipo de accesorio instalado (Weldolet, Split tee, Three way tee), incluye la totalidad de los materiales fungibles, mano de obra, equipos, herramientas, pruebas, ensayos no destructivos (END), transportes, adecuaciones previas, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la ejecución correcta y total del ítem. Los accesorios de conexión que no presente precio unitario serán pagados por gastos reembolsables de acuerdo con el procedimiento que establezca LA EMPRESA una vez suscrito el contrato y la soldadura se pagará por unidad del ítem de soldadura correspondiente a diámetro nominal.

4.4.2. UNIÓN DE TUBERÍA DE ACERO Y ACCESORIOS DE 1/2" A 30"

Esta especificación establece las condiciones y procedimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la prefabricación de spool de tubería y accesorios (Codos, Tees, Reducciones, Sockolet, Threadolet, Bridas, weldolet que no sean accesorio de derivación de la conexión) requeridos para construir los puntos de entrada y/o salida de diámetros entre 1/2" y 30", dando cumplimiento a las normas y lo especificado en el presente documento.

El CONTRATISTA deberá, prefabricar los spool con tuberías y accesorios de ANSI 600 y/o 300 según aplique, cumpliendo el espesor y material establecido de acuerdo con el piping class y el diseño para las presiones de operación establecidas, respetando la clasificación del área. La tubería y los accesorios se soldarán en taller en lo posible y se instalarán en campo a través de uniones bridadas, dejando alguna junta de campo para ajustar longitud, los accesorios y tuberías ANSI 600/300 serán adquiridos por EL CONTRATISTA y en caso de que no se encuentre en el formulario precios unitarios, se debe adquirir a través de gastos reembolsables de acuerdo con el procedimiento de la EMPRESA una vez suscrito el Contrato.

Antes de iniciar la actividad de soldadura EL CONTRATISTA debe presentar con suficiente anticipación, los procedimientos que aplican (procedimiento de soldadura, procedimiento de pruebas y ensayos, certificación de soldadores calificados, etc.) con el respectivo cronograma y plan de inspección y ensayo. Los accesorios por instalarse deben cumplir con las condiciones técnicas y mecánicas del gasoducto (material, espesor, presión, temperatura, clase de localización) y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por LA EMPRESA, la cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por EL CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo.

EL CONTRATISTA proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la actividad.

EL CONTRATISTA deberá realizar la procura de los accesorios (a través de gastos reembolsables si no está incluido en el formulario de precios) y avisar a LA EMPRESA para realizar la inspección de estos para verificar su estado y calidad, que cumpla con la especificación solicitada y este de acuerdo con el certificado de calidad emitido por el fabricante. Determinar, de acuerdo con el tamaño del accesorio, los equipos, personal y herramientas adecuadas que garanticen un correcto transporte, montaje e instalación. Realizar la soldadura, alineación e instalación a las tuberías según se indiquen en los planos, a las recomendaciones de LA EMPRESA y de acuerdo con los procedimientos, certificaciones y pruebas relacionados en el presente documento de especificaciones técnicas.

4.4.2.1. CORTES, BISELADO, ALINEACIÓN, SOLDADURA EN TUBERÍA Y ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago del ítem de prefabricado incluye corte, biselado, alineación y soldadura en Tubería y accesorios, será la pulgada (pulg) de diámetro nominal de tubería o accesorio soldado tales como

codos, tees, reducciones, bridas, Sockolet, Thredolet, etc., únicamente de la tubería y accesorios aprobados por LA EMPRESA, registrados en el momento de la entrega. Incluye el transporte, los cortes, el biselado, la alineación, la aplicación de soldadura, dobleces, así como las reparaciones, EL CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, herramientas, transporte, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto para ejecutar esta labor.

4.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

4.5.1. INSPECCION POR RADIOGRAFÍA

EL CONTRATISTA podrá realizar inspección por radiografía con fuentes electrónicas (rayos X) o Isotópicas (Rayos Gamma) EL CONTRATISTA deberá presentar los procedimientos de END para su aprobación por parte de LA EMPRESA, el cual debe incluir la siguiente documentación: Hoja de vida del personal calificado nivel II con sus respectivas certificaciones vigentes, certificación de calibración vigente de los diferentes equipos a utilizar expedida por la entidad competente.

El personal que realiza la inspección por radiografía deberá estar certificado de acuerdo con la práctica recomendada ASNT-TC-1A como Inspector de Radiografía Industrial Nivel II. tanto los procedimientos como los certificados del personal deben entregarse en el dossier de construcción.

EL CONTRATISTA realizará un control por pruebas radiográficas en juntas a tope realizadas en la tubería o accesorios sobre la totalidad de la circunferencia de acuerdo con la ingeniería. es obligación del CONTRATISTA realizar las reparaciones a su costo las juntas que se encuentren defectuosas, incluyendo el costo del END.

Los defectos detectados por radiografía deben repararse en un período no superior a una jornada de trabajo; de lo contrario, se detiene el frente de soldadura hasta que se normalice la situación.

Una junta puede repararse dos veces como máximo; en caso de persistir el defecto o aparecer uno nuevo, la junta debe cortarse y reemplazarse por un tramo de tubería de 1 metro de longitud. El contratista debe asumir los costos y el soldador debe ser recalificarse en el WPS aplicado.

Toda junta soldada debe estar completamente limpia antes de ser sometidas a las inspecciones no destructivas. Todas las juntas deben estar inspeccionadas y las reparaciones deben estar hechas antes de efectuar la prueba hidrostática.

Los requerimientos de ensayos no destructivos (END) se realizarán de acuerdo con ASME Sección V última versión; los criterios de aceptación y rechazo serán dados por API 1104. Cuando el número de juntas defectuosas sea igual o superior al diez por ciento (10%) de las juntas radiografiadas tomadas y que corresponde a un mismo soldador, se deberá someter nuevamente a prueba el soldador, totalmente por cuenta del CONTRATISTA.

Todas las soldaduras que sean necesarias efectuar en la línea después de ejecutada la prueba de presión, deben ser radiografiadas. Una vez probado y aceptado los prefabricados, cualquier corte que sea necesario ejecutar, debe ser aprobado por LA EMPRESA; será por cuenta del CONTRATISTA todos los costos de este, incluyendo soldadura, biseles, radiografías, mano de obra, equipos, etc.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para la inspección radiográfica será por pulgada de diámetro nominal, independiente de las placas necesarias para abarcar la circunferencia de la tubería. EL CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de materiales, equipos, laboratorio, informes, herramientas, transporte, reparaciones, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado y necesario para la realización de esta labor.

4.5.2. INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES

EL CONTRATISTA realizará la inspección a juntas soldadas a filete por técnica de líquidos penetrantes. EL CONTRATISTA deberá presentar los procedimientos de END para su aprobación por parte de LA EMPRESA, el cual debe incluir los criterios de aceptación y rechazo, técnicas a utilizar. Así mismo deberá presentar la hoja de vida del personal calificado con sus respectivas certificaciones vigentes, certificación de calibración vigente de los diferentes equipos a utilizar expedida por la entidad competente. El personal que realiza la inspección por ultrasonido deberá estar certificado de acuerdo con la práctica recomendada ASNT-TC-1A como Inspector de Ultrasonido Nivel II. tanto los procedimientos como los certificados del personal deben entregarse en el dossier de construcción.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para la inspección incluye inspección por líquidos penetrantes será por pulgada de diámetro nominal, independiente del tipo de tinta a utilizar (visible o fluorescente). EL CONTRATISTA deberá haber previsto todos los costos por el suministro de materiales, equipos, informes, herramientas, transporte, reparaciones, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado y necesario para la realización de esta labor.

4.5.3. PRUEBAS HIDROSTATICA EN TUBERIA Y ACCESORIOS

Este procedimiento establece las condiciones mínimas exigidas, para la ejecución de la Prueba de Presión Hidrostática en tuberías y accesorios de acero. El propósito de la Prueba de Presión Hidrostática es verificar que el tramo de prueba tenga la integridad requerida para soportar la presión normal y máxima de operación.

Todas las tuberías y accesorios de acero, sin limitación de ningún tipo, serán sometidas a la prueba de presión hidrostática por parte del CONTRATISTA, bajo la inspección y supervisión de LA EMPRESA. EL CONTRATISTA deberá facilitar el acceso al sitio de la obra, así como los instrumentos de prueba, la asistencia y demás facilidades, de tal forma que sea posible cumplir con todos los requerimientos de la prueba exigidos, por las normas y por las especificaciones del proyecto.

La inspección por parte de LA EMPRESA no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad para cumplir con la correcta ejecución de la prueba, de acuerdo con lo estipulado, en las normas y en las especificaciones pertinentes. El CONTRATISTA debe presentar, un procedimiento detallado de la prueba hidrostática donde incluya la relación de equipos, materiales y personal a utilizar en la misma, y los controles y medidas de seguridad industrial a aplicar, así como los respectivos formatos de registro de la prueba.

La prueba hidrostática deberá realizarse una vez este todo el conjunto de tuberías y accesorios soldados (spool), verificados e inspeccionados, con el fin de garantizar la integridad de soldaduras realizadas. El fluido de Prueba a utilizar será agua. Presión de Prueba: La presión a la cual debe ser sometida la tubería o el tramo a ser ensayado para la verificación será como mínimo de 1.25 veces la presión de diseño de la tubería o tramo. Sin embargo, esta presión debe estar de acuerdo con lo estipulado por la norma ANSI/ASME B 31.8. Ultima edición, para los diferentes casos de esfuerzos de operación de la línea y en concordancia con el piping class.

La presurización del sistema y realización de la prueba hidrostática se hará a través de una rampa de cuatro (4) puntos:

- ✓ Punto 1: 25% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 2: 50% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 3: 75% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 4: 100% de la presión de prueba y un sostenimiento de 4 horas.

Todos los registros de prueba hidrostática deben quedar en el dossier de construcción.

EL CONTRATISTA debe considerar los siguientes factores en la planeación de una prueba hidrostática:

- Máxima presión de operación de la línea.
- Localización de la tubería y otros accesorios en el segmento de prueba como, tamaño, espesor, grado y la presión interna de diseño.
- Rango que soporte la pared del tubo y localización de todas las válvulas, venteos y correcciones.
- Temperaturas esperadas del fluido de prueba, y temperatura ambiente.
- Puntos de toma del fluido de prueba y cualquier inhibidor u otros tratamientos requeridos.
- Localización y requerimientos para sitio de vaciado del fluido de prueba.
- Perfil y planta del tramo de prueba.
- Procedimientos y medidas de seguridad.
- EQUIPOS PARA REALIZAR LA PRUEBA

El equipo para una prueba hidrostática debe ser seleccionado adecuadamente, el equipo influye en la seguridad de las mediciones realizadas para validar la prueba de presión especificada y debe estar diseñado para medir las presiones que se presenten durante la prueba. El equipo para la ejecución de la Prueba Hidrostática debe incluir entre otros los siguientes:

- Una bomba con capacidad para llenar la línea a una velocidad apropiada.
- Un filtro para asegurar la limpieza del fluido de prueba.
- Una bomba de inyección para introducir inhibidores de corrosión u otros químicos dentro del tramo de prueba, si su uso es requerido.
- Un medidor u otro medio compatible de medición para el llenado de la línea.
- Una bomba de desplazamiento positivo, velocidad variable y con capacidad de presurizar la línea por lo menos a 100 PSI por encima de la presión de prueba.
- Un tanque portátil, si es requerido, con capacidad de suministrar convenientemente el fluido de prueba.
- Un manómetro tipo Bourdon, de diámetro grande y con un rango de presión y divisiones necesarias para poder leer las presiones indicadas.
- Dos termómetros, capaces de medir temperaturas desde 0 hasta 50 grados.
- Compresor para el soplado de la línea y en general equipo, materiales y fluido necesario para vaciar el segmento de prueba.
- Un registrador de presión y temperatura contra tiempo.
- Todos los equipos deben ser previamente calibrados.
- La presión debe ser monitoreada y registrada continuamente durante mínimo cuatro (4) horas.

REGISTROS DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Previamente a la iniciación oficial de las pruebas, todos los instrumentos de registro, tanto de presión como de temperatura, deben estar calibrados; LA EMPRESA podrá revisar dicha calibración para el buen desarrollo de la prueba.

El personal técnico que realice la prueba debe mantener registro completo de fallas que ocurran durante la prueba, incluyendo la localización exacta, tipo y causa de tales fallas, así como el método de reparación.

El registro de Prueba Hidrostática se debe incluir en el dossier de construcción, este corresponde al Registro de prueba Barton o equipo simulador (Presión Vs Temperatura), así mismo deberá llevar un formato en los que se registre tiempo, temperatura ambiente, temperatura del agua, presiones entre otros.

En caso de falla, la línea debe ser reparada y presionada nuevamente hasta obtener una prueba totalmente satisfactoria. EL CONTRATISTA será responsable del procedimiento de prueba presentado

a LA EMPRESA o su representante. EL CONTRATISTA deberá tener certificado de disposición de agua.

Solamente aquel personal necesario para la ejecución de las pruebas debe estar presente en el campo de la sección en prueba. En áreas donde terceras personas puedan estar expuestas, se deben colocar señales de advertencia y personal de vigilancia.

EL CONTRATISTA deberá realizar limpieza interna de la tubería antes de realizar el montaje final.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para la prueba hidrostática será el metro lineal por pulgada (m-pulg) de diámetro de tubería probada. El CONTRATISTA deberá prever todos los costos por el suministro de agua para llenado de la tubería, accesorios, cabezales, equipo registrador de presión y temperatura con carta registro mínimo de 4 horas, bomba de presión, compresor, mangueras, limpieza de tubería, cabezales, soldadura, herramientas, transporte, carro tanque, instrumentos de medición, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa ejecución de esta labor.

Se deberá presentar la carta de aceptación de la prueba hidrostática como registro para el Dossier técnico.

4.6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar y/o montar la tubería según aplique el diámetro y en el espesor y material establecido de acuerdo con el piping class y el diseño para las presiones de operación establecidas, respetando la clasificación del área.

El personal, los equipos, la herramienta y todos los elementos necesarios para adelantar esta labor son por cuenta de EL CONTRATISTA, quién a su vez, es responsable por los deterioros, daños y pérdidas que sufra la tubería. EL CONTRATISTA deberá cuidar que la tubería no presente daños mecánicos producto del transporte y acopio.

EL CONTRATISTA puede utilizar únicamente el derecho de vía o los accesos autorizados, para el ingreso de la tubería desde el lugar de almacenamiento principal hasta el área correspondiente al punto de conexión. El revestimiento de la tubería dañada por el contratista por deficiencia en el transporte deberá ser reparado con un recubrimiento que debe cumplir con la misma calidad y espesor del tipo de recubrimiento original de la tubería, este costo será asumido por EL CONTRATISTA.

La tubería se debe bajar al terreno con las debidas protecciones que eviten daños y abolladuras, condiciones que se deben mantener hasta que sean colocadas dentro de la zanja si va enterrada o soportada adecuadamente si va aérea.

Debe apoyarse sobre sacos llenos de suelo suelto, o soportes adecuados en cantidad y disposición tal que eviten el contacto con el piso.

EL CONTRATISTA es el responsable del suministro de la tubería, en lo que respecta a la marca, las cuales deben corresponder a las establecidas por LA EMPRESA, de acuerdo con el listado de marcas. El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, entrega del certificado de calidad (MTR).

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

4.6.1. TUBERÍA DE 3/4" API 5LX 42 SCH 80

4.6.2. TUBERÍA DE 2" API 5LX 42 SCH 80

4.6.3. TUBERÍA DE 3" API 5LX 42 SCH 80

4.6.4. TUBERÍA DE 4" API 5LX 42 SCH 80

4.6.5. TUBERÍA DE 6" API 5LX 42 SCH 80

La unidad de medida será el metro lineal (m), de tubería de acero al carbono realmente suministrada e instalada en obra recibida, aceptado y verificado por LA EMPRESA. El precio unitario incluye, los costos por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, bodegaje, mano de obra, equipos, manejo de los materiales, cargue y descargue para instalar, instalación y montaje y todo trabajo necesario para la correcta ejecución de ítem.

4.7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS

Este ítem se refiere y consiste en el suministro y montaje de accesorios como bridas, codos, tee recta, tee reductoras, reducciones concéntricas, cap, brida ciega, juntas aislantes, manómetro, válvulas manifold y Sockolet requeridos para la correcta ejecución de las obras. Los accesorios a instalarse deben cumplir con la especificación del piping class cualquier accesorio que no cumpla con los requisitos exigidos deberá ser cambiado por EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA es el responsable del suministro de los elementos, en lo que respecta a la marca, las cuales deben corresponder a las establecidas por LA EMPRESA, de acuerdo con el listado de marcas aceptadas. En caso tal que se presente un cambio en alguna marca referente al listado de marcas, EL CONTRATISTA deberá tratar y gestionar las TQ correspondientes.

El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, entrega del certificado de calidad (MTR). Será responsabilidad del CONTRATISTA todo el suministro y montaje de los diferentes accesorios requeridos para la construcción del punto de conexión y su puesta en operación.

En caso de presentarse modificaciones durante el montaje, estos deben ser reportados previamente a LA EMPRESA para aprobación y ejecución. EL CONTRATISTA se obliga a revisar, chequear y verificar todos los documentos; en caso de encontrar alguna discrepancia la hará conocer a LA EMPRESA. De todas maneras, estos documentos, dibujos, isométricos, no relevan al CONTRATISTA de su responsabilidad e integridad de la prefabricación, instalación y pruebas de todas las líneas.

EL CONTRATISTA, utilizará todos los recursos necesarios, tales como personal calificado, información técnica de los equipos, maquinaria e instrumentos, además de controles y auditorías para garantizar que los suministros se realicen cumplan con los requisitos técnicos, indicaciones, especificaciones y condiciones suministradas por LA EMPRESA.

El incumplimiento de las especificaciones será causa de rechazo de los suministros por parte de LA EMPRESA, obligándose EL CONTRATISTA a tomar las acciones correctivas pertinentes. EL CONTRATISTA deberá efectuar control estricto de los materiales utilizados en la obra y en proceso de prefabricación, además deberá hacer seguimiento de los materiales solicitados y entregados por LA EMPRESA para lo cual confrontará y enviará a LA EMPRESA copias donde relacione los materiales solicitados versus los recibidos.

EL CONTRATISTA entregará su plan de calidad, plan de inspección y ensayo y cumplirá con la entrega periódica de los informes administrativos y ejecutivos de obra, para lo cual deberá contar con unos equipos mínimos de trabajo, que incluya cámara fotográfica digital, que permita presentar Registros Fotográficos de cada etapa del trabajo.

Se incluyen dentro de este ítem, los accesorios suministrados en los diámetros, rating, materiales establecidos en el formulario de cantidades y precios unitarios.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

- 4.7.1. BRIDA WN SCH 80 DIÁMETRO 2" ASTM A-105 ANSI 600 (INCLUYE EMPAQUE Y ESPÁRRAGOS)
- 4.7.2. BRIDA WN SCH 80 DIÁMETRO 3" ASTM A-105 ANSI 600 (INCLUYE EMPAQUE Y ESPÁRRAGOS)
- 4.7.3. BRIDA WN SCH 80 DIÁMETRO 4" ASTM A-105 ANSI 600 (INCLUYE EMPAQUE Y ESPÁRRAGOS)
- 4.7.4. BRIDA WN SCH 80 DIÁMETRO 6" ASTM A-105 ANSI 600 (INCLUYE EMPAQUE Y ESPÁRRAGOS)
- 4.7.5. CODO DE DIÁMETRO 2" SCH 80 X 90 RL BW ASTM A-234 GR. WPB
- 4.7.6. CODO DE DIÁMETRO 3" SCH 80 X 90 RL BW ASTM A-234 GR. WPB
- 4.7.7. CODO DE DIÁMETRO 4" SCH 80 X 90 RL BW ASTM A-234 GR. WPB
- 4.7.8. CODO DE DIÁMETRO 6" SCH 80 X 90 RL BW ASTM A-234 GR. WPB
- 4.7.9. TEE RECTA DE 2"X2" SCH 80
- 4.7.10. TEE RECTA DE 3"X2" SCH 80
- 4.7.11. TEE RECTA DE 4"X2" SCH 80
- 4.7.12. TEE RECTA DE 6"X2" SCH 80
- 4.7.13. CAP 2" SCH 80
- 4.7.14. CAP 3" SCH 80
- 4.7.15. CAP 4" SCH 80
- 4.7.16. CAP 6" SCH 80
- 4.7.17. SOCKOLET 2"X 3/4"
- 4.7.18. SOCKOLET 3"X 3/4"
- 4.7.19. SOCKOLET 4"X 3/4"
- 4.7.20. SOCKOLET 6"X 3/4.
- 4.7.21. SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT AISLANTE DE 2" ANSI 600
- 4.7.22. SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT AISLANTE DE 3" ANSI 601
- 4.7.23. SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT AISLANTE DE 4" ANSI 600
- 4.7.24. SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT AISLANTE DE 6" ANSI 600
- 4.7.25. SUMINISTRO E INSTALACION MANÓMETROS (3" 0-1500 PSI), CONEXIÓN EN 1/2"

4.7.26. SUMINISTRO E INSTALACION VÁLVULA MANIFOLD DE AGUJA 1/2" 3000 LB, DE DOS VÁLVULAS CON VENTEO, 3/4"

La unidad de medida será la unidad (Und), de accesorio realmente suministrado e instalado, aceptado por LA EMPRESA en el montaje final para su puesta en operación. Incluye el suministro del accesorio, mano de obra, equipos, herramientas, empaques, espárragos, transportes, soldadura, montaje de acuerdo con la ingeniería y todos los demás elementos que se requieran para la construcción y adecuada ejecución del ítem. Las cantidades finales a suministrar por EL CONTRATISTA de derivan del desarrollo de la ingeniería y serán las realmente pagadas, una vez construidas.

4.8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULAS

El CONTRATISTA es el responsable del suministro, instalación y montaje de las válvulas requeridas para el punto de conexión, entre estas pueden estar válvulas de Bola, válvulas de Globo, válvulas cheque; las válvulas deberán cumplir con los requerido en el Piping Class y listado de marcas aceptadas de LA EMPRESA.

El CONTRATISTA deberá, suministrar las válvulas, de acuerdo con lo mostrado en los planos de la ingeniería y acatando las recomendaciones de LA EMPRESA o su representante.

El CONTRATISTA en los costos deberá considerar los costos de la compra de las válvulas, su traslado al sitio y el montaje, en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización del trabajo.

Las válvulas deben ser nuevas, y deben cumplir las especificaciones técnicas para las cuales van a estar sometidas de acuerdo con las condiciones de operación, las válvulas deben tener hoja de datos.

EL CONTRATISTA deberá realizar la inspección de la válvula para verificar su estado y calidad, que cumpla con la especificación solicitada y este de acuerdo con el certificado de calidad remitido por el proveedor, esto incluye prueba neumática para verificar su correcta operación.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

4.8.1. VÁLVULA DE BOLA TRUNNION DE 2" ANSI 600

4.8.2. VÁLVULA DE BOLA TRUNNION DE 3" ANSI 600

4.8.3. VÁLVULA DE BOLA TRUNNION DE 4" ANSI 600

4.8.4. VÁLVULA DE BOLA TRUNNION DE 6" ANSI 600

4.8.5. VÁLVULA GLOBO DE 2" ANSI 600

4.8.6. VÁLVULA GLOBO DE 3" ANSI 600

4.8.7. VÁLVULA GLOBO DE 4" ANSI 601

4.8.8. VÁLVULA GLOBO DE 6" ANSI 601

4.8.9. VÁLVULA CHEQUE DE 2" ANSI 600

4.8.10. VÁLVULA CHEQUE DE 3" ANSI 600

4.8.11. VÁLVULA CHEQUE DE 4" ANSI 600

4.8.12. VÁLVULA CHEQUE DE 6" ANSI 600

4.8.13. SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACTUADOR DE 6"

La unidad de medida y pago será la unidad de válvula (Und) debidamente suministrada e instalada según el piping class y listado de marcas, aceptada y verificada por LA EMPRESA. El precio unitario incluye el suministro de la válvula, instalación, montaje, mano de obra, equipos, herramientas, empaques, espárragos, pruebas, transporte, cargue y descargue y todos los demás elementos que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

4.9. EJECUCIÓN DE HOT TAP DE 2" A 30" (INCLUYE EQUIPOS Y PERSONAL)

El Hot Tap es una conexión en caliente que involucra la fijación de una derivación por medio de soldadura a un ducto en servicio, acompañada de una perforación, que genera una abertura, que facilita el montaje de instrumentos y accesorios sin necesidad de parar la operación y evitar afectación al sistema de transporte y los remitentes. Estas actividades son consideradas de riesgo alto por lo tanto deberán estar acompañadas de personal directo de LA EMPRESA y los permisos de trabajo se autorizarán por escrito por la autoridad de área de LA EMPRESA, así mismo previo a estas actividades de soldadura sobre gasoducto y hot tap se deberá realizar el taller what if.

Como primer paso para realizar el hot tap se deberá soldar el accesorio de conexión (Split tee, 3-way tee, weldolet, según aplique), una vez se tenga el soldado el accesorio y liberado por END se procederá con la actividad de Hot tap. EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta para las actividades de Hot Tap el estándar técnico Hot Tap y obturación E-COP-005 de LA EMPRESA.

EL CONTRATISTA deberá presentar procedimiento, check list, ATS de acuerdo con lo indicado en el Manual HSE y social para contratistas y proveedores. Antes de iniciar los trabajos EL CONTRATISTA debe coordinar, liderar y ejecutar un taller "What if" con personal técnico del CONTRATISTA y LA EMPRESA. Todos los gastos de este taller forman parte del ítem, incluyendo el moderador, el lugar (si se realiza fuera de las instalaciones de LA EMPRESA), refrigerios, software, materiales didácticos y todo lo requerido para el éxito del taller. Los requerimientos o planes de acción que arroje el taller "What If" deben implementarse dentro de las actividades de Hot tap y obturación y serán a cargo del CONTRATISTA a menos que se establezca alguna responsabilidad de LA EMPRESA.

EL CONTRATISTA en coordinación con LA EMPRESA debe preparar un plan de emergencia, un plan de contingencia y un plan de comunicaciones para cada operación de Hot Tap acordado con todas las áreas que intervengan o que se vean afectadas. EL CONTRATISTA debe considerar las condiciones relevantes del lugar (topografía, dirección predominante del viento, etc.) para análisis de áreas clasificadas, identificando zonas de concentración de atmosferas explosivas.

EL CONTRATISTA debe contar con todas las precauciones utilizadas para trabajos en caliente, aislar el área de operación sin permitir el ingreso de personal ajeno a la actividad.

EL CONTRATISTA será responsable de los documentos y planos de ingeniería, de modo que conozca los trabajos relacionados con el Hot Tap, para que sean ejecutados de acuerdo con estas especificaciones, teniendo en cuenta las actividades y labores necesarias para ejecutar la obra a plena satisfacción de LA EMPRESA.

Para los permisos de trabajo en caliente (soldadura accesorio y hot tap) la autoridad de área será LA EMPRESA. EL CONTRATISTA deberá contar con carpas para en caso de lluvia evitar la inundación de la excavación y de bombas electro sumergibles para evacuar el agua que llegaran a ingresar.

EL CONTRATISTA proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la operación de hot tap.

EL CONTRATISTA será el responsable de la infraestructura, excavaciones, rellenos y demás trabajos requeridos para la protección de las facilidades y accesorios requeridos para la ejecución segura y eficiente de los trabajos propios del Hot Tap. Para la construcción de las infraestructuras civiles, Para la realización de los trabajos propios del Hot Tap: EL CONTRATISTA deberá incluir el suministro, uso y retiro del conjunto de "tapping machine", Instalación de accesorios de bloqueo (Lock O-Ring, Scarfed Niple, etc.).

EL CONTRATISTA deberá seleccionar, identificar y ubicar sobre la tubería el sitio donde se efectuará el Hot Tap. Se recomienda siempre utilizar tramos rectos de tubería libre de soldadura circunferencial. Se debe asegurar que las presiones de diseño del gasoducto no superen la máxima permitida por conjunto del equipo Hot Tap y se debe garantizar la presión bajo la cual se realizó la calificación del WPS garantizando en todo momento la seguridad del sistema a intervenir, así mismo se debe asegurar la integridad y la condición de la tubería principal (corrosión interna y externa, espesor de la pared) para garantizar la seguridad del proyecto.

Se debe respetar la posición establecida del tubo, el cual de no expresarse se tomará como las 12:00 del tubo (según esquema de reloj) o TOP. EL CONTRATISTA es el responsable del personal encargado de la ejecución y supervisión de la ejecución del hot tap.

La aceptación por parte de LA EMPRESA de los materiales no liberará al CONTRATISTA de su responsabilidad o cualquier otro factor que pueda afectar sus compromisos contractuales.

EQUIPOS HOT TAP

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta el estándar técnico para hot tap de LA EMPRESA E-COT-005, y poner al servicio de la obra los equipos necesarios para la ejecución del hot tap, durante todo el tiempo establecido para su uso, de acuerdo con el programa aprobado por LA EMPRESA.

Todas las máquinas, utilizadas para la ejecución de los hot tap, deben ser aprobadas previamente por LA EMPRESA y mantenidas por EL CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario, se ordenará su reemplazo.

Para los trabajos de Hot Tap y obturación, se debe tener en cuenta las presiones de diseño que no superen la máxima permitida por el equipo Hot Tap y obturación. Toda máquina y equipo requerido para la actividad de Hot Tap y obturación, debe contar con uno de similares condiciones de respaldo en la geografía nacional y en caso de que se requiera por falla del presente en el punto de ejecución de la obra, EL CONTRATISTA debe reemplazarlo en el menor tiempo posible el cual no debe ser mayor a las 24 horas.

Previamente a su colocación, se debe realizar, presenciar y certificar la prueba hidrostática de las válvulas a utilizar de los equipos de Hot Tap, incluyendo las válvulas del equipo de obturación y perforación (norma API-6D y API- 595).

Se realizará prueba neumática con gas inerte, al conjunto, accesorio de conexión – válvula – tapping machine, a la presión recomendada, la cual no puede ser superior a 1.1 veces la presión de operación del gasoducto en el instante de la prueba, razón por la cual se debe mantener comunicación directa con personal de operaciones de LA EMPRESA. La prueba no puede ser inferior a los 20 minutos. Inspeccionará visualmente el equipo de corte (Drilling machine); se verificará que los sellos sean compatibles con el fluido que transporta la tubería (en este caso gas).

EL CONTRATISTA Verificará el diámetro del cortador y Brocas piloto, se hará pruebas de funcionamiento de la Máquina de Perforación, Verificará el ensamble de cada uno de los accesorios. Dentro de las pruebas de funcionamiento fundamentales el técnico deberá desplazar el Boring Bar junto con su barra de medición al 70% de su avance real, para verificar su desplazamiento en tierra y así engrasar su Boring bar al retraer.

Se verificará que el estado de la fresa o broca de la máquina (Drilling machine) sea nueva o en buen estado, EL CONTRATISTA tendrá otra de repuesto de las mismas características en sitio para caso de falla de la primera. También se verificará por EL CONTRATISTA su longitud para garantizar un óptimo corte a través de todo el espesor de la pared del tubo; se revisará el catálogo y se verificará la distancia de corte teniendo en cuenta las variables de espesor de pared, diámetro del cortador (fresa y/o broca) y el diámetro del cabezal.

Cuando se iguale la presión del gasoducto con la presión interna de la Tapping Machine, correspondería que la broca piloto perforó el gasoducto. Salvo que por configuración del montaje no sea permitido, se debe comenzar la perforación con la broca piloto.

Al iniciar la perforación con la broca externa, se notará que la operación requiere cada vez más torque y el proceso se hace más lento. Se deberá estar pendiente de la graduación que se dio a la barra de perforación para asegurar que efectivamente se perforó el tubo, esto se nota cuando la operación no requiere mucho esfuerzo. Para verificar que se ha perforado el tubo se debe verificar por la igualación de presión del gasoducto y del equipo de corte.

Se deberá tener precaución de la medida para evitar que el cortador sobre pase en su totalidad la tubería, para evitar atascamiento. Durante el desarrollo del trabajo, todo el personal involucrado en él debe tener su dotación básica de seguridad y los elementos especiales requeridos. El área donde se realiza el trabajo se mantendrá limpia y bien ventilada.

El perforador piloto debe seleccionarse acorde con las presiones y en especial el flujo a manejar, teniendo presente que este puede causar la caída del cupón dentro de la tubería, por esto debe tenerse presente el número de pines y las dimensiones requeridos para asegura el cupón, así como un centrador en caso de ser necesario.

Antes de la instalación, se debe realizar una inspección detallada y se probará el funcionamiento del equipo (Drilling machine). Se deberá dejar registro de las verificaciones y medidas realizadas con el equipo Hot Tap (tapping Machine), e incluirse en el dossier de construcción.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de ejecución de hot tap de 2" a 30" (incluye equipos y personal) será la pulgada (Pulg) diametral nominal del accesorio de conexión usado para el hot tap y se pagará por cada una de las interconexiones ejecutadas y aceptadas por LA EMPRESA. El precio unitario para ejecución de Hot-Tap con los sistemas existentes debe cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipos, andamio, cortes, soldadura, transiciones etc., manejo de los materiales en el sitio, cargue y descargue de las tuberías, válvulas y accesorios a utilizar durante el hot tap, colocación sobre soportes, pruebas, instalación de tapones de completamiento, elementos de los accesorios de conexión tales como tapón Lock O-Ring, scarfed niple y demás de los que disponga este accesorio, y todo trabajo necesario para la correcta instalación de las tuberías, válvulas y accesorios de tubería de cada Hot-Tap. Incluye estructuras o plataformas temporales, requeridas para la ejecución del hot tap.

No se incluye en el ítem el accesorio de conexión, el cual se pagarán por el ítem correspondiente.

Los trabajos necesarios para retirar de la tubería, las válvulas y los elementos de sujeción (espárragos, tuercas, empaques) de las líneas que sean modificadas o retiradas incluidas las válvulas de seguridad, de control y de cualquier otro tipo que pudieran requerir desmontaje se pagaran en este ítem.

5. GESTIÓN SOCIAL

EL CONTRATISTA debe dar cumplimiento con todas las obligaciones de entorno plasmadas en este documento y sus anexos que forman parte integral del mismo como parte de su conocimiento y experiencia en las obras a desarrollar. EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento al manual SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS.

- **Socialización del proyecto:** Las actividades de Socialización deberán ser revisadas y concertadas con el líder del Proyecto y el profesional Social de cada Distrito por parte de LA EMPRESA y la forma en que deberán realizarse (presencial/virtual). Se debe realizar de acuerdo con los frentes de obra que establezca EL CONTRATISTA, comprende, aunque no se limita a:
 - Socialización con autoridades locales.
 - Socialización con comunidades del Área de Influencia Directa del proyecto (AID).
 - Socialización a las Corporaciones Autónomas Regionales (en caso de que aplique).
 - Socialización con terceros de otras empresas en las zonas de influencia del Proyecto.
 - Socialización con propietarios, moradores y poseedores de predios.

Se deberá dejar acta de cada socialización y los compromisos a los cuales se comprometa EL CONTRATISTA. Se debe cumplir con el Manual SST, Ambiental, Social y calidad para Contratistas (M-ASI-002) de TGI, donde se tienen lineamientos para la contratación del personal, se debe implementar lo siguiente, aunque no se limita:

- **Contratación Mano de Obra local:** EL CONTRATISTA deberá vincular el 100% de la mano de obra no formada (no calificada) de las veredas del AID, cumpliendo con la normatividad vigente estipulada por el ministerio de trabajo y el manual SST y Social para contratistas y Proveedores de LA EMPRESA, como también promover la vinculación de mano de obra calificada (dándole prioridad a la mano de obra calificada de la región), contribuyendo al mejoramiento de las condiciones laborales en la región. EL CONTRATISTA deberá considerar la publicación de las vacantes en las respectivas páginas de las cajas de compensación o bolsas de empleo según aplique la zona de ejecución que se encuentre vigente para la fecha de ejecución de la actividad. Dará prioridad a la contratación de al menos el 30% de mujeres. Presentar de manera mensual el listado de personal contratado para la construcción, indicando fechas de inscripción a salud, pensión, ARL.
- **Listado de Proveedores o subcontratistas Locales y soportes de Pago:** EL CONTRATISTA se obliga a presentar mensualmente como anexo al informe mensual un listado de proveedores y/o subcontratistas locales y nacionales vinculados al Proyecto, los números facturas generadas y soportes de los pagos efectuados a la fecha. Así mismo deberá relacionar el concepto y monto de lo adeudado a cada proveedor.
- **Gestión y atención de PQRS:** EL CONTRATISTA se obliga a realizar la atención y gestión de las PQRS recibidas durante la construcción.
- **Manejo de clima social:** EL CONTRATISTA deberá disponer personal profesional con las competencias y experiencia necesaria en el manejo de las comunidades del Área de Influencia Directa (AID), para realizar un análisis permanente de las condiciones sociales del entorno, con el fin de identificar y dimensionar las alertas tempranas que garanticen el buen relacionamiento con los diferentes grupos de interés de LA EMPRESA. En todo caso, todo el personal a cargo de EL CONTRATISTA debe contribuir a mantener un buen clima social del Proyecto evitando situaciones o manejando los conflictos que se pueden generar por efecto de las obras.
- **Salarios:** Ningún trabajador podrá tener una remuneración inferior al Salario Mínimo Mensual Legal Vigente. LA EMPRESA, no tiene suscrita ninguna convención laboral, ni tiene establecidos topes para la escala salarial del personal administrativo, técnico, profesional y de mano de obra no calificada que se emplee en la ejecución de sus Proyectos; siendo responsabilidad de EL CONTRATISTA, la determinación de la remuneración respectiva, tomando como base entre otros, los siguientes factores: los perfiles exigidos, la idoneidad, su organización técnica y administrativa, otros proyectos en desarrollo en el sector, y los sondeos de mercado que realice.

EL CONTRATISTA deberá hacer todos los esfuerzos razonables para evitar cualquier perturbación de la situación laboral existente que pudiera afectar negativamente las actividades de LA EMPRESA o las afectaciones que pudiera tener la construcción del punto de conexión sobre las condiciones laborales existentes de LA EMPRESA, y demás entidades que desarrollan trabajos en el sector.

EL CONTRATISTA deberá mantener en todo caso el cumplimiento de los derechos humanos en la ejecución del proyecto con todos los actores que se relacionen en esta, así como mantener la política de sostenibilidad.

6. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento al manual SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS.

- El profesional SST deberá estar en campo durante toda la jornada laboral
- Reporte mensual de Indicadores SST.
- Todo el personal deberá tener la inducción de LA EMPRESA, para esto se deberá enviar el listado de personal del CONTRATISTA solicitando las inducciones, los lunes y miércoles de cada semana.
- Se deberán presentar mensualmente los soportes de inducciones y capacitaciones SST al personal
- Soportes del Protocolo de bioseguridad y salud en el trabajo de acuerdo con normatividad vigente en Colombia, sistema de vacunación.
- Cada actividad a ejecutar deberá tener procedimiento y Análisis de trabajo seguro con el cual se identifiquen los riesgos a los cuales están expuestos y sus controles, y estos a su vez deberán ser socializados junto con los procedimientos al personal.
- EL CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento al manual SST para contratistas y proveedores.
- En todo momento durante la ejecución del proyecto se deberá realizar medición de atmosferas peligrosas.
- Entregar el plan vial a utilizar en el proyecto.

No obstante, la anterior relación es indicativa más no taxativa, EL CONTRATISTA debe dar cumplimiento con todas las obligaciones plasmadas en este documento y sus anexos que forman parte integral del mismo.