

## 1. OBJETO

INSPECCION Y DIAGNOSTICO DE TUBERÍAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS INTELIGENTES DE INSPECCIÓN EN LÍNEA (IN LINE INSPECTION – ILI).

## 2. LOCALIZACION

Gasoducto Mariquita – Gualanday, infraestructura del sistema de transporte propio, operado y/o mantenido por la Transportadora de Gas Internacional TGI S.A. ESP. En el siguiente tramo:

Numeración	Tramo	Ø [in]	Longitud [km]
1	Mariquita – Gualanday	6	110

## 3. PLAZO

Seis (6) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato.

## 4. FORMULA DE REAJUSTE

No Aplica

## 5. GASTOS REMBOLSABLES

No se reconocerán Gastos Reembolsables al **CONTRATISTA**.

## 6. ALCANCE

El presente documento describe el alcance técnico particular del objeto a contratar. Igualmente, para la ejecución del contrato se debe tener en cuenta y dar cumplimiento a los demás apéndices del contrato

### 6.1 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**EL CONTRATISTA** debe asistir a las reuniones que cite **LA EMPRESA** en las oficinas de la ciudad de Bogotá, o de manera virtual según se acuerde entre las partes con el fin de presentar a **LA INTERVENTORÍA** la planeación y programación de las actividades previstas a ejecutar.

**EL CONTRATISTA** debe asistir a las inducciones de seguridad en los sitios en Bogotá o de manera virtual con la subdirección de seguridad y salud en el trabajo SST de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar la información georreferenciada en sus informes a nivel submétrico.

En caso de presentarse daño a las herramientas una vez se tenga planeadas las actividades **EL CONTRATISTA** debe efectuar la reparación y mantenimiento de las herramientas (limpieza, calibración, ILI MFL o cualquiera de sus equipos necesarios para la inspección) cuando así lo requieran. Cuando esto no sea posible debe remplazarse por otra de las mismas o mejores características, en un término no mayor a cincuenta (50) días calendario, contados a partir del día siguiente al reporte del daño.

Se realizará como mínimo un taller preoperacional para el tramo a inspeccionar para definir con detalle las tareas y responsabilidades de cada una de las partes. El primer taller podrá realizarse en las instalaciones de **LA EMPRESA** sede Bogotá o de manera virtual y podrá realizarse un segundo taller virtual o en el centro operacional del tramo que corresponda atendiendo todas las medidas de prevención con respecto a temas SST.

**LA EMPRESA** suministrará el mejor perfil estimado de flujo hora-hora. Este perfil es la referencia para **EL CONTRATISTA** en la selección de su herramienta y puede presentar variación. Sin embargo, las condiciones operacionales para el desarrollo de la actividad pueden ser acordados entre las partes, teniendo en cuenta la maniobrabilidad de **LA EMPRESA** en ajuste de condiciones operacionales son limitadas. **EL CONTRATISTA** deberá seleccionar la herramienta que se adapte a las condiciones operacionales suministradas por **LA EMPRESA**, por línea a inspeccionar (ver *Apéndice. Flujos y Presiones*) para que la corrida sea exitosa.

**Nota: EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta que el desarrollo de las actividades de **LA EMPRESA** corresponde al transporte de Gas por lo cual no puede controlar las condiciones operacionales entregadas por el productor, sin embargo, en el ejercicio de los talleres preoperacionales donde participará **EL CONTRATISTA**, se buscarán a través de acuerdos, maniobras operativas, ventanas de mantenimiento, o cualquier otro mecanismo, el éxito de la corrida.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar previamente que en las condiciones operacionales revisadas en conjunto con **LA EMPRESA** se realice de manera exitosa la corrida. **LA EMPRESA** y **EL CONTRATISTA** revisarán en conjunto las condiciones operacionales normales por lo cual se requerirá que la herramienta seleccionada por **EL CONTRATISTA** pueda operar bajo el rango operacional analizado.

En ningún caso **LA EMPRESA** pagará Re-run por temas relacionados con condiciones operacionales cuando estas se han entregado y analizado en conjunto con **EL CONTRATISTA**. Será responsabilidad del **CONTRATISTA** la selección y ofrecimiento de las herramientas adecuadas a las condiciones operacionales entregadas como referencia en el *Apéndice. Flujos y Presiones* y /o analizadas en las reuniones o talleres preoperacionales. Las hojas de datos de las herramientas seleccionadas por **EL CONTRATISTA** deberán ser acordes a las condiciones operacionales dadas como referencia en el *Apéndice Flujos y Presiones*, así como las analizadas en las reuniones o talleres preoperacionales y en el *Apéndice Dimensiones de trampas*. **LA EMPRESA** no aceptará reclamación alguna por desviaciones en las herramientas seleccionadas con respecto a la información de los apéndices referenciados y talleres preoperacionales.

**EL CONTRATISTA** podrá realizar visita a las trampas de lanzamiento y recibo si lo considera necesario, bajo su cuenta y costo, para estas visitas podrá acordarse en reuniones o talleres preoperacionales el acompañamiento de **LA EMPRESA**. Sin embargo, la empresa entregará la información disponible en cuanto a dimensionamiento de trampas (ver *Apéndice. Dimensionamiento de trampas*)

Con lo anterior **EL CONTRATISTA** deberá seleccionar la herramienta que mejor se ajuste a las condiciones operativas entregadas y analizadas para el momento estimado de ejecución de la corrida y para las dimensiones de trampas entregadas o verificadas por el contratista en campo garantizando una inspección toma de datos continua y de alta calidad.

Para el inicio de cada una de las actividades que se requieren ejecutar en el tramo, **EL CONTRATISTA** deberá contar con el número de orden de trabajo (OT) que se entregará a través de **LA INTERVENTORÍA**.

Una vez suscrita el Acta de inicio del **Contrato**, **EL CONTRATISTA** deberá elaborar y entregar un ejercicio de planeación de actividades. En cualquier caso, **EL CONTRATISTA** deberá estar en plena disposición para acordar las fechas de ejecución de actividades. La ejecución de las actividades planeadas en el presente documento cuenta con expectativa de ejecución de prioridad alta para la Empresa y en corto tiempo una vez se firme acta de inicio.

Se programará reuniones de acuerdo con la necesidad del contrato entre **LA INTERVENTORÍA** y **EL CONTRATISTA** con el fin de evaluar temas relacionados con el alcance del Contrato. Estas reuniones se pueden realizar de manera virtual o de manera presencial.

**EL CONTRATISTA** será totalmente responsable durante toda la vigencia del Contrato por todas sus herramientas, maquinaria y equipo. Sin embargo, **LA INTERVENTORÍA** podrá solicitar información de prueba de la herramienta ILI del **CONTRATISTA** e información sobre el procedimiento de calibración y el último registro de calibración de la herramienta,

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar los recursos, personal, herramientas y todo lo necesario para cumplir con el correcto y oportuno desarrollo de las actividades objeto del presente **Contrato**.

De común acuerdo entre **CONTRATISTA**, **INTERVENTORIA** y **EMPRESA** se realizará planeación a detalle de las actividades a fin de que no ocurran tiempos muertos en la ejecución de los trabajos. Si durante la ejecución de las actividades se generan eventos que no permitan ejecutar la actividad siguiente **LA EMPRESA** a través de la **INTERVENTORIA** informará al **CONTRATISTA**, con el objetivo que no se presenten acciones fallidas. En todo caso TGI tomará decisiones de reprogramación de la actividad de manera planificada evitando en lo posible desplazamientos fallidos o esperas superiores a 24 horas (contadas a partir de la hora de lanzamiento acordada en último taller preoperacional). En caso de tener esperas en campo superiores a 24 horas la empresa tomará la decisión de reprogramar la corrida y reconocerá para la siguiente programación de la actividad al contratista una movilización y desmovilización a través del Ítem 6.4 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN ADICIONAL, Sin embargo, ninguna de estas situaciones, generará para **LA EMPRESA** stand by (ni costos adicionales) con **EL CONTRATISTA**. **LA EMPRESA** realizara de manera planificada con tiempo de anticipación toda la preparación necesaria para evitar al máximo cualquier acción de su control que perturbe la normal ejecución del contrato.

La planeación podrá ser modificada bajo consideración de **LA EMPRESA** y en común acuerdo con el **CONTRATISTA** teniendo en cuenta una justificación técnica válida para la reprogramación y aprobada por **LA INTERVENTORÍA** **sin perder de vista la alta prioridad de ejecución del alcance del contrato**. ver *Apéndice Planeación ILI Mariquita Gualanday*.

Una vez suscrita el Acta de inicio, **LA EMPRESA** prestará todo el apoyo necesario de suministro de información que tenga disponible y acompañamiento para el cumplimiento de los plazos establecidos.

**EL CONTRATISTA** asegurará y garantizará que el personal técnico idóneo deberá realizar un acompañamiento permanente en el envío, seguimiento y recibo de las herramientas objeto del

presente **Contrato**, asegurando la correcta operación de la herramienta y la captura de información durante las corridas de inspección.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar el cumplimiento de actividades SST en cada una de las actividades cuya asistencia a las actividades en campo es obligatoria.

**LA EMPRESA** suministrará la información que tenga disponible para el diligenciamiento de las plantillas que requiera **EL CONTRATISTA** como insumo de los informes de las inspecciones e inspecciones de las herramientas. Ver *Apéndice Ficha técnica*

Todos los informes requeridos en el presente Contrato deben ser aprobados por **LA INTERVENTORÍA** y son requisito de pago. Igualmente, **EL CONTRATISTA** asumirá todos los costos en caso de tener que volver a realizar trabajos de campo por déficit de datos o mala calidad de estos.

## 6.2 EVENTUALIDADES

Se entiende por eventualidad aquella actividad contenida dentro del alcance del **Contrato** que no sea ejecutada con éxito.

Para las eventualidades que se presenten durante la ejecución del **Contrato**, **LA EMPRESA** realizará un Análisis de Causa Raíz, identificando lo siguiente:

- a. Causa del no éxito de la actividad objeto del análisis.

Con base en los resultados de la causa las partes acordaran los pagos a que haya lugar por cada una de las mismas.

Para el desarrollo del Análisis Causa Raíz; **EL CONTRATISTA** deberá participar en los talleres que cite **LA EMPRESA**.

**LA EMPRESA** será quien realizará el Análisis Causa Raíz a través de un tercero proveedor especialista en este tipo de metodologías.

Para los casos en que se presenten eventualidades en las que cualquiera de las herramientas quede atascada dentro de la infraestructura de **LA EMPRESA**. **LA EMPRESA** declarará la emergencia y procederá a realizar las actividades pertinentes para realizar los cortes del tramo en donde se presente el atascamiento y restablecimiento de la operación y **EL CONTRATISTA** deberá realizar la extracción de la herramienta del niple entregado por **LA EMPRESA** en el sitio del atascamiento. Sin embargo, **LA EMPRESA** hará todos los esfuerzos para entregar la herramienta AL **CONTRATISTA** en plazo de días lo antes posible. Finalmente, debe tenerse en cuenta que la línea objeto de inspección es una línea con antecedentes de inspección ILI realizados y rutinas de limpiezas frecuentes.

### **6.3 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN**

**EL CONTRATISTA** deberá verificar la instrumentación del equipo y realizar las actividades previas al lanzamiento de acuerdo con sus procedimientos con el objetivo de asegurar el buen funcionamiento y captura de datos de sus equipos.

**EL CONTRATISTA** será responsable de todos los aspectos relacionados con la movilización y desmovilización de las herramientas y sus aditamentos, así como de las herramientas de limpieza hasta los sitios de envío de estas y su posterior retorno a su sitio de origen y de su propio personal. También deberá proveer grúa para el izaje correcto de cargas tanto en el lanzamiento como en el recibo y protección de las personas y de la herramienta, además de contar con un sistema de izaje de cargas adecuado. Si la herramienta debe ser importada, se consideran incluidos dentro de los precios del **Contrato** todos los costos de aduana, importación, almacenamiento adecuado y transporte hasta los sitios indicados.

**EL CONTRATISTA** deberá transportar los equipos de inspección hasta la trampa de envío en que se debe iniciar el trabajo, con anticipación de al menos 2 horas al inicio del lanzamiento programado.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar equipos y personal calificado para realizar las maniobras de colocar el equipo en trampa de lanzamiento y recibo.

El suministro de la grúa adecuada y con todos los certificados pertinentes para izaje de cargas es responsabilidad del **CONTRATISTA**.

**EL CONTRATISTA** deberá verificar con anticipación que las trampas permitan el ingreso y accionar de la grúa previa a la realización de la actividad, evitando retrasos derivados de la imposibilidad del ingreso o accionar de la grúa.

Este ítem no es opcional y hace parte integral de la descripción general de las actividades del contrato y está contenido dentro de los ítems el ofrecimiento económico.

### **6.4 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN (ADICIONAL)**

Durante los talleres preoperacionales se establecerá, de común acuerdo entre **LA EMPRESA, LA INTERVENTORÍA y EL CONTRATISTA**, la mejor ventana de programación para la ejecución de las actividades, realizando una planeación detallada con el fin de evitar tiempos muertos o desplazamientos innecesarios. No obstante, dicha programación podrá ser susceptible de ajuste.

En caso de que se realice la movilización del contratista y **LA EMPRESA** tome la decisión de reprogramar la corrida, se reconocerá al **CONTRATISTA**, una movilización y desmovilización adicional ítem que procederá únicamente cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Se realice la Movilización del contratista al sitio solicitado por la **INTERVENTORIA** para ejecución de actividades en la hora y fecha establecida por el taller preoperacional.
- Se haga solicitud del **CONTRATISTA** de reconocimiento del ítem a la **INTERVENTORIA** y sea aprobada por esta.

- La espera del **CONTRATISTA** en campo supere o iguale las veinticuatro (24) horas, contadas desde la hora de lanzamiento acordada en el último taller preoperacional a menos que se realice una autorización de la **EMPRESA** e **INTERVENTORÍA** de desmovilización antes de las 24 horas.
- La causa de la reprogramación no sea atribuible a incumplimientos, fallas técnicas o responsabilidades operativas del **CONTRATISTA**.

Así mismo el **CONTRATISTA**, deberá presentar un informe donde conste el desplazamiento y disponibilidad presentada para la ejecución de las actividades.

Este informe deberá contener:

- Coordenadas de ubicación del sitio donde se realizó la movilización
- Breve descripción de la actividad planeada a realizar y la razón de no la no ejecución.
- Fotos fechadas y con ubicación de Coordenadas donde se pueda evidenciar:
- Desplazamiento del contratista al sitio de la actividad
- Fecha y hora de movilización y desmovilización demostrando el cumplimiento del plazo de 24 horas o menos si la **INTERVENTORÍA** y **LA EMPRESA** lo autoriza.
- Registro de equipos disponibles (camionetas, elementos de logística, SST entre otros)
- Personal suficiente para la ejecución de la actividad planeada.
- Sí aplica. Correo de autorización de desmovilización del **CONTRATISTA** por parte de **INTERVENTORÍA** antes de las 24 horas.

Este informe será requisito para el reconocimiento del presente Ítem de pago.

#### **Unidad y Medida de Pago:**

La unidad de pago es unidad (un). **LA EMPRESA** realizara pagos por Movilización y Desmovilización realmente ejecutada para la línea a inspeccionar con la aprobación por **LA INTERVENTORÍA** del cumplimiento de requisitos; entiéndase como pago por unidad , el valor ofertado en el ítem Movilización y Desmovilización adicional.

Para el cálculo del valor unitario de este ítem, **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta el recurso humano, viáticos del personal, materiales, equipos, herramientas, consumibles, y todos los recursos necesarios para el completo y eficiente desarrollo de esta actividad. Ver *Apéndice. Matriz de requisitos para pagos*.

#### **6.5 SEGUIMIENTO DE LA HERRAMIENTA**

**EL CONTRATISTA** podrá realizar el seguimiento de las herramientas objeto del presente documento en las válvulas o en los sitios donde **LA INTERVENTORÍA** Y/O **LA EMPRESA** lo consideren necesario y de acuerdo con la planeación de la ejecución de la corrida diseñada en el preoperacional, el plan de seguimiento deberá quedar consignado en un documento soporte (Acta, correo Word, Excel)

**LA EMPRESA**, podrá de acuerdo con disponibilidad suministrar acompañamiento por parte del personal técnico, pero de ninguna manera suministrará transporte al personal del **CONTRATISTA** para el acceso a los sitios de seguimiento de la herramienta.

**EL CONTRATISTA** será responsable del suministro de equipos de rastreo para todas sus herramientas (Equipo con la autonomía y potencia necesaria para su ubicación en la línea) y deberá estar en capacidad para ejecutar su localización en caso de requerirse.

Es necesario que cualquier herramienta utilizada para la inspección cuente con mecanismos para la detección, ubicación y seguimiento en la tubería en caso de quedar atascada.

Este ítem no es opcional y hace parte integral de la descripción general de las actividades del contrato y está contenido dentro de los ítems el ofrecimiento económico.

## **6.6 MAGNETOS**

No se contempla la instalación de magnetos, se deberá tener en cuenta:

Según necesidad del Contratista y aval de **LA INTERVENTORIA**, La **EMPRESA** podrá entregar la siguiente información: Listado de coordenadas de soldaduras reportadas en inspecciones inteligentes previas. (Archivo Excel) Ver *Apéndice Listado de Soldaduras*

De igual forma se entregará al contratista ubicación con coordenadas de puntos específicos de corridas previas. así como la información de magnetos instalados en la tubería.

## **6.7 CORRIDA DE HERRAMIENTA DE LIMPIEZA Y PLATINAS DE CALIBRACION**

**LA EMPRESA** proveerá el personal para operar las facilidades de las trampas de lanzamiento y recibo de las herramientas y válvulas.

**EL CONTRATISTA** deberá previo al inicio de cada corrida de herramientas de limpieza contar con la aprobación de **LA INTERVENTORÍA**, en relación con las actividades definidas en la OT, ATS y demás validadas para la actividad.

**LA EMPRESA** mantiene como práctica regular la corrida de raspadores o marranos de limpieza en el tramo objeto de inspección . **EL CONTRATISTA** debe diseñar y ejecutar el programa final de limpieza de la línea, previo a la inspección inteligente, para que se asegure una buena calidad de los registros de la herramienta inteligente y se garantice el paso de esta.

**LA EMPRESA** ha realizado recientemente corridas de calibración cuyos resultados se encuentran en el *Apéndice Resultados de corridas de Limpieza y Calibración*, bajo los cuales ejecutará el programa de limpieza y Calibración final y el análisis de los resultados de viabilidad de ejecución de las corridas inteligentes.

Debe prestarse particular atención a la reducción de diámetro identificada en las corridas de calibración realizadas. Sera un condicionamiento que la herramienta MFL seleccionada por el

contratista pueda realizar la inspección en las reducciones de diámetros identificadas en estos informes. *Ver Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración*

La actividad de limpieza contemplada será por una ( 1 ) corrida de limpieza y calibración, en caso de requerirse corridas de limpieza adicionales, **LA EMPRESA** podrá solicitar al contratista le realización de nuevas corridas y pagará las realmente ejecutadas. Previo a la ejecución de las limpiezas y calibración **EL CONTRATISTA** deberá presentar un plan de Limpieza & Calibración con las cantidades planeadas como requeridas para lograr la limpieza adecuada para la herramienta ILLI, y será necesario la aprobación de **INTERVENTORIA** previo a su ejecución, sin la aprobación de este plan no se podrá realizar las actividades de corridas de limpiezas y calibración, si posterior a este plan no se logra el grado de limpieza adecuado, se podrán a través de interventoría autorizar limpiezas adicionales, en todo caso **LA EMPRESA** solo pagará las cantidades realmente ejecutadas, **LA EMPRESA** también podrá bajo sus propios medios realizar las corridas de limpieza requeridas.

**Nota:** La limpieza y calibración podrá realizarse en una misma corrida instalando platinas y accesorios de limpieza en un mismo cuerpo.

Los raspadores pueden ser de cuerpo rígido, polypig de discos, cuchillas, cepillos y/o copas configuradas con transmisor, PDL o el que diseñe el contratista de acuerdo con la necesidad de limpieza y calibración del tramo. **EL CONTRATISTA** debe proporcionar el servicio de limpieza, incluyendo los elementos necesarios de limpieza e instrumentación para su localización.

En caso de requerirse, **EL CONTRATISTA** entregará recomendaciones del esquema adecuado de limpiezas acorde a las condiciones detectas en la línea.

**EL CONTRATISTA** dispondrá los residuos resultado de la inspección de la tubería y capturados en la trampa de recibo, así como los resultantes de la limpieza de las herramientas de inspección en los sitios dentro de las instalaciones de **LA EMPRESA** dispuestos para ello.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir con el manual SST ambiental y social Los residuos de limpiezas de **LA EMPRESA** no son de tipo radioactivos y corresponden a la condición normal de la operación de transporte de gas natural. (*Ver apéndice. Manual SST, Ambiental, Social, Calidad y Seguridad Física para Contratistas y proveedores*)

**EL CONTRATISTA** deberá entregar un informe en español donde se reporten como mínimo las condiciones de la corrida de limpieza.

- ✓ Nombre de la línea.
- ✓ Condiciones de operación.
- ✓ Configuración de elementos de limpieza utilizados.
- ✓ Duración de la limpieza.
- ✓ Cantidad de residuos recolectados y certificación de disposición de estos.
- ✓ Estado final de la trampa (registro fotográfico).
- ✓ Observaciones adicionales.

**Nota:** **EL CONTRATISTA** podrá presentar un solo informe con los datos de la limpieza interna y de la calibración con platina. Estos informes deberán ser entregados lo antes posible para viabilizar la siguiente actividad , en todo caso con un concepto de diagnóstico por parte del **CONTRATISTA** se

podrá avanzar a la actividad de inspección MFL teniendo en cuenta la autorización de paso de la herramienta como mínimo en las condiciones reportadas de reducción de diámetro en el *Ver Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración*

**EL CONTRATISTA** podrá proveer, acorde con su tecnología de inspección, una herramienta tipo “sizing” con platinas para detección de curvas 1.5D y 3.0D y restricciones superiores a 10% O.D (platina 90%.) como mínimo a las condiciones de restricción de diámetro establecidas en los resultados de platinas del *Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración*

Así mismo, estas herramientas serán usadas para determinar el diámetro mínimo interno del ducto, con el fin de verificar el paso normal de las herramientas instrumentadas de inspección ILI MFL para tal fin el **CONTRATISTA** realizara la verificación de calibración con el esquema que considere necesario para garantizar el paso de la herramienta MFL.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar este equipo con su transmisor y receptor de señal para rastreo de la herramienta.

**EL CONTRATISTA** será responsable de determinar el equipo de inspección MFL, que pueda correr sin que se atasque en la línea respectiva, *Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración* para tal efecto deberá dar este concepto en el informe de limpieza y calibración. En ningún caso se aceptará un rechazo de navegación de la herramienta MFL en las condiciones establecidas en el *Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración*

De esta etapa **EL CONTRATISTA** deberá presentar informe en español con todos los resultados de la calibración con platina y debe contener como mínimo:

- Nombre de la línea.
- Condiciones de operación.
- Características de la platina utilizada.
- Duración de la calibración.
- Registro fotográfico.
- Condiciones encontradas luego de la corrida.
- Observaciones adicionales.

**EL CONTRATISTA** deberá ubicar la platina y herramienta de limpieza en caso de que esta quede atascada dentro del ducto con el fin de informar a **LA EMPRESA** su ubicación, teniendo en cuenta la utilización del equipo de rastreo solicitado.

#### **Unidad y Medida de Pago:**

La unidad de pago es kilómetro (km). **LA EMPRESA** realizara pagos por kilómetro de corrida de limpieza y calibración realmente ejecutada para la línea a inspeccionar con la aprobación por **LA INTERVENTORÍA** del informe de Limpieza y Calibración.

Para el cálculo del valor unitario de este ítem, **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta el recurso humano, herramientas de limpieza, viáticos del personal, pagos para lo concerniente al punto Actividades del presente documento, las actividades concernientes a la movilización y desmovilización del presente documento, materiales, equipos, herramientas, consumibles, software, manejo de

residuos, papelería y todos los recursos necesarios para el completo y eficiente desarrollo de esta actividad. Ver *Apéndice. Matriz de requisitos para pagos.*

### **6.7.1 CORRIDA DE CALIBRACIÓN Y LIMPIEZA ADICIONAL**

Para el caso en que **LA EMPRESA** haya completado el ítem 6.7 y requiera ejecutar corridas de calibración y limpieza adicionales se podrán realizar de manera individual Ver anexo 2. cantidades y precios

Para la ejecución de esta actividad **LA EMPRESA** generará una necesidad, para lo cual el **CONTRATISTA** presentará un plan de corrida de limpieza y calibración que debe ser aprobado por **LA INTERVENTORIA.**

#### **La unidad de medida de pago**

La unidad de pago es kilómetro (km). **LA EMPRESA** realizara pagos por kilómetro de corrida de limpieza y calibración realmente ejecutada para la línea a inspeccionar con la aprobación por **LA INTERVENTORÍA** del informe de Limpieza y Calibración bajo los requerimientos del numeral 6.7

**EL CONTRATISTA** para el cálculo del valor unitario de este ítem deberá tener en cuenta, el recurso humano, viáticos del personal, pagos para lo concerniente al punto, actividades del presente documento, las actividades concernientes a la movilización y desmovilización, materiales, herramientas, equipos, maquinaria, consumibles, papelería y todos los recursos necesarios para el completo y eficiente desarrollo de esta actividad. Ver *Apéndice. Matriz de requisitos para pagos.*

### **6.8 INSPECCIÓN HERRAMIENTA INTELIGENTE MFL**

**LA EMPRESA** proveerá el personal para operar las facilidades de las trampas de lanzamiento y recibo de las herramientas y válvulas.

**LA EMPRESA** proveerá al **CONTRATISTA** en las estaciones donde tiene sus trampas de raspadores, un área para la preparación y calibración de los equipos de inspección y el procesamiento de los datos de campo, las ayudas que se requieran para estas actividades serán por cuenta del **CONTRATISTA.**

Las herramientas MFL deben ajustarse para su corrida con las longitudes del estado final de las trampas de envío y recibo. **LA EMPRESA** no aceptara excusas del **CONTRATISTA** para no ejecutar corridas por esta causa. Ver *Apéndice Dimensiones de trampas.*

**LA EMPRESA** exige al **CONTRATISTA** que el cubrimiento de este tipo de inspección debe ser en un mínimo de 95% con respecto al área total interna del ducto a inspeccionar. De no ser así **EL CONTRATISTA** deberá justificar la perdida de datos de manera previa si obedece a una condición determinada por la reducción de diámetro ver *Apéndice Resultados de corridas de limpieza y calibración.* Si la perdida de datos es por causa del contratista este deberá realizar un Re-run para garantizar una toma de datos que permita evaluar la condición de integridad de la línea.

Las válvulas de bloqueo podrían tener una separación normal debido al asiento, que debe ser superada por la herramienta de inspección. **EL CONTRATISTA** verificará que la herramienta de

inspección puede navegar satisfactoriamente a lo largo de las válvulas sin incurrir en daños o impactar la calidad de los resultados.

**EL CONTRATISTA** deberá proveer herramientas de inspección que tengan suficiente autonomía en horas de batería y capacidad de almacenamiento de datos, teniendo en cuenta las condiciones operacionales del sistema. No se aceptará ningún tipo de reclamación por este concepto.

**EL CONTRATISTA** será responsable de suministrar una herramienta que, de acuerdo con las condiciones operacionales referenciadas como guía y entregadas por **LA EMPRESA** y pactadas de común acuerdo, se cumpla con los parámetros para la obtención de la información con la calidad requerida (adecuar de ser necesario, la herramienta con la respectiva unidad de control de velocidad). *Ver Apéndice Flujos y Presiones.*

El personal requerido por **EL CONTRATISTA** para el alistamiento, lanzamiento, seguimiento y recibo de la herramienta son de responsabilidad del **CONTRATISTA**; en consecuencia, Es probable que durante la corrida de los equipos de inspección se presenten situaciones no deseadas que atrasen o impidan la corrida de los equipos, o que provoquen su detención, razón por la cual **EL CONTRATISTA** deberá considerar contingencias para superar estas situaciones, igualmente deberá tener en cuenta esto al momento de fijar sus costos, previendo tiempos de paradas (Down time) o trabajos nocturnos.

**EL CONTRATISTA** proveerá el personal técnico y equipo incluyendo grúa, para el lanzamiento y recibo de las herramientas en las trampas.

**EL CONTRATISTA** proveerá, manejará y dirigirá la supervisión de su personal y equipo para la ejecución de los servicios necesarios durante la inspección de la tubería.

**EL CONTRATISTA** deberá disponer de personal suficiente para el seguimiento de la herramienta de forma segura de común acuerdo entre **LA EMPRESA** y **EL CONTRATISTA** o como se estipule en el preoperacional. **LA EMPRESA** brindará apoyo en esta actividad

**EL CONTRATISTA** deberá entregar reporte e informe final de corrida para detección de corrosión lo antes posibles posterior al reporte exitoso de la corrida MFL. Este tiempo será pactado a través de acta entre el **CONTRATISTA** e **INTERVENTORIA**, en todo caso el tiempo definido será acorde a la buena práctica de entrega de este tipo de informes en la industria y en el marco de la razonabilidad de actuar en función de la condición de integridad de la línea. **Ver numeral 6.10 INFORME FINAL**

#### **Unidad y Medida de Pago.**

La unidad y medida será por kilómetro inspeccionado, para el pago de este ítem, **EL CONTRATISTA** deberá presentar un informe de ejecución de corrida MFL informe de actividad exitosa (data recolectada), el cual debe ser aprobado por **LA INTERVENTORIA**. *Ver Apéndice Matriz de requisitos para pagos.*

Para el cálculo del valor unitario de este ítem **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta, el recurso humano, viáticos del personal, pagos para lo concerniente al punto, actividades e ingreso a predios del presente documento, las actividades concernientes a la movilización y desmovilización del presente documento, materiales, equipos, configuración de sus herramientas para las condiciones operacionales del tramo, consumibles, software. *Ver Apéndice Matriz de requisitos para pagos.*

Este ítem no contempla nada relacionado con procesamiento de datos, análisis de información, informes de la inspección ni entrega de resultados; Las características de la herramienta deberán tener como referencia de cumplimiento lo siguiente :

**Detección y dimensionamiento en el cuerpo de tubería**

Desempeño [Nivel de Confiabilidad (%)]	Pérdida de metal generalizada	Pitting	Axial Grooving	Circunferencial Grooving
Profundidad a POD al 90 %	0.1 t	0.1 t	0.1 t	0.1 t
Precisión de dimensionamiento de profundidad al 80% de certeza	+/- 0.1 t	+/- 0.1 t	+/- 0.15 t	±0.15 t
Precisión de dimensionamiento de ancho al 80% de certeza	+/- 15 mm	+/- 15 mm	+/- 15 mm	+/- 15 mm
Precisión de dimensionamiento de longitud al 80 de certeza	+/- 15 mm	+/- 15 mm	+/- 15 mm	+/- 15 mm

t: Espesor de la tubería cercanas a soldaduras (girth).

Desempeño [Nivel de Confiabilidad (%) ]	Corrosión General	Picadura Corrosión	Desgarro Axial	Desgarro Circunf.
Detección mínima de defecto [90%]	0,1t	0,15t	0,15t	0,15t
Precisión en dimensionamiento de la profundidad del defecto [80%]	±0,15t	±0,15t	±0,15t	±0,15t

Desempeño [Nivel de Confiabilidad (%) ]	Corrosión General	Picadura Corrosión	Desgarro Axial	Desgarro Circunf.
Precisión en dimensionamiento del ancho del defecto [80%]	±25 mm	±25 mm	±25 mm	±25 mm

Desempeño [Nivel de Confiabilidad (%) ]	Corrosión General	Picadura Corrosión	Desgarro Axial	Desgarro Circunf.
---	-------------------	--------------------	----------------	-------------------

Precisión en dimensionamiento de longitud del defecto [80%]	±25 mm	±20 mm	±20 mm	±20 mm
---	--------	--------	--------	--------

## Precisión de la ubicación

Descripción	Valor
Posición axial desde la soldadura más cercana al 90% de certeza	+/- 0.15 m
Precisión de la posición circunferencial con un 90% de certeza	+/- 10°
Precisión desde el marcador	0.30 %

## Especificaciones de Operación

Descripción	Valor	Observación
Temperatura máxima	Hasta 60 C	Para la selección de la herramienta deberá tenerse en cuenta
Máxima presión de operación	1500 psi	Para la selección de la herramienta deberá tenerse en cuenta la presión de operación del apéndice Flujos y presiones
Mínima Presión de operación	200 psi	Para la selección de la herramienta deberá tenerse en cuenta la presión de operación del apéndice Flujos y Presiones
Mínimo radio de curvatura	1.5 D	
Autonomía mínima de inspección en tiempo	60 horas	
Autonomía mínima de inspección en distancia	150 km	
Máxima reducción de diámetro para navegar	10 OD	
Velocidad de herramienta:		Deberá seleccionarse por la línea de acuerdo con los parámetros operacionales con el apéndice flujos y presiones
Mínima resolución de lectura del odómetro	12 mm	

**Nota:** En todo caso las especificaciones de desempeño mencionadas anteriormente podrán variar en función de la tecnología del **CONTRATISTA**, condiciones operativas. Si existe variación esta debe ser informada por el **CONTRATISTA** a **INTERVENTORIA** y aprobada por este.

## 6.9 INFORME FINAL DE RESULTADOS

Los siguientes literales resumen parámetros, datos y documentación mínima de los informes finales a ser entregados por **EL CONTRATISTA** a **LA EMPRESA**:

- a) Toda la información del **CONTRATISTA** deberá ser suministrada en idioma ESPAÑOL e INGLÉS.
- b) Los informes deberán ser entregados en su totalidad en medio magnético (Word, Excel, PDF).
- c) Los reportes podrán ser enviados por e-mail para revisión (únicamente), pero deberán ser entregados por cada tramo de tubería en los tiempos especificados, en medio magnético (CD o DVD o cualquier medio magnético)
- d) Los resultados de la inspección deberán ser entregados en copia electrónica. Todos los resultados (reportes, bases de datos y visor de resultados) de la inspección deberán ser entregados (visualizados en un software) en un **ÚNICO FORMATO** sin importar el diámetro de la tubería inspeccionada. La información referente a estos informes deberá ser entregada en los formatos anexos de **LA EMPRESA**. *Ver Apéndice Formatos para entrega de información*
- e) **EI CONTRATISTA** deberá realizar la instalación de visor de resultados en cinco (5) computadores que **LA EMPRESA** indique (esta cantidad podrá ser ajustada de común acuerdo). Dicho software deberá permitir consultar los resultados de la corrida, obtener gráficas comparativas, navegar sobre un sistema de información geográfico, obtener distancias a las referencias utilizadas (soldaduras, válvulas, magnetos) y ubicaciones georreferenciadas en sistema Magna Sirgas de los defectos y hojas de excavación de cualquier anomalía.
- f) Todos los reportes deberán venir con la identificación del tramo, fecha de la corrida, contratista y número de contrato.
- g) Toda la información del **CONTRATISTA** deberá venir en sistema Internacional e inglés. Teniendo en cuenta lo siguiente para cada variable entre otras:
  - ✓ Presión: Libras por pulgada cuadrada (psig)
  - ✓ Distancias de registro: metros (m)
  - ✓ Longitud y Ancho de las indicaciones: milímetros (mm) y pulgadas (in)
  - ✓ Espesor de las tuberías: milímetros (mm) y pulgadas (in)
  - ✓ Diámetro de las tuberías: milímetros (mm) y pulgadas (in).
- h) **EL CONTRATISTA** deberá incluir dentro de los informes la Ficha técnica del tramo entregada por **LA EMPRESA**. *Ver Apéndice Fichas técnicas.*

- i) A continuación, se relaciona la información que en su momento se encuentre disponible y aplicable y que **LA EMPRESA** le entregaría al **CONTRATISTA** para la generación de resultados de la corrida Inteligente:
- ✓ Corridos inteligentes previas (posterior a la verificación)
  - ✓ Históricos de reparación de la tubería.
  - ✓ Clases de localidad de cada tramo.
- j) **EL CONTRATISTA** deberá entregar en formato editable tipo hoja de cálculo todos los listados de anomalías reportadas en las corridas debidamente georreferenciadas y caracterizadas (profundidad, longitud, ancho, posición horaria)
- k) Para la generación del informe final, adicional a lo relacionado en el presente capítulo y en caso de ser requerido por **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** deberá incluir alguna otra información en el informe de acuerdo con el POF (Specifications and requirements for intelligent pig inspection of pipelines **Pipeline Operators Fórum** 2016). Sin que este genere algún costo adicional.
- l) **EL CONTRATISTA** deberá entregar la data cruda de los resultados que corresponde a cada una de las inspecciones de este **Contrato** y tramo relacionado. En formato editable tipo hoja de cálculo.
- m) **EL CONTRATISTA** deberá entregar todas las coordenadas en Sistema de Coordenadas geográficas decimales con Datum Magna, Latitud Norte y Longitud.
- n) **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta que para los casos en que aplique, deberá calcular la presión segura de acuerdo con la ASME B 31 G Modificada Nivel 1 vigente, para el cálculo de presiones seguras en anomalías tipo grieta deberá hacerse bajo los criterios de la norma vigente API 579 o BS 7910 o la metodología propuesta por Contratista y aprobada por **INTERVENTORIA**.
- o) **EL CONTRATISTA** deberá entregar un glosario donde se defina en español e inglés el tipo de accesorio encontrado durante la corrida inteligente que indique de qué tipo de accesorio hace referencia. *Ver Apéndice Listado de nombres y métodos de reparación.*

**EL CONTRATISTA** deberá entregar por cada tramo el informe de resultados requerido de acuerdo con la tecnología con la que se haya inspeccionado, de la siguiente manera:

#### **6.9.1 INFORME DE INSPECCIÓN HERRAMIENTA MFL**

**EL CONTRATISTA** para este informe deberá entregar como mínimo lo siguiente sin limitarse a esto:

- a) Certificado de calibración y hoja de datos de la herramienta inteligente.
- b) Hallazgos relevantes, relacionando entre otras características las siguientes:

- ✓ Descripción de la indicación según aplique corrosión o grieta (Caracterización, ubicación, tipo de indicación).
  - ✓ Presión segura de cada indicación según aplique
- c) Resumen ejecutivo de los hallazgos de la corrida inteligente.
- d) Listado en editable en hoja de cálculo, del resultado de la inspección con mínimo lo siguiente:
- ✓ Tipo de anomalía.
  - ✓ Descripción de la indicación según aplique corrosión o grieta (Caracterización, ubicación, tipo de indicación).
  - ✓ Cantidad de indicaciones según aplique corrosión o grieta
  - ✓ Rango de pérdida de material (10% a 40%, 41% -a55%, 56% al 80% y mayores al 80%). Cuando aplique
  - ✓ Presión segura cuando aplique
  - ✓ Para el caso de grietas deberá caracterizar la indicación en apertura, profundidad y ancho.
- e) Para la catalogación de los métodos de reparación, cruces de vías, cruces hídricos u otro tipo de eventos identificados por **EL CONTRATISTA** en la corrida inteligente, estos se deberán nombrar de acuerdo con el *Apéndice Listado de nombres y métodos de reparación*. Del listado del Apéndice, **EL CONTRATISTA** deberá seleccionar la opción más adecuada de acuerdo con su lectura. Para los casos en que ninguna de las opciones sea viable de utilizar deberá usar la opción “Posible reparación”
- f) Para el informe de la corrida MFL deberá indicar, la totalidad de las indicaciones, relacionando como mínimo lo siguiente sin limitarse a estas:
- ✓ Distancia de registro
  - ✓ Coordenada GPS (Latitud, Longitud y Altura)
  - ✓ Referencia a juntas circunferenciales
  - ✓ Numero de junta circunferencial
  - ✓ Tipo de evento e Id del evento.
  - ✓ Características del evento
  - ✓ Dimensionamiento del evento (Longitud máxima, longitud promedio, ancho)
  - ✓ Posición horaria
  - ✓ Localización en superficie (Externa – Interna)
  - ✓ Comentarios
- g) Gráfica de orientación o posición horaria de anomalías por tipo: interna, externa y fabricación (Abscisado vs. Posición horaria).
- h) Velocidad de la herramienta de inspección MFL (Abscisado vs. Velocidad en metros/segundo).

- i) Hojas de excavación (Inspection Dig sheet) para todas las anomalías, de acuerdo con los criterios mencionados a reportar en el informe, todas las anomalías deberán tener la posibilidad mediante el software o cualquier medio de tener su hoja de excavación.
- j) **EL CONTRATISTA** deberá entregar un listado de los aditamentos o accesorios de reparación encontrados durante la corrida inteligente y alinearlo con el histórico de reparación de cada línea que será entregado por **LA EMPRESA**, lo anterior ordenado por abscisa (Incluyendo las coordenadas del evento). *Ver Apéndice Listado de nombres y métodos de reparación.*
- k) Listado de los cambios de espesores, ordenado por abscisa.
- l) Listado de todos los marcadores ordenados por abscisa. Los marcadores permanentes, magnetos, entrada y salida de cruces subfluviales, cruces de carretables, entrada y salida de trampas de raspadores, válvulas.
- m) Listado de los objetos metálicos cercanos, ordenado por abscisa.
- n) Información cargada en la plantilla de software de integridad de **LA EMPRESA** del Pipe Tally y plan de reparaciones. *Ver Apéndice 2 Formatos para entrega de información.*
- o) En general **EI CONTRATISTA** proveerá descripción y localización para todas las características de la tubería incluyendo, pero sin limitarse a: válvulas, soldaduras, camisas de reparación, “casings”, marcadores permanentes y móviles, inicio y fin de sobre espesores, Igualmente, las anomalías por pérdida de metal en la tubería dentro de las tolerancias especificadas.

**Nota:** Los tiempos de entrega de informes serán acordados **INTENVENTORIA** y **CONTRATISTA** una vez se presente el plan de trabajo.

#### **Unidad y Medida de Pago:**

La unidad y medida de pago será por unidad, contra entrega del informe de corrida que contenga como mínimo lo descrito en este ítem, se pagará como se indica en el *Apéndice Matriz de requisitos para pagos*, una vez se haya entregado el informe por completo y este haya sido aprobado por **LA INTERVENTORIA**.

**EL CONTRATISTA** para el cálculo del valor unitario de este ítem deberá tener en cuenta, el recurso humano, viáticos del personal, materiales, equipos, herramientas, consumibles, software, licencias, papelería y todos los recursos necesarios para el completo y eficiente desarrollo de esta actividad. *Ver Apéndice Matriz de requisitos para pagos.*

#### **6.10 VERIFICACIONES DE LA CORRIDA**

Una vez **EL CONTRATISTA** entregue el informe final de resultados, **LA EMPRESA** y **LA INTERVENTORIA** realizará un proceso de validación de los datos entregados en los informes, **LA EMPRESA** y **LA INTERVENTORIA** seleccionara cualquiera de los procedimientos de verificación

mencionados a continuación y será potestad de **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA** la selección del método:

### **Validación con nivel 1.**

Esta validación será aplicable para las anomalías de corrosión, podrá realizarse teniendo en cuenta la información histórica de la línea a inspeccionar, los resultados tomados para la verificación en este nivel serán los reportados en el informe de resultados del **CONTRATISTA** y serán características tipo pérdida de metal

**LA EMPRESA y LA INTERVENTORÍA** podrán utilizar la siguiente información sin limitarse a ella, como fuente de información histórica para validaciones:

- ✓ Resultados previos de ILI;
- ✓ Resultados de excavaciones previas y mediciones de anomalías similares a las cubiertas por la inspección;
- ✓ Otros datos y análisis, cuando estén respaldados por prácticas sólidas de ingeniería

En todo caso **LA EMPRESA y LA INTERVENTORÍA** tomarán una muestra de n puntos de la información de resultados entregada por **EL CONTRATISTA** (no limita solo a anomalías) y dará por validada la información de los resultados de la corrida si:

#### **Para información comparada con ILI previos:**

- ✓ Las diferencias en las ubicaciones informadas y las características de las anomalías están dentro de las tolerancias, certezas y niveles de confianza establecidos en la especificación de rendimiento de los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique.
- ✓ Las diferencias en las ubicaciones y características informadas están fuera de las tolerancias establecidas en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique., pero las diferencias se pueden explicar utilizando prácticas de ingeniería sólidas (por ejemplo, crecimiento de la corrosión anomalías, avances en la tecnología de herramientas).

#### **Para información comparada con excavaciones o inspecciones directas anteriores:**

- ✓ Los datos de tales excavaciones e inspecciones directas representan el rango de tipos de anomalías reportados y sus características de acuerdo con las tolerancias establecidas en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique.
- ✓ cualquier diferencia de las tolerancias, certezas y niveles de confianza establecidos en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique. puede explicarse utilizando prácticas de ingeniería sólidas.

En caso de no tener éxito en esta validación, es decir que los datos reportados no se encuentren dentro de las tolerancias especificadas en los numerales 6.7, 6.8, 6.9 de este documento según aplique., **EL CONTRATISTA** deberá realizar lo descrito más adelante en el inciso a) de este numeral.

**Nota:** Los resultados del análisis de validación Nivel 1 descritos anteriormente contempla tiempo de desarrollo menor a 6 meses.

### **Validación con Nivel 2 (Opcional)**

Para la validación de nivel 2, **LA EMPRESA** por medio de **LA INTERVENTORÍA** seleccionará las indicaciones para ser verificadas, en cinco (5) indicaciones como mínimo por cada tramo (distancia

entre trampas de lanzamiento y recibo) inspeccionado. Las indicaciones podrán ser internas y/o externas, o cualquier accesorio o aditamento y con esta muestra seleccionada se realizarán verificaciones de medidas en campo, estas se realizarán con base en los datos reportados en el informe final.

Para ello **EL CONTRATISTA** podrá asistir a las verificaciones y se levantará un acta en campo junto con el representante de **LA EMPRESA Y LA INTERVENTORIA**. **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA**, informará las fechas previstas para verificación de campo con un (1) semana de anticipación.

En caso de que **EL CONTRATISTA** asista a las verificaciones:

- ✓ **EL CONTRATISTA**, deberá disponer personal técnico necesario para realizar verificaciones de forma paralela.
- ✓ **EL CONTRATISTA** estará disponible durante las verificaciones de campo y deberá disponer de todos los recursos necesarios para la realización de la actividad incluido transporte y personal.

La **EMPRESA** estará en su derecho de reparar de inmediato las anomalías que se encuentre durante la ejecución de las verificaciones o labores de mantenimiento sin que esto signifique el recibido de la corrida de la línea a satisfacción.

Los puntos para verificar serán determinados por **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA**

En caso de no existir éxito en esta validación, es decir que los datos reportados no se encuentren dentro de las tolerancias especificadas en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique., **EL CONTRATISTA** deberá realizar lo descrito a continuación, en el inciso b) de este numeral

**Consideraciones:**

- a) En caso de que las indicaciones verificadas por el nivel 1 no correspondan a las tolerancias de las especificaciones en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique., se exigirá un reprocesamiento del informe y posterior verificación en campo, es decir se escalará la verificación a un nivel 2 (ver Excavaciones) y por una única vez a costo de **LA EMPRESA**. Si esta condición persiste, **EL CONTRATISTA** podrá ajustar nuevamente su data y realizar verificaciones en campo en la cantidad de puntos desviados a su costo. Si la condición aún persiste **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA** dará por rechazada la data y **EL CONTRATISTA** deberá realizar una nueva corrida de la herramienta de inspección sin costo alguno para **LA EMPRESA**, No obstante, a lo anterior, cualquier inconsistencia que se presente deberá ser analizada y explicada satisfactoriamente por **EL CONTRATISTA**
- b) En caso de que las indicaciones verificadas por el nivel 2, sin haberse realizado previo una verificación nivel 1, no correspondan a las tolerancias de las especificaciones en los numerales 6.7,6.8, 6.9 de este documento según aplique., se exigirá un nuevo reprocesamiento del informe y posterior verificación de campo a costo del **CONTRATISTA** en el número de indicaciones fuera de tolerancias. (ver Excavaciones). **LA EMPRESA** realizará las excavaciones a su costo por una única vez.

Si posterior a la segunda verificación de campo la condición de umbrales fuera de rango persiste, **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA** dará por rechazada la data y **EL CONTRATISTA** deberá realizar una nueva corrida de la herramienta de inspección sin costo alguno para **LA EMPRESA**. No obstante, a lo anterior, cualquier inconsistencia que se presente deberá ser analizada y explicada satisfactoriamente por **EL CONTRATISTA**.

- c) Para los casos en que se requieran realizar verificaciones de campo adicionales a las solicitadas por **LA EMPRESA Y LA INTERVENTORIA** (5 indicaciones por tramo) de acuerdo con lo especificado el numeral **4.1.9 EXCAVACIONES** a causa de indicaciones reportadas por

la inspección que no corresponden a la realidad de la línea, los costos de las verificaciones que se realicen adicionales serán asumidos por **EL CONTRATISTA**.

- d) **EL CONTRATISTA** podrá hacer sus propias verificaciones de campo, a su costo, que le permita garantizar la información final entregada a **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA**.
- e) **LA EMPRESA y LA INTERVENTORIA** verificará como mínimo sin limitarse a, las siguientes características: a) Porcentaje de pérdida de material, b) Coordenadas, c) Caracterización del defecto (Interno-Externo) y d) Posición horaria del defecto; deberán cumplirse de acuerdo con las tolerancias especificadas en los numerales 6.7, 6.8, 6.9 de este documento según aplique

#### **6.10 EXCAVACIONES.(opcional)**

**LA EMPRESA** podrá ejecutar las excavaciones requeridas de acuerdo con el numeral **6.11 VERIFICACIONES DE LAS CORRIDA** y tendrán las siguientes consideraciones:

Serán por una única vez, por cada tramo inspeccionado, en ningún caso **LA EMPRESA** realizará más volumen ni excavaciones adicionales por causa de desviaciones o inconsistencias en la data entregada por **EL CONTRATISTA** en sus informes. **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta las siguientes alternativas para los casos en que se requieran excavaciones adicionales por causas atribuibles al **CONTRATISTA**.

**Alternativa 1:** Para los casos en que en un punto de excavación realizado por **LA EMPRESA** se requiera excavar un volumen adicional al previamente definidos para realizar la verificación, **EL CONTRATISTA** podrá por medio de un correo electrónico autorizar a **LA EMPRESA** para que el volumen adicional sea ejecutado por **LA EMPRESA** y los costos asociados a la excavación adicional, sean descontados de la próxima factura.

**Alternativa 2:** Para los casos en que en un punto de excavación realizado por **LA EMPRESA** se requiera excavar un volumen adicional al previamente definidos por la **EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** podrá en un rango de tiempo no mayor a 2 días, iniciar las excavaciones adicionales por sus propios medios y a su costo. Asegurando todos los permisos y actividades necesarias para las excavaciones.

**EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta las siguientes alternativas para los casos en que se requieran puntos de excavación adicional por causas atribuibles o por recomendación del **CONTRATISTA** para ajuste de su data:

**Alternativa 3:** Para los casos en que se requiera un punto de excavación adicional, **EL CONTRATISTA** podrá por medio de un correo electrónico autorizar a **LA EMPRESA** para que el punto adicional sea ejecutado por **LA EMPRESA** y los costos asociados a la excavación del nuevo punto, sean descontados de la próxima factura.

**Alternativa 4:** Para los casos en que se requiera un punto de excavación adicional, **EL CONTRATISTA** podrá, iniciar las excavaciones en el punto adicional por sus propios medios y a su costo. Asegurando todos los permisos y actividades necesarias para las excavaciones.

Para las alternativas en que **EL CONTRATISTA** se hace responsable de las excavaciones y puntos adicionales, por causas atribuibles al **CONTRATISTA**, dicha excavación será a cargo del **CONTRATISTA** y deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. Para los casos en que **LA EMPRESA** defina reparar de inmediato las anomalías, **EL CONTRATISTA** deberá mantener abierta la excavación por un rango de tiempo de hasta 72 horas para que **LA EMPRESA** realice las actividades de mantenimiento correctivo pertinentes.

- b. **EL CONTRATISTA** efectuará excavaciones (Apiques), incluyendo reparación del recubrimiento y tapado, para la verificación de todos los puntos objeto de verificación y permitirá la verificación del defecto por parte de **LA EMPRESA Y LA INTERVENTORIA**.
- c. **EL CONTRATISTA** deberá realizar un encerramiento perimetral en cada uno de los puntos de excavación realizados y una vez se termine la verificación retirar el encerramiento y dar disposición final del mismo.
- d. **EL CONTRATISTA** deberá proveer las hojas de excavación para la localización de las indicaciones seleccionadas y prestar asesoría en campo con personal técnico para la ubicación de estas.

### **Características de puntos seleccionados para la excavación de verificación nivel 2**

Los puntos seleccionados para realizar las excavaciones para verificaciones de nivel 2 en caso de requerirse podrán tendrán las siguientes características:

- ✓ No serán puntos que afecten obras de geotecnia existentes o puntos donde se evidencie la necesidad de ejecutar obras de geotecnia o puntos con riesgo de desestabilización del DDV.
- ✓ No serán puntos que intervengan cruces viales, férreos o subfluviales o cualquier otro que genere dificultad en la excavación o servidumbre de vías.
- ✓ No serán puntos que genere afectación a infraestructura de terceros
- ✓ En caso de ser puntos con dificultad de acceso o complejidad en la negociación de ingreso a predio podrá ser revisado y cambiado previa aprobación de **LA INTERVENTORÍA**
- ✓ No se incluirán puntos que requieran permiso de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal
- ✓ No se incluirán puntos que impliquen situaciones complejas en el ámbito social con comunidades, en caso de presentarse una situación de este tipo el punto podrá ser cambiado previa aprobación de **LA INTERVENTORÍA**

### **6.11 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / FACILIDADES DISPUESTAS POR EL CONTRATISTA**

Las herramientas del **CONTRATISTA** deben poder soportar la presión de operación máxima del gasoducto, la cual puede ser de hasta 1.200 psi.

**EL CONTRATISTA** se obliga a suministrar todos los equipos, herramientas, materiales, insumos y otros elementos requeridos para la adecuada y eficiente ejecución del **Contrato**, con excepción de aquellos que se excluyan expresamente en este documento

**Desplazamiento.** Deben tener la capacidad para desplazarse en los ductos con los productos transportados en ellos (gas natural dentro de especificaciones RUT) y las configuraciones existentes

**Localización.** Deben disponer de un sistema de localización (emisor/ receptor autónomo) con durabilidad mayor al tiempo que se estima para la corrida del raspador.

**Velocidad:** La velocidad de las herramientas deberán ser ajustada de acuerdo con las condiciones operacionales dadas por **LA EMPRESA** en el *Apéndice Flujos y Presiones*.

**Inspección.** Los equipos deben tener la capacidad de detección y grabación de las imperfecciones previstas en estos términos de referencia como mínimo, de acuerdo con la capacidad de la tecnología empleada. Las herramientas del **CONTRATISTA** para el desarrollo de las actividades del presente **Contrato** deben garantizar la velocidad necesaria para la correcta toma de información.

Este ítem no es opcional y hace parte integral de la descripción general de las actividades del contrato y está contenido dentro de los ítems el ofrecimiento económico.

## **7 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

**EL CONTRATISTA** establecerá, mantendrá y utilizará activamente un Sistema de Gestión de Calidad formal que demuestre el compromiso con el mejoramiento continuo y la excelencia en asuntos relacionados con la calidad.

El sistema de gestión de calidad del **CONTRATISTA** será documentado adecuadamente, demostrará ser efectivo en la implementación de las metas y objetivos de la política de aseguramiento de calidad del **CONTRATISTA** e incluirá disposiciones para auditar la efectividad del sistema de gestión de calidad del **CONTRATISTA** según se aplique al trabajo.

**EL CONTRATISTA** se asegurará que los procedimientos, especificaciones y planes de mantenimiento e inspección sean parte de los documentos de calidad que se utilizan para controlar la compra, mantenimiento e inspección de las herramientas y equipos, en el caso que aplique.

Estos documentos mostrarán el enfoque cronológico del **CONTRATISTA** con respecto a la reparación y el mantenimiento, la inspección y verificación del proceso de calidad, las especificaciones, estándares y procedimientos aplicables que se van a utilizar durante la vigencia del **Contrato**.

**EL CONTRATISTA** revisará su Sistema de Gestión de Calidad por lo menos una vez al año y lo actualizará según sea necesario. TGI se reserva el derecho a auditar el Sistema de Gestión de Calidad del **CONTRATISTA** en cualquier momento. Esto se puede hacer ya sea directamente o a través de un tercero.

**EL CONTRATISTA** suministrará la verificación de la integridad del equipo y el cumplimiento con el programa de inspección relativo a los equipos suministrados bajo el **Contrato**. Cuando el equipo está amparado por una autoridad certificadora, todos los certificados relativos a ese equipo se le deben enviar a **LA EMPRESA**.

## **8 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA**

**EL CONTRATISTA** debe asistir a las reuniones que cite **LA EMPRESA** en las oficinas de la ciudad de Bogotá, o de manera virtual según se acuerde entre las partes con el fin de presentar a **LA INTERVENTORÍA** la planeación y programación de las actividades previstas a ejecutar.

**EL CONTRATISTA** debe asistir a las inducciones de seguridad virtual o en campo con la subdirección de seguridad y salud en el trabajo SST de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar la información georreferenciada en sus informes a nivel submétrico.

Se realizarán como mínimo un taller preoperacional por tramo a inspeccionar para definir con detalle las tareas y responsabilidades de cada una de las partes. El primer taller podrá realizarse en las

instalaciones de **LA EMPRESA** sede Bogotá o de manera virtual y podrá realizarse más talleres virtuales o en el centro operacional del tramo atendiendo todas las medidas de prevención con respecto a temas SST.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar previamente que en las condiciones operacionales revisadas en conjunto con **LA EMPRESA** se realice de manera exitosa la corrida. **LA EMPRESA** y **EL CONTRATISTA** revisarán en conjunto las condiciones operacionales normales por lo cual se requerirá que la herramienta seleccionada por **EL CONTRATISTA** pueda operar bajo el rango operacional analizado.

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar los recursos, personal, herramientas y todo lo necesario para cumplir con el correcto y oportuno desarrollo de las actividades objeto del presente **Contrato**.

**EL CONTRATISTA** deberá cumplir las actividades y capacitaciones para ejecución de actividades SST y ambientales en cada una de las actividades cuya asistencia a las actividades en campo es obligatoria.

## 9 PERSONAL DEL CONTRATISTA

**EL CONTRATISTA** deberá proveer como mínimo el siguiente personal para la ejecución de las actividades del Contrato. Además, podrá proveer el personal adicional al mínimo requerido, que considere necesario sin que esto represente un mayor costo para **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** debe contar con el personal entrenado, calificado, necesario y suficiente para la apropiada ejecución del **Contrato**, incluyendo el personal necesario para la Gerencia, Administración, Supervisión y Operación en el caso que se requiera.

**EL CONTRATISTA** debe como mínimo garantizar y proponer en su organigrama los recursos descritos a continuación.

Cargo	Perfil profesional	Disponibilidad
Lider de proyecto (1)	Responsable de la ejecución del proyecto desde su inicio hasta su finalización. Ingeniero en cualquier disciplina	100%
Técnicos (2)	Responsables del seguimiento a la herramienta inteligente y del lanzamiento y recibo de la misma	A solicitud por actividad requerida

**EL CONTRATISTA** deberá asegurar el personal que realiza la planeación, aseguramiento y ejecución de las actividades relacionadas con la inspección asignada. Igualmente deberá asegurar los profesionales expertos para los diferentes análisis y estudios según lo solicitado en este proceso.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar que los horarios y turnos de trabajo del personal designado para la ejecución del **Contrato**, se encuentren en cumplimiento de la legislación laboral colombiana vigente,

así como de los estándares de **LA EMPRESA**, de manera que se controlen factores de salud ocupacional como fatiga y cansancio. Igualmente, el **CONTRATISTA** debe asegurar que ninguno de sus trabajadores ingiera o se encuentre bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas alucinógenas durante los días de trabajo.

## 6.9 PERFILES

A continuación, se presentan los perfiles mínimos exigibles para los profesionales de acuerdo con la disponibilidad exigida que ocuparán los cargos indicados anteriormente, quienes serán los encargados de asegurar el cumplimiento del alcance contractual:

CARGO	PERFIL	
	Experiencia Especifica	
Lider de proyecto (1)	>=2 años	Profesional en las áreas de ingeniería mecánica, metalúrgica y/o afines con experiencia de cinco (5) años desarrollando proyectos de inspecciones en línea con tecnología MFL para el sector hidrocarburos
Técnicos (2)	>=1 años	Técnico mecánico, metalúrgico y/o afín, con experiencia de tres (3) años como personal de campo realizando lanzamiento, seguimiento y recibo de herramientas inteligentes para el sector hidrocarburos.

## 10. SUBCONTRATACIÓN

**EI CONTRATISTA** podrá subcontratar en su propio nombre, por su cuenta y riesgo sin que la **EMPRESA** adquiera responsabilidad alguna por tales actos o contratos que llegare a celebrar. La subcontratación requiere de autorización previa de la **EMPRESA**. No obstante, no se podrán subcontratar actividades principales del Contrato y en todo caso el **CONTRATISTA** no se libera de la obligación de vigilar la actividad del subcontratista y la de responder totalmente de las actuaciones de éste. **EI CONTRATISTA** se compromete a obtener del subcontratista la aceptación previa de todas las obligaciones que se deriven del presente Contrato. **EI CONTRATISTA** será responsable por la totalidad de las actividades previstas en el Contrato y será el único responsable por los subcontratos que celebre, sin que se genere entre los subcontratistas y la **EMPRESA** ningún vínculo de carácter contractual o laboral.

## 11. APENDICES

- Apéndice 1. Flujos y Presiones
- Apéndice 2. Formatos para entrega de información
- Apéndice 3. Listado de nombres y métodos de reparación.
- Apéndice 4. Dimensiones de trampas
- Apéndice 5. Fichas técnicas
- Apéndice 6: Matriz de requisitos para pagos
- Apéndice 7: Planeación ILI
- Apéndice 8: Listado de soldaduras
- Apéndice 9: Resultados de corridas de limpieza y Calibración
- Apéndice 10: Manual SST, Ambiental y Social para Contratistas y Proveedores

## 12. DOCUMENTOS PREVIOS AL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO

Los siguientes documentos serán entregados dentro de los 5 días hábiles siguientes a la suscripción del contrato.

- **POLIZAS DEL CONTRATO Aplica SI (X) NO ( )**

## 13. DOCUMENTOS EN LA ETAPA DE ACTOS PREPARATORIOS

Los siguientes documentos serán entregados por el contratista dentro de los 05 días siguiente a la firma del acta de inicio.

La interventoría y/o supervisión aprobará los documentos, una vez se atiendan las subsanaciones solicitadas, si estas aplican, dentro de los 05 días siguientes a la entrega de estos por parte del contratista, aprobación que será requisito para el inicio de la ejecución física del contrato.

Se entiende que estos plazos hacen parte del plazo total del contrato.

- **PLAN DE TRABAJO Aplica SI ( ) NO (X )**
- **PLAN DE CALIDAD Aplica SI ( ) NO ( X)**
- **HOJAS DE VIDA Y SOPORTES DEL PERSONAL MÍNIMO Aplica SI (X) NO ( )**

**EI CONTRATISTA** deberá presentar las hojas de vida del personal mínimo establecido en el numeral **PERSONAL DEL CONTRATISTA** del presente documento, con los respectivos soportes, que cumplan con la experiencia, formación y perfiles, allí solicitados. Los títulos académicos provenientes del exterior deberán encontrarse debidamente homologados por la autoridad competente. Para acreditar la experiencia se deberán presentar las respectivas certificaciones expedidas por el contratante.

**LA EMPRESA** no tendrá vínculo laboral con el equipo de trabajo mínimo aprobado, puesto que éste depende totalmente del **CONTRATISTA**.

En caso de que alguno de los cargos requeridos no cumpla los requisitos indicados o que no se cumpla con el número mínimo de profesionales solicitado, **EL CONTRATISTA** seleccionado deberá presentar las hojas de vida faltantes para aprobación de **LA EMPRESA**.

Solamente se aceptarán sustituciones del personal aceptado en caso de fuerza mayor, enfermedad comprobable que le impida ejercer sus responsabilidades o por causas que a juicio de **LA EMPRESA** lo justifiquen; en este caso las sustituciones se harán con personal que también a juicio de **LA EMPRESA** tenga una experiencia igual o superior a la del personal originalmente aceptado. El no cumplimiento de este requerimiento se considerará incumplimiento del contrato que se llegue a celebrar. Cuando **EL CONTRATISTA** deba cambiar alguno de los profesionales propuestos, deberá avisar a **LA EMPRESA** con al menos ocho (8) días hábiles de anticipación y presentar la nueva hoja de vida y los soportes de esta para su aprobación.

**LA EMPRESA** podrá solicitar al **CONTRATISTA** el cambio del personal del equipo de trabajo que a juicio de ésta requiera ser reemplazado para la ejecución de los trabajos, obligándose **EL CONTRATISTA** a realizar los cambios solicitados, en un tiempo no mayor a quince (15) días, en todo

caso, este personal deberá contar con las mismas o superiores calidades del personal que está reemplazando

- **DOCUMENTOS DE SUBCONTRATISTAS Aplica SI ( ) NO (X)**
- **NIT DE ESTRUCTURAS PLURALES Aplica SI (X) NO ( )**