

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

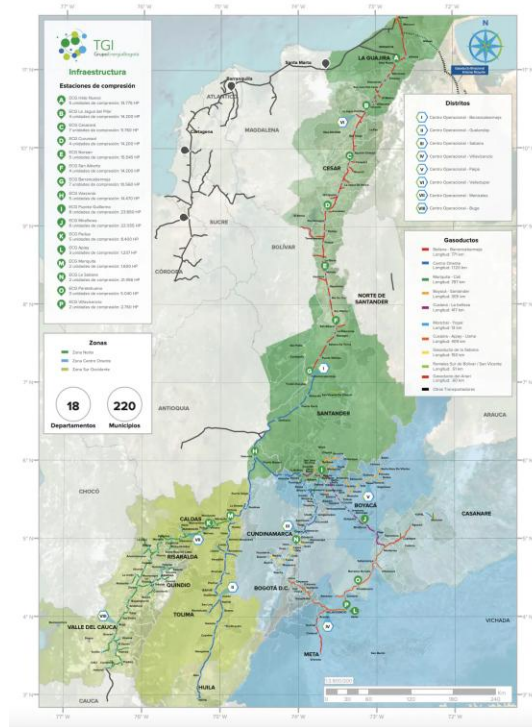
La infraestructura de **LA EMPRESA** está conformada por un sistema de gasoductos principales o troncales, en diámetros de Ø2", Ø3", Ø4", Ø6", Ø8", Ø10", Ø12", Ø14", Ø16", Ø18", Ø20" y Ø22", a los que se conectan ramales regionales que transportan el gas hasta los municipios, donde están los city gates, 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, para los Contratos EPC para la construcción de estaciones de compresión de gas; y contratos EPC para la construcción de gasoductos, para la Transportadora de Gas Internacional TGI SA ESP.

4. ALCANCE

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

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

EL CONTRATISTA diseñará y desarrollará la ingeniería, suministrará materiales y accesorios, construirá, efectuará las pruebas, precomisionamiento, comisionamiento, puesta en servicio y acompañamiento por un plazo igual al establecido en el “Listado de Hitos”

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** montar los instrumentos y accesorios requeridos para operar los equipos que componen el proyecto que sean suministrados por **LA EMPRESA**; todos los materiales accesorios e instrumentos a emplear en el proyecto deberán ser nuevos en su totalidad.

EL CONTRATISTA debe considerar en su **OFERTA** técnica y económica todos los elementos del sistema para la correcta operación en tiempo y forma, así como los dispositivos y elementos de

hardware y software para las funciones de supervisión, control, medición y monitorización que garanticen la operación confiable, conforme a las leyes, reglamentos, normas y prácticas prudentes de la industria vigentes. Tomando como premisa que la estación funcionará de manera inasistida y su control deberá permitir operación local y remota desde el CPC.

Dentro de la **OFERTA** debe considerar que los trabajos se realizarán de manera ininterrumpida, por tanto, los costos en lo que incurra por esta necesidad, bien sea de personal propio o de sus subcontratistas, que laboren en horas extras, dominicales o festivos deberán estar contempladas, al igual que el de equipos y servicios (ej.: vehículos), **LA EMPRESA** no reconocerá ningún valor adicional por estos conceptos.

4.2. INGENIERÍA (E)

4.2.1. REVISIÓN Y/O AJUSTE DE LA INGENIERÍA Y PRELIMINARES DE OBRA

Las facilidades se deberán revisar o diseñar aplicando altas normas de seguridad, operación, mantenimiento y disponibilidad.

La revisión y el diseño deberá cumplir con las normas oficiales en Colombia vigentes y los códigos y normas internacionales aplicables, de conformidad con las Prácticas de la Industria, a fin de establecer altos niveles de seguridad y condiciones adecuadas de operación y mantenimiento.

EL CONTRATISTA deberá elaborar revisar y/o ajustar la Ingeniería Básica suministrada por la empresa, de tal forma que cuente con la información suficiente para la construcción de la infraestructura y facilidades requeridas. Los diseños deben incluir criterios de diseño y normas aplicables, memorias de cálculo, especificaciones técnicas de construcción y montaje, especificaciones de materiales y equipos, listado de recursos, listado de materiales y tubería, cronograma de ejecución de la obra.

Esta Ingeniería deberá desarrollarse para llegar al máximo grado de precisión del proyecto y para que sirva de base para las compras de equipos y materiales, construcción, montaje, puesta en marcha y óptima operación de las facilidades objeto del proyecto.

EL CONTRATISTA deberá desarrollar como parte de la etapa de revisión y/o ajuste de la Ingeniería los alcances generales que se establecen a continuación, sin limitarse a ellos:

Elaboración, revisión y complementación exigida por **LA EMPRESA** de los estudios técnicos y/o informes preliminares entregados como parte de la ingeniería básica, con el objeto de llevarlos al nivel de calidad de los entregables de Ingeniería requeridos para la Construcción y puesta en operación.

EL CONTRATISTA deberá desarrollar a su costo todos los entregables de la ingeniería desarrollada por él.

Se entiende como entregables de la ingeniería a cargo de **EL CONTRATISTA** todos aquellos documentos que contengan el diseño de las obras mecánicas, civiles, eléctricas, instrumentación y demás disciplinas bajo su responsabilidad. **EL CONTRATISTA** deberá revisar todos los documentos técnicos que suministre **LA EMPRESA** con el fin de adoptar en la ingeniería para construcción las recomendaciones señaladas en dichos estudios, lo anterior con el fin de plantear soluciones adecuadas para garantizar la correcta operación de los sistemas una vez construidos y puestos en marcha. **EL CONTRATISTA**, deberá realizar por su cuenta y riesgo el reconocimiento de la zona de influencia del proyecto y observar la infraestructura existente, así como las áreas o zonas aledañas, hará la verificación de la información que entregue **LA EMPRESA** como input y demás información necesaria para plantear el desarrollo de soluciones de ingeniería necesarias para garantizar la estabilidad de la obra y operatividad en general, de conformidad con lo señalado en el alcance del **CONTRATO**.

EL CONTRATISTA deberá como resultado de la interpretación de los estudios técnicos preliminares realizados por su cuenta y riesgo y los suministrados por **LA EMPRESA**, plantear en sus diseños las soluciones que estime convenientes con el fin de prevenir, mitigar o dar solución a cualquier efecto adverso que pueda ocasionar problemas futuros. Entendiéndose que todas las soluciones de ingeniería propuestas en la ingeniería de construcción estarán bajo estricta responsabilidad del **CONTRATISTA**, y, por tanto, serán a su cuenta y riesgo, sin que esto implique sobrecostos al valor total de los trabajos objeto del **CONTRATO**.

EL CONTRATISTA deberá presentar para revisión y aprobación de **LA EMPRESA** y de la **INTERVENTORÍA** el resultado de todos los diseños y soluciones de ingeniería planteados, anexando los respectivos planos, memorias de cálculo de soporte e informes técnicos, sin que la aceptación por parte de **LA EMPRESA** o la **INTERVENTORÍA** de la ingeniería realizada por **EL CONTRATISTA**, lo releve de la responsabilidad de la buena calidad de la misma, y por lo tanto, cualquier implicación que se genere a razón de cualquier error u omisión que se presente en la ingeniería desarrollada será asumido en su totalidad por **EL CONTRATISTA**.

LA EMPRESA, la **INTERVENTORÍA** y **EL CONTRATISTA** se acogerán, previos a la iniciación de los trabajos y de común acuerdo, al Plan de Comunicaciones y/o Coordinación del Proyecto que contiene los procedimientos a aplicar para la emisión, revisión y aprobación por parte de **LA EMPRESA** y de la **INTERVENTORÍA**, y a ejecutar las respectivas correcciones y/o modificaciones de los documentos propuestos por **LA EMPRESA**, en los tiempos establecidos para tal fin y señalados en **EL CONTRATO**. El tiempo para el desarrollo y revisión de la ingeniería estará incluido dentro del plazo contractual establecido para la ejecución total de los trabajos de conformidad con el procedimiento señalado en **EL CONTRATO**.

EL CONTRATISTA realizará entregas sucesivas, periódicas y planificadas en el cronograma de trabajo de los diseños, para revisión y/o aprobación de **LA EMPRESA** y la **INTERVENTORÍA**. El tiempo máximo que tendrán **LA EMPRESA** y la **INTERVENTORÍA** para comentar y/o aprobar los documentos de ingeniería será de 7 días calendario, siempre y cuando corresponda a entregas parciales del alcance de las actividades de diseño.

EL CONTRATISTA con su responsabilidad de ejecutar el proyecto deberá ser claro con la información que le hiciera falta oportunamente para que **LA EMPRESA** gestione su consecución ante los proveedores de paquetes.

EL CONTRATISTA elaborará los planos isométricos y el modelo 3D. El diseño incluye todas las instalaciones (materiales, tuberías, soldaduras, pintura, equipos, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, etc.) necesarias para el correcto funcionamiento del sistema con base en la ingeniería aprobada por **LA EMPRESA** o **LA INTERVENTORÍA**.

El sistema deberá ser diseñado y construido para una vida útil mínima de 20 años.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

El sistema deberá ser diseñado para operar bajo cualquier condición climática, por lo que **EL CONTRATISTA** será responsable de recopilar la información necesaria para determinar las condiciones climáticas de diseño.

DISEÑO PARA RIESGO SÍSMICO Y LOS EFECTOS DEL VIENTO

En el diseño y la construcción de las de las obras asociadas, **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con los reglamentos vigentes en materia de diseño contra sismos y viento de acuerdo con las Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistentes NSR 10.

DISEÑO INSTALACIONES

A) DISEÑOS CIVILES

Las estructuras deberán ser diseñadas para resistir las diferentes solicitaciones de cargas (estáticas, dinámicas, sísmicas y de viento) que pueden presentarse en el sitio durante su vida útil. Adicionalmente, el diseño contemplará las recomendaciones del estudio de análisis de riesgos y estudio de ruido, que elaborará **EL CONTRATISTA**.

EL CONTRATISTA desarrollará los diseños para la ejecución o construcción de movimientos de tierra, edificios, vías de acceso e internas vehiculares, accesos peatonales, obras de paisajismo, drenajes, sistemas de cimentación, sistemas de protección, soportes, cerramientos y en general todos los diseños civiles requeridos.

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Movimiento de tierras.
- Levantamiento topográfico para construcción.
- Estudio Geotécnico.
- Cerramiento definitivo
- Diseño arquitectónico definitivo cumpliendo con los criterios establecidos en la Licencia Ambiental y en el Plan de Mitigación de Impactos para el Paisaje Cultural Cafetero Colombiano.
- Diseño caseta de instrumentos de calidad
- Diseño estructural del cuarto eléctrico, caseta de vigilancia y demás facilidades.
- Diseño cimentación para los equipos de compresión que incluya un análisis de vibraciones.
- Diseño bases filtro de succión y descarga.
- Diseño de bases de soporte skid de equipos y pipe racks.
- Diseño de pasarelas, plataformas para O&M (Operación y Mantenimiento).
- Diseños de vías (internas y externas). Incluye diseño de estructura pavimentada para vías internas y mejoramientos de vías externas.
- Tanques para el manejo de aguas residuales (si aplica)
- Sistema de tratamiento de aguas servidas.
- Realizar una evaluación sobre la necesidad de instalación de puente grúa.
- Diseños de drenajes, cunetas y demás estructuras para conducción de aguas lluvias.
- Diseños de drenajes, pozos de achique, cajas válvula y demás elementos para conducción o almacenamiento de aguas aceitosas.
- Diseño de cubiertas para facilidades y zona de parqueaderos.
- Diseños estructurales para el (los) bunker(s) o casetas de conexión.
- Diseños estructurales de los shelters, puentes grúa y demás estructuras que se requieran.
- Diseño de cruce de vías del gasoducto
- Diseño de alcantarillas y/o Box culvert en vías.
- Diseño del ZODME permanente.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los documentos entregados por **LA EMPRESA**.

Los diseños civiles deberán realizarse de acuerdo con las Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistentes NSR.10 y deberán incluir cálculos estructurales, memorias, planos de detalle de construcción, despiece de aceros, detalles de anclajes y pernos, volúmenes de concretos, plantas (cimentaciones, columnas y cubiertas), cortes, perfiles, indicación de acabados y materiales y toda la información necesaria para el proyecto de construcción, instalación y puesta en marcha de la estación de compresión.

Para el análisis de riesgos por explosiones e incendios, **EL CONTRATISTA** suministrará un estudio de acuerdo con el API 752, de tal manera que **EL CONTRATISTA** establecerá e implementará las condiciones de diseño de las estructuras civiles expuestas a estos riesgos.

B) DISEÑOS HIDRÁULICOS Y SANITARIOS

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Conexión a la red de acueducto veredal y red de agua para uso de baños y cocina.
- Red de aguas lluvias.
- Red de aguas aceitosas
- Red de aguas servidas y pozos sépticos.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los documentos entregados por **LA EMPRESA**.

Los diseños hidrosanitarios deberán realizarse de acuerdo con las Normas Colombianas de diseño y deberán incluir cálculos de caudales, capacidad, memorias, diseños de sistemas de irrigación, canales, canaletas, cárcamos cajas de inspección y cajas de paso, sumideros, medidores y cajillas, especificaciones de tubería, captación de agua para lo cual presentará planos de detalle de construcción, despieces de tubería, cortes, perfiles, indicación de acabados y materiales y toda la información necesaria para la construcción del proyecto.

C) DISEÑO MECÁNICO

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Participación en talleres de aseguramiento de la ingeniería.
- Aporte en P&ID
- Modelamiento de ruido y diseño de sistema de apantallamiento para insonorización (donde aplique).
- Diseño y dimensionamiento del plan de izaje.
- Diseño y montaje de estaca de venteo, incluyendo estudio de dispersión.
- Diseño y montaje de equipos menores
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los documentos entregados por **LA EMPRESA**.

D) DISEÑO TUBERÍA

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Aporte en P&ID
- Diseños mecánicos de toda la red de tuberías: de acuerdo con el P&ID y Piping Class.
- Estudio de vibraciones de los sistemas de tuberías.
- Análisis de flexibilidad de las tuberías de succión y descarga y de interconexión de la unidad de filtro succión, unidad de compresión.
- Diseño estructuras de soporte para tuberías y válvulas.
- Diseño estructural de racks de tubería.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los documentos entregados por **LA EMPRESA**.

E) DISEÑOS ELÉCTRICOS

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Diseño detallado del sistema eléctrico de la Estación de Compresión para la alimentación de fuerza de la unidad principal de compresión operada con VFD, sistemas auxiliares, sistemas de control, sistemas de iluminación y todas las instalaciones eléctricas de la Estación de Compresión. Los diseños comprenden la ingeniería aprobada para la Construcción para la interconexión de todos los equipos adquiridos por TGI (tableros eléctricos, transformadores, variador de frecuencia, cuarto eléctrico tipo contenerizado, unidad de compresión, etc.) con el sistema eléctrico y la construcción de todas las instalaciones eléctricas de la estación.
- Diseño detallado del sistema de puesta a tierra de las instalaciones alcance del proyecto. La malla de puesta a tierra deberá ser diseñada de acuerdo con lo establecido en la IEEE 80 y el RETIE.
- Diseño detallado del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas de las instalaciones alcance del proyecto. Los diseños deberán contemplar la protección de áreas externas e internas de la estación mediante un análisis de riesgos contra descargas eléctricas atmosféricas de acuerdo con la metodología y recomendaciones de la NTC 4552-1, 4552-2 y 4552-3 y el RETIE. El diseño del sistema de captación deberá seguir la metodología de la esfera rodante.
- Diseño detallado del sistema de protección catódica de tuberías enterradas en donde sea requerido. Los diseños deberán ser realizados por un profesional especialista en corrosión con certificación NACE CP4.
- Diseño detallado del sistema de iluminación en las áreas internas y externas de la Estación de Compresión. Los diseños deben seguir las recomendaciones de la API RP 504 y deberán cumplir con RETILAP.
- Diseño de bancos de ductos, canalizaciones, bandejas portacables y ruteos para cableados eléctricos de baja tensión y media tensión.
- Diseños detallados de redes de distribución aéreas para la conexión del proyecto y para el cambio del trazado de las redes existentes que interfieren con el proyecto.
- Diseños detallados de las subestaciones y redes aéreas y subterráneas de acuerdo con los requerimientos del OR para presentar el proyecto ante CHEC.
- Estudios eléctricos de flujo de carga, cortocircuito y coordinación de protecciones. Se deberá suministrar el modelo del sistema eléctrico de la estación utilizado para el desarrollo de los estudios en un software de análisis de sistemas de potencia. El software para el modelo eléctrico deberá ser ETAP versión 19 o inferior o NEPLAN versión 5.5.8 o NEPLAN 360. EL modelo deberá incluir el modelamiento detallado de todas las cargas, conductores, fuentes, transformadores y protecciones del sistema eléctrico.
- Estudio técnico de puesta en servicio de acuerdo con los requerimientos que indique el OR para solicitud de conexión del proyecto a la red. Es responsabilidad del CONTRATISTA la gestión, tramites y la presentación de todos los diseños y estudios requeridos para la energización del proyecto.
- Memorias de cálculo.
- Hojas de datos.
- Listado de materiales.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los documentos entregados por **LA EMPRESA**.

Los diseños eléctricos deberán realizarse de acuerdo con las Normas Colombianas de diseño y construcción y deberá incluir cálculos, memorias, diagramas eléctricos, memorias de cálculo y ajustes de protecciones eléctricas, cálculos, análisis y planos del sistema de protección contra rayos, planos del sistema de puesta a tierra, planos de detalle de construcción, especificaciones de materiales, plantas, cortes y toda la información necesaria para la construcción del proyecto.

F) DISEÑOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Diseño, suministro, montaje, configuración y pruebas del sistema de control BPCS y comunicaciones, incluyendo gabinete, cableado y accesorios.

- Diseño, suministro, montaje, configuración y pruebas del sistema ESD incluyendo gabinete, cableado y accesorios.
- Diseño, suministro, montaje, configuración y pruebas del sistema CCTV incluyendo gabinete, cableado y accesorios.
- Diseño para la conexión de las unidades paquete hacia al sistema de control o ESD según aplique, de la estación para monitoreo remoto, actualizando pantallazos de procesos en HMI's.
- Diseño para conexión de instrumentos que resulten del LOPA hacia Sistema Instrumentado de Seguridad – SIS o ESD de la estación.
- Diseño de bancos de ductos y bandejas porta cables.
- Diseño de distribución interna, suministro y montaje de Junction box para la recolección de señales, acorde a estándares.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle.
- Suministro de licencias para uso de software y programación de los diferentes sistemas.

G) DISEÑOS SISTEMA FIRE & GAS

El alcance de los diseños de esta disciplina incluirá, pero no se limitará a:

- Diseño, suministro, montaje y pruebas del sistema F&G incluyendo gabinete, cableado y accesorios..
- Diseño de cobertura del sistema de detección Fire & Gas para las nuevas unidades del sistema.
- Diseño de la cobertura y efectividad requerida para detección de Gas y Fuego en áreas de proceso de las nuevas unidades del sistema.
- Clasificación de áreas de acuerdo con las necesidades de cobertura arrojadas por la simulación de escenarios de fuga y explosión en el proceso.
- Diseño de la ubicación 3D de detectores de fuego en el área de proceso, de acuerdo con las características de cobertura de los equipos de detección seleccionados para el agente combustible de proceso.
- Diseño de la ubicación 2D de los detectores de Gas en el área de proceso que cumpla el cubrimiento requerido debido a los perfiles de dispersión de nube inflamable y de consecuencias que arroje el análisis de escenarios de fuga.
- Diseño cobertura de sistema de extinción de fuego.
- Los demás entregables establecidos en el Estándar Técnico E-GDP-007 Elaboración de Ingeniería Básica y Detalle y en los demás documentos entregados por **LA EMPRESA**.

Los diseños del sistema de extinción deberán realizarse de acuerdo con las Normas National Fire Protection Association (NFPA).

El cálculo de cobertura deberá incluir la selección de los escenarios peligrosos a partir de las propiedades combustibles y/o tóxicas del material presente en el escenario, así como de las ubicaciones probables de las fugas en el proceso, con potencial de causar daño a personal de planta, terceros, equipos y demás propiedades. Esta selección tomará como referencia los diagramas de tuberías e instrumentación y los planos de ubicación de equipos, así como las condiciones de presión y temperatura en cada escenario de acuerdo con el proceso. El diseño del sistema de detección Fire & Gas, así como la evaluación de efectividad y cobertura requerida deberá realizarse en base al reporte técnico ISA TR84.07 (Guidance on the Evaluation of Fire and Gas System Effectiveness).

H) DISEÑOS DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA, CONTROL DE ACCESO Y CONTROL DE ACTIVOS Y OTROS SISTEMAS A INTEGRARSE EN LA ESTACIÓN

EL CONTRATISTA deberá cumplir con lo establecido en el **Anexo A, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISEGEB**; documento que contiene las especificaciones técnicas y funcionales para la implementación de un sistema de seguridad electrónica en el Grupo Energía Bogotá (GEB) y filiales;

incluyendo videovigilancia, control de acceso, control de activos e infraestructura de comunicaciones. En este se definen los requisitos mínimos para la implementación del sistema de seguridad electrónica SISEGEB incluyendo compatibilidad con Gallagher Command Centre, la plataforma de gestión de seguridad utilizada por el GEB.

1.1. Requisitos Generales del Sistema

- El sistema debe integrarse con SISEGEB, la plataforma de seguridad del Grupo Energía Bogotá (GEB), basada en Gallagher Command Centre.
- La gestión centralizada debe realizarse únicamente desde SISEGEB, sin necesidad de plataformas adicionales.
- Compatibilidad con estándares de seguridad, como ONVIF y NDAA, para evitar restricciones de uso en ciertos países.

1.2. Diseño del Sistema de Videovigilancia

- Gestión centralizada: Control total desde el Centro de Monitoreo SISEGEB.
- Grabación y almacenamiento:
 - Mínimo 30 días de almacenamiento con resolución máxima.
 - Soporte para compresión de video H.265 o superior.
 - Exportación de video en MP4 y AVI.
- Tipos de cámaras y funcionalidades:
 - Minidomo (interior/exterior): 5 MP, visión nocturna IR, certificación IP66.
 - PTZ: Zoom óptico 30X, detección de movimiento.
 - Multisensor: 4 sensores con cobertura de 360°.
 - Ojo de pez: Visión panorámica de 150°.
 - Termográficas: Medición de temperatura y detección de movimiento.
- Analítica de video:
 - Identificación de personas y vehículos.
 - Alertas automáticas ante eventos predefinidos.
 - Matriz virtual para gestión de cámaras en múltiples monitores.
- Otros dispositivos:
 - Bocinas IP: Mensajes de voz pregrabados o en vivo.
 - Balizas LED: Activación automática ante eventos de seguridad.

1.3. Diseño del Sistema de Control de Acceso

- Accesos integrados con SISEGEB: Gestión centralizada de usuarios y permisos.
- Tipos de acceso:
 - Candados electrónicos: Modelo SALTO Neox Padlock -G4, con Bluetooth y NFC.
 - Puertas monitoreadas: Sensores de estado (abierta/cerrada).
 - Puertas controladas: Lectoras Gallagher T30/T11, cerraduras magnéticas y brazos hidráulicos.
 - Puertas automáticas: Motor de apertura GEZE GC 363 R/SF.
 - Cerraduras electrónicas: Compatibles con credenciales digitales y físicas.
- Autenticación y credenciales:
 - Físicas y digitales con conectividad Bluetooth (BLE).
 - Acceso móvil sin costos de licenciamiento recurrente.

1.4. Diseño de Infraestructura de Comunicaciones

- Red y conectividad:
 - Switches PoE, racks, protectores PoE y UPS.

- Cableado estructurado interior y exterior.
- Requisitos de ciberseguridad:
 - Cifrado HTTPS, control de acceso IEEE 802.1x, autenticación SQL.
 - Supervisión en tiempo real del estado del sistema.

1.5. Licenciamiento y Software

Licencias perpetuas para:

- Gestión de cámaras en Gallagher Command Center.
- Integración con sistemas de control de acceso y activos.
- Gallagher Mobile Reader y Mobile Evacuation.

Software de gestión:

- Compatible con bases de datos SQL.
- Interfaz gráfica intuitiva y multilingüe.
- Alertas y notificaciones en tiempo real.

• **REQUISITOS DE CIBERSEGURIDAD DEL SISTEMA OPERATIVO DE LA ESTACIÓN**

Requisitos de Ciberseguridad Basados en la ISA/IEC 62443 para el Diseño de un Sistema de Control BPCS y Comunicaciones.

1. Gestión de Accesos y Autenticación

Control de Accesos: Implementación de un sistema de control de acceso basado en roles (RBAC) para el acceso a los sistemas de control BPCS, asegurando que los usuarios solo tengan acceso a las funcionalidades necesarias.

Política de Contraseñas: Implementación de políticas de contraseñas de alta complejidad, que incluyan requisitos de longitud mínima, uso de caracteres especiales, y caducidad de las contraseñas.

2. Segmentación de Red

El diseño de la red debe estar basado en zonas de seguridad con segmentación de tráfico utilizando VLANs. El proveedor debe diseñar una red industrial segmentada, separando las redes de control (OT) de las redes de TI. Las zonas de red deben incluir al menos las siguientes:

- Zona de Control Industrial (OT): Contiene los sistemas BPCS, PLCs, SCADA y HMI.
- Zona de Demilitarización (DMZ): Para la gestión remota y la conexión a redes externas.
- Zona de TI: Para las redes corporativas, impresoras y recursos de TI.

*El firewall será suministrado por **LA EMPRESA**.

3. Protección de Comunicaciones

El cifrado de datos es obligatorio en todas las comunicaciones. Utilizar protocolos seguros como Modbus/TLS, OPC o Ethernet/IP para proteger la integridad y confidencialidad de las comunicaciones.

El acceso remoto a los sistemas de control se debe realizar a través de VPNs seguras.

4. Respaldos de Datos y Configuraciones de Sistema

Implementación de respaldos automatizados de configuraciones y bases de datos de sistemas de control en ubicaciones seguras y protegidas, garantizando que los respaldos estén cifrados y sean fáciles de restaurar en caso de un incidente.

Los respaldos de datos deben incluir configuraciones de PLC, datos históricos de SCADA y registros de eventos de seguridad.

5. Gestión de Proveedores de Tecnología Crítica

El proveedor debe garantizar que todos los equipos y software utilizados en la implementación de la infraestructura BPCS estén alineados con los requisitos de ciberseguridad de ISA/IEC 62443.

Los productos deben estar preferiblemente respaldados por certificaciones de seguridad (por ejemplo, IEC 62443-4-2 para dispositivos) y podrán ser auditados regularmente.

6. Gestión vulnerabilidades

El proveedor debe realizar un análisis de vulnerabilidades tecnológicas antes de iniciar el servicio y los resultados, incluyendo las remediaciones, deben ser entregados a **LA EMPRESA**. Si se identifican vulnerabilidades de tipo CRITICO y ALTO, se deben corregir antes del inicio de operación.

LA EMPRESA podrá solicitar y gestionar auditorías en cualquier momento, que evidencien el cumplimiento de los requerimientos de Ciberseguridad anteriormente relacionados

4.2.1.1. ENTREGABLES INCLUIDOS DENTRO DEL DESARROLLO DE LA REVISIÓN Y/O AJUSTE A LA INGENIERÍA

Los entregables de la ingeniería ajustada para construcción deben ser elaborados y sin limitarse a lo descrito en el documento, y deberá seguir el estándar técnico de **LA EMPRESA** "E-GDP-007 Estándar técnico para elaboración de ingeniería básica y de detalle", anexo. No obstante, **EL CONTRATISTA** deberá entregar un listado de entregables para el desarrollo de la revisión y/o ajuste de la ingeniería del plazo establecido en el Listado de Hitos anexo este documento, para revisión y aprobación de **LA EMPRESA** y/o LA INTERVENTORÍA. **LA EMPRESA** podrá exigirle en cualquier momento a **EL CONTRATISTA** el ajuste de dicho listado con el fin de garantizar la calidad de la ingeniería y este se obliga a incorporar los ajustes sin ningún tiempo adicional. Se consideran incluidos dentro del valor del **CONTRATO**, todos los estudios citados en el presente anexo.

Las especificaciones técnicas de los planos, documentos, memorias, listados, requisiciones, hojas de datos, especificaciones, entre otros, y en general para los entregables incluidos en el desarrollo de la revisión y/o ajuste de la ingeniería para construcción, deben complementarse con lo descrito en el dossier de ingeniería básica.

Una vez se cuenten con un avance significativo de la ingeniería aprobada para construcción se realizará en conjunto con la Interventoría y La Empresa un taller de constructibilidad que incluirá lo descrito a continuación:

- **Taller de Constructibilidad:** este taller tiene por objeto facilitar la construcción del Proyecto y anticipar aquellas actividades que puedan poner en riesgo el plazo para el cumplimiento de los hitos, el cumplimiento del alcance, calidad o el costo del proyecto y/o el **CONTRATO**. Este taller estará encaminado a identificar actividades críticas como la compra de equipos y materiales, la obtención y/o ajuste de permisos con terceros, el rescate arqueológico -en caso de requerirse, el relacionamiento social, etc. y de esta forma se contará con la identificación temprana de posibles dificultades, lo que redundará en el establecimiento de acciones para garantizar el normal desarrollo de las obras objeto del presente **CONTRATO**, bajo las condiciones de calidad, responsabilidad social, ambiental, tiempo y costo definidos.

El taller tendrá como principales objetivos:

- Establecer las pautas y recomendaciones iniciales a considerar para reducir al máximo los probables imprevistos durante la ejecución del **CONTRATO** y evidenciar los requerimientos para cada etapa del mismo.
- Garantizar la integración y coordinación de todas las partes involucradas y los interesados (stakeholders) del Proyecto para facilitar el flujo de información, los canales autorizados de comunicación y facilitar el entendimiento entre las partes.
- Incorporar conceptos de constructibilidad, implica que los diseños entregados en la Ingeniería de Básica y los aprobados para construcción elaborados por el **CONTRATISTA** sean viables de implementar durante la construcción, procurando la disminución de riesgos de seguridad para el personal del **CONTRATISTA** y propendiendo por mejoras en la programación y optimización de los costos y recursos del Proyecto.
- Documentar las consideraciones y acciones tempranas como herramienta de consulta para facilitar la planeación, y toma de decisiones, dentro del plazo, tiempo y costo; sin lesiones, incidentes y/o daños a las instalaciones propias o aledañas.
- Definir oportunamente los canales de comunicación a implementar para la Construcción, coordinando oportunamente con cada uno de los interesados del Proyecto las actividades a realizar.

Este taller se realizará previo a la Etapa de Construcción y **EL CONTRATISTA** deberá informar a **LA EMPRESA** y demás interesados sobre la fecha y lugar propuesto para el desarrollo del mismo con mínimo 8 días hábiles de anticipación, de tal forma que sea posible: revisar el contenido propuesto para el taller, programar las comisiones a que haya lugar, convocar a los interesados del Proyecto y a Terceros. Los costos de logística y recursos (moderador, salón para el taller, video beam, herramientas didácticas, refrigerios, etc.) serán asumidas por el **CONTRATISTA**, contemplando como mínimo 15 participantes y el cumplimiento de los protocolos de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.2. OTRAS ACTIVIDADES INCLUIDAS DENTRO DE LA ETAPA I: PRELIMINARES DE OBRA

Dentro del Alcance de la Etapa I, se incluyen las actividades mencionadas en el presente capítulo, de tal forma que deberán quedar incluidas dentro del Plan Detallado de Trabajo, así como los recursos de personal y logísticos que requiera para su cumplimiento.

4.2.2.1. GESTIÓN ARQUEOLÓGICA.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL CONTRATISTA:

EL CONTRATISTA se obliga a cumplir con lo siguiente:

EL CONTRATISTA deberá identificar y documentar de forma sistemática los diferentes contextos arqueológicos que hay en el área de investigación, identificando y excavando los diferentes rasgos arqueológicos y generando la correspondiente documentación de forma sistemática por el profesional idóneo según la autoridad competente.

La información debe entregarse en los formatos que sean diseñados para tal fin y que sean validados por el ICANH, de tal forma que le permita a ésta incluirlos en sus sistemas de información.

Dentro de las obligaciones inherentes a la arqueología se encuentra entre otras, las descritas a continuación; y que para todos los efectos se entiende que el precio cotizado por **EL OFERENTE** por cada tipo y todos los hallazgos incluyen:

- ✓ Validación del personal propuesto para arqueología: **EL CONTRATISTA** se obliga a presentar a **LA EMPRESA** los nombres de los profesionales arqueólogos que participarán a su cargo en el Proyecto, dentro del plazo establecido en el listado de hitos o actividades de este documento, siguientes a la suscripción del Acta de Inicio del **CONTRATO**. Los nombres de los profesionales serán validados con el ICANH a fin de definir la viabilidad de su participación

- en el Proyecto. Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** reemplazar y contratar los profesionales que el ICANH determine.
- ✓ Cualquier modificación a las Autorizaciones de ICANH, aportadas por **LA EMPRESA**, serán de responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, por tanto, éste se obliga a presentar ante el ICANH todos los soportes y trámites correspondientes para cualquier gestión ante dicho Instituto. Lo anterior de conformidad con los cánones académicos, técnicos y científicos exigidos por el ICANH, en sus documentos “Guía de presentación de Solicitudes para Autorización de Intervenciones sobre el Patrimonio Arqueológico”, “Régimen Legal y Lineamientos Técnicos para los Programas de Arqueología preventiva en Colombia”. En todo caso, es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** y no se reconocerán costos adicionales por las exigencias del ICANH frente a la normativa vigente y aplicable al momento de presentar la documentación para las gestiones necesarias ante el ICANH.
 - ✓ En caso de requerirse alguna aprobación o autorización del ICANH, **EL CONTRATISTA** deberá obtener la Autorización de Intervención para la ejecución del Proyecto en un plazo no mayor al establecido en el listado de hitos de este documento, para lo cual deberá gestionar y acompañar constantemente el trámite ante el ICANH.

El perfil del Arqueólogo Coordinador (investigador principal) deberá cumplir como mínimo con lo establecido en la Resolución ICANH N.º 139 de 28 de junio 2017 o resolución vigente; el profesional deberá tener como máximo las licencias arqueológicas abiertas permitidas por la Autoridad Competente, condición que será revisada y aprobada por **LA EMPRESA**.

4.2.2.2. GESTIÓN AMBIENTAL.

EL CONTRATISTA se obliga a dar cumplimiento a las medidas y/o requerimientos de las Autoridades Ambientales que se han establecido para la Construcción del Proyecto en la Resolución de Modificación de Licencia Ambiental emitida por la ANLA o el MADS, y permisos ambientales de aprovechamiento de recursos naturales otorgados por la autoridad ambiental competente. **EL CONTRATISTA** deberá leer detalladamente cada una de las obligaciones contenidas en estos documentos y elaborar un cronograma de actividades cuyos entregables serán como mínimo, pero sin limitarse a éstos; según lo descrito en el Listado de Entregables de esta Etapa y con el cumplimiento de los plazos indicados por cada Autoridad. **EL CONTRATISTA** será el responsable de hacer seguimiento a la respuesta obtenida por parte de las entidades correspondientes. Se excluyen de estas obligaciones únicamente las referidas al ajuste de los documentos, respecto al establecimiento de las compensaciones ambientales establecidas por las CARs, la ANLA o el MADS; así como los aportes de inversión social voluntaria que planee realizar **LA EMPRESA**.

4.2.2.3. GESTIÓN SOCIAL

En la etapa Preliminar se deberán realizar actividades de gestión social preparatorias e inherentes al inicio de la construcción como son:

- **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.
- **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 **El Proyecto** sobre las

condiciones laborales existentes de **LA EMPRESA**, la Chec, la Federación Nacional de Cafeteros y demás entidades que desarrollan trabajos en el sector.

- **LA EMPRESA** podrá establecer los requisitos y determinar los documentos que deberán ser solicitados por **EL CONTRATISTA** a sus trabajadores de acuerdo con sus requerimientos. **LA EMPRESA** se reserva el derecho de aceptar o rechazar el personal propuesto por **EL CONTRATISTA** para la ejecución de los trabajos, personal que deberá ser reemplazado por **EL CONTRATISTA** sin afectar los plazos ni costos del **CONTRATO**.
- **Socialización del proyecto:** Las actividades de Socialización deberán ser revisadas y concertadas tanto con **LA INTERVENTORÍA** como con **LA EMPRESA**; para esto **EL CONTRATISTA** deberá concertar con el líder del Proyecto y el profesional Social del Distrito por parte de **LA EMPRESA**, la forma en que deberán realizarse. Se debe realizar de acuerdo con los frentes de obra que establezca **EL CONTRATISTA**, con lo descrito en la Licencia Ambiental y 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 sus sedes administrativas.
 - Socialización con terceros de otras empresas en la zona de influencia del Proyecto.
 - Socialización con propietarios, moradores y poseedores de predios.
 - Así mismo y antes de iniciar las actividades constructivas deberá informar a **LA EMPRESA** con la anticipación establecida en el Listado de Hitos, con el respectivo plan general de trabajo, para que se realice la respectiva comunicación por parte de **LA EMPRESA** a las Corporaciones Autónomas Regionales, autoridades locales y comunidad en general, sobre la fecha programada para el inicio de la construcción.
- **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 "*M-ASI-002 Manual SST Ambiental Social y Calidad para Contratistas y proveedores*", 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. Adicionalmente deberá considerar la publicación de las vacantes en las respectivas páginas de las cajas de compensación o bolsas de empleo según aplique y en cumplimiento de los decretos 2852 de 2013 y 1668 de 2016 o decretos vigentes y el Manual de **LA EMPRESA** que se encuentre vigente para la fecha de ejecución de la actividad.
- **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.
- **Incentivo Salarial por No Accidentalidad:** En concordancia con las políticas promovidas por **LA EMPRESA** en aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo, de accidentalidad y política del autocuidado; **EL CONTRATISTA** deberá considerar dentro su **OFERTA** un bono mensual que se pagará a la Mano de Obra Calificada como NO calificada, siempre y cuando no existan accidentes (incapacitantes o no incapacitantes) de ninguno de sus trabajadores dentro del periodo. Este bono se considera incluido dentro de su **OFERTA** y **LA EMPRESA** no realizará un pago adicional por este concepto.

4.2.2.4. GESTIÓN PREDIAL

- **Actas de vecindad:** corresponde a los documentos escritos acompañados de los registros fotográficos o en video (según las características del entorno y bienes involucrados) en los cuales **EL CONTRATISTA** levanta la información relacionada con el estado de las edificaciones, accesos, cultivos, paisaje y características en general de las áreas aledañas al DDV y aquellas que puedan verse afectadas con la construcción del Proyecto. Estas actas se levantarán por personal idóneo del **CONTRATISTA** en compañía con la Interventoría del Proyecto, **antes de iniciar cualquier obra** o actividad constructiva y deberán firmarse por **EL CONTRATISTA, INTERVENTOR** y el **PROPIETARIO**.
- **Permisos de Ingreso a Predios:** Corresponde a los permisos que debe coordinar el **CONTRATISTA** para garantizar el ingreso del personal, materiales y maquinaria a cada uno de los predios. Como anexos al proceso de contratación; **LA EMPRESA** suministrará el “**PERMISO DE OBRA**” o la servidumbre provisional del Derecho de Vía y los accesos licenciados que se adecuarán, pero será obligación del **CONTRATISTA** coordinar y suscribir con cada propietario, ocupante o poseedor el Permiso de ingreso al predio y cualquier otro permiso requerido para la ejecución de la Obra y sobre los cuales será el único responsable.

EL CONTRATISTA se hace responsable por todos los daños o afectaciones que cause a los propietarios ocupantes o poseedores en el área de Influencia del Proyecto; así como afectaciones a animales o personas que se causen dentro de las áreas negociadas por **LA EMPRESA**, por inadecuada señalización o aislamiento de las zonas de construcción.

4.3. PROCURA (P)

4.3.1. ETAPA DE COMPRAS

El alcance general del **CONTRATO** en las actividades de procura incluye la compra de los elementos definidos en el Anexo de cantidades y precios de acuerdo con el “**Listado de Marcas**” aceptado por **LA EMPRESA**, sin limitarse, a lo siguiente:

- **EL CONTRATISTA** debe elaborar el conjunto de documentos técnicos, comerciales y legales para adquisición de equipos y materiales, los cuales determinan el alcance del suministro, condiciones generales y particulares que debe cumplir un proveedor y/o fabricante, esta información para la requisición de materiales puede ser obtenida de la ingeniería de detalle, debe incluir si aplica y sin limitarse a esto: hojas de datos, listado de anexos a la requisición de materiales, listado de documentos requeridos y exigidos al proveedor y fabricante, hoja de inspección de equipos indicando las certificaciones de norma técnica, pruebas FAT, certificados de calibración y certificados de pruebas requeridas, hoja indicando y relacionando el listado de proveedores respectivos (representante del equipo o fabricante), hoja de listado de repuestos recomendados, alcance del suministro, discriminación por ítems de la cantidad unitaria de equipos, servicios y/o materiales requeridos, servicios de asistencia técnica en el montaje, arranque, pruebas de asistencia en sitio SAT, puesta en servicio, capacitación, repuestos 1 año, equipos, repuestos para el arranque, servicios de ingeniería y configuración, documentación y planos.

Se deben organizar por especialidad y deben corresponder a una especificación técnica y a la totalidad de los equipos y materiales del proyecto. **EL CONTRATISTA** debe gestionar estas requisiciones ante proveedores a fin de cotizar los materiales. Las cotizaciones resultantes son la base y sustento para la realización del presupuesto detallado, y deben hacer parte del libro de ingeniería de detalle.

- **EL CONTRATISTA** deberá suministrar todos los materiales, accesorios, herramientas, maquinaria, combustibles, consumibles y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de las obras.

- Los costos de Logística, de impuestos, trámites y gestiones requeridas para la importación de materiales y equipos que suministrará **EL CONTRATISTA** son a cargo de este y se entienden incluidos dentro del valor del **CONTRATO**.
- Los materiales que suministre **EL CONTRATISTA** serán nuevos y de una calidad tal que cumpla con las especificaciones técnicas definidas en la ingeniería aprobada para la construcción. **EL CONTRATISTA** deberá entregar a la **INTERVENTORÍA** el certificado de calidad de cada uno de los materiales; en caso de presentarse defectos, estos materiales deberán ser reemplazados de inmediato, previa aprobación escrita de la **INTERVENTORÍA**.
- En la compra de materiales, **EL CONTRATISTA** será totalmente responsable del pedido, despacho, transporte, cargues, descargues, recepción, guarda, custodia y conservación de dichos materiales y de llevar a cabo todos los procesos de adquisición y negociaciones con los proveedores, además del pago materiales y de exigir las garantías, certificaciones de calidad, etc. **EL CONTRATISTA** será el único responsable por los cambios de sus proveedores en cuanto a tiempo, costo, alcance, calidad, especificaciones, entre otros de los equipos y materiales adquiridos. Por lo tanto, todo impacto que genere atrasos en el cronograma y costos adicionales para el proyecto, atribuibles a la actividad de procura serán imputables a **EL CONTRATISTA**.
- **EL CONTRATISTA** deberá velar porque los materiales se encuentren de acuerdo con las especificaciones de la ingeniería aprobada para construcción, las cuales incluyen por ejemplo y sin limitarse a estos, el “Listado de Marcas” de **LA EMPRESA**, que no constituye un listado de proveedores de **LA EMPRESA** si no un listado de marcas aceptables, el Piping Class y los procedimientos de aprobación o aquellos que estén relacionados con la adquisición de materiales, en los términos indicados en el presente documento, así como en **EL CONTRATO** que se suscriba entre las Partes. En todo caso, **EL CONTRATISTA** será el único responsable, por cualquier causa, del impacto económico y del cumplimiento del cronograma de ejecución, para lo cual deberá adoptar oportunamente las medidas que estime convenientes, según la naturaleza del **CONTRATO**.
- Los materiales y accesorios deberán ser suministrados cumpliendo con las marcas establecidas en el Vendor List de **LA EMPRESA**. **LA EMPRESA** no aceptará materiales y equipos que no cumplan con lo anterior.
- Toda la procura de tubería, válvulas y accesorios, pipe racks, instrumentación, tableros eléctricos, trafos, estaca de venteo y equipo de izaje e inclusión al sistema de control, ESD, F&G, y cualquier otro elemento o equipo que no se encuentre explícitamente establecido que lo suministrará **LA EMPRESA**, estarán a cargo del **CONTRATISTA**.
- Es responsabilidad del **CONTRATISTA** adelantar los procesos de compra de los materiales y suministros requeridos, con la suficiente anticipación de manera que no se generen atrasos en la construcción y puesta en operación de los sistemas. **EL CONTRATISTA** será responsable por los atrasos que se presenten en los suministros de materiales y equipos por cualquier motivo, incluyendo los atrasos de los proveedores o subcontratistas, en el proceso de transporte y de nacionalización.
- Cuando un material sea rechazado, **EL CONTRATISTA** a su costo deberá retirarlo y reemplazarlo en un plazo razonable para las partes, sin que este hecho implique modificaciones en el precio y los plazos pactados en **EL CONTRATO**. **EL CONTRATISTA** deberá garantizar sus especificaciones y su calidad y en ningún caso usar materiales o equipos de contrabando, para lo cual **LA EMPRESA** o la **INTERVENTORÍA** podrá exigir copias de las facturas de compra a fin de establecer la procedencia de los materiales.

- Los materiales suministrados por **EL CONTRATISTA** deberán ser sometidos a la aprobación de la **INTERVENTORÍA**, mediante solicitud escrita, acompañada de las normas y especificaciones pertinentes. Una vez aprobado el material, de acuerdo con las normas y especificaciones éste podrá ser usado en la construcción.
- Como parte del Dossier del proyecto, **EL CONTRATISTA** deberá incluir un capítulo de procura que incluya copia de las facturas de compra de los materiales instalados en el proyecto. Adicionalmente, deberá entregar los documentos que demuestren la correcta nacionalización de los materiales importados.

4.4. CONSTRUCCIÓN

El alcance general del **CONTRATO** con respecto a la etapa de construcción incluye, sin limitarse, a lo siguiente:

- Construcción de todas las obras civiles, eléctricas, mecánicas, de seguridad física, instrumentación y control, pruebas necesarias, precomisionamiento, comisionamiento y puesta en operación.
- **EL CONTRATISTA** estará obligado a atender las visitas de **LA EMPRESA o entidades de control** para verificación o control de obras y su calidad. Debe mantener un cronograma de actividades detallado y actualizado en sitio y deberá trabajar de acuerdo con los diseños aprobados por la interventoría y/o **LA EMPRESA**.
- Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el suministro de los servicios básicos tales como agua, luz, servicio celular, radiocomunicaciones, servicio de seguridad 24 horas, 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 suministrará ningún servicio.
- El agua requerida para la construcción, de la estación será responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, así como el correcto manejo, tratamiento y disposición de las aguas residuales, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.
- Los equipos para el transporte de materiales deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de entregas. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.
- Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con la legislación ambiental vigente, en especial las disposiciones contenidas en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente y de seguridad industrial y lo especificado en el Plan de Seguridad Vial de **LA EMPRESA**.
- **EL CONTRATISTA** deberá contemplar durante la construcción el servicio de internet banda ancha para la estación a ser construida, para efectos de manejar el envío de informes, reportes, etc.
- Ninguno de los vehículos utilizados por **EL CONTRATISTA** podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

- Los daños dentro y fuera de la estación de compresión ocasionados por **EL CONTRATISTA** a los equipos, infraestructura, medio ambiente, vecinos, vías, etc. serán a cargo de **EL CONTRATISTA**. **EL CONTRATISTA** deberá reconformar cualquier terreno, facilidad o vía afectada por sus trabajos y dejarlos en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.
- Durante la ejecución del proyecto **EL CONTRATISTA** se obliga a que la totalidad del equipo relacionado en su Plan de Ejecución del Proyecto permanecerá a servicio de la obra durante el tiempo establecido para su uso y deberá estar ubicado y disponible en los sitios de los trabajos como mínimo durante la ejecución de las actividades correspondientes, de conformidad con el cronograma detallado de trabajo presentado a **LA EMPRESA**. Si la maquinaria, herramientas y equipos puestos al servicio del **CONTRATO** resultaren subutilizadas, insuficientes o sobren, y/o se requiriera un equipo diferente, **LA EMPRESA** no reconocerá nada por este concepto.
- Desde el inicio de la etapa de construcción y hasta la firma del acta de recibo final, **EL CONTRATISTA** deberá suministrar a su costo a la **INTERVENTORÍA** del proyecto, dos (2) baterías de baños, y debe incluirse el mantenimiento de las mismas.
- Suministrar los profesionales especializados, administrativos y técnicos de acuerdo y sin limitarse al cuadro de personal mínimo requerido, así como las herramientas, equipos y materiales, requeridos para la ejecución de todos los trabajos objeto del **CONTRATO**.
- Elaborar y entregar a **LA EMPRESA** los libros de dossier con los ensayos, memorias de cálculo (si es el caso), informes técnicos, procedimientos, manuales, listados, especificaciones, hojas de datos, requisiciones de materiales, los planos red line, As Built y recopilar toda la información técnica del proyecto requerida de conformidad con las especificaciones técnicas del proyecto señaladas en el presente documento.

ZODME PERMANENTE

Como parte del movimiento de tierras requerido, se requerirá la construcción de un relleno o ZODME permanente de aproximadamente 3200 m³. Para el relleno se proponen Muros Mecánicamente Estabilizados -MME- para el relleno del talud, que contarán con un refuerzo en geotextil no tejido -NT, drenajes en geodrén planar para el control de aguas y un recubrimiento vegetal en manto TRM 500.

4.4.1. DOTACIÓN DE EQUIPOS Y SERVICIOS

EL CONTRATISTA suministrará antes del precomisionamiento 4 radios de comunicación de alcance no menor a 5 km intrínsecamente seguros o a prueba de explosión.

Adicionalmente debe cumplir con el suministro de los siguientes equipos o el cumplimiento de las siguientes condiciones:

PLAN DE EMERGENCIA:

- Equipo de autocontenido (2).
- Sistema de Alarma de Emergencia.
- Planos de Evacuación.
- Mapa de Ruido.
- Botiquín fijo.
- Botiquín Móvil.
- Sistema de lavado ocular.
- Señalización de Rutas de Evacuación.
- Señalización de Riesgos específicos de la Estación.
- Camillas rígidas y camillas polietileno.

- Extintores de incendio definidos en la ingeniería y que deben estar distribuidos en todas las zonas donde existe riesgo de explosión o incendio (Diagnostico por un experto de cubrimiento).
- Dos (2) detectores portátiles de atmósfera explosiva.
- Tres (3) trajes contra incendio.
- Kit para contención de derrames y contención ambiental.

TRABAJO EN ALTURAS

- Líneas de vida y puntos de anclaje certificadas para los ascensos.
- Sistema contra caídas y zona apropiada de almacenamiento.
- Equipos de Rescate para trabajo en alturas.
- Dos secciones de andamio certificado para ascensos.
- Botiquín para trabajo en alturas.
- Señalización de las zonas donde se puede presentar trabajo en alturas.
- Escaleras de ascenso, certificadas.
- Pértiga para Trabajo en alturas.

MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- Estantería de bodegas ancladas al piso.
- Diques de contenido de acuerdo con la capacidad de almacenamiento de sustancias químicas.
- Señalización con código de colores a la tubería.
- Señalización del Flujo del Gas.
- Señalización de los tanques de almacenamiento NFPA 740 con (Rombo de seguridad, capacidad del sistema y tener sistema de medición que muestre el nivel que se encuentra el almacenamiento).
- Señalización de las zonas de proceso con nombres.
- Equipos que contenga o utilice sustancias químicas deben encontrarse dentro de un dique con la capacidad adecuada.
- Zonas seguras de almacenamiento de Residuos (Peligrosos, reciclables y Orgánicos) y señalizadas.
- Señalización de los productos químicos almacenados con el rombo de seguridad.

RIESGO ELÉCTRICO

- Tapete aislante.
- Equipos de medición y pruebas
- Equipos y elementos de protección personal EPP
- Sistemas de señalización, etiquetado y bloqueo

RIESGO VEHICULAR

- Señalizar y demarcar áreas que generen riesgo o peligros de cualquier clase para el tránsito y transporte dentro de las áreas de operación.
- Mantener espacios salvaguardando y diferenciando la vía de tránsito, con la vía peatonal.
- Crear rutas de acceso peatonal en todas las locaciones y oficinas y sobre las carreteras de tránsito vial (Cebra)
- Zona de parqueadero delimitada y con barreras para bloqueo de llantas en el momento de parquear.
- Señalización Velocidad máx. dentro del centro operación.

4.4.2. ÁREA ARQUITECTÓNICA, ESTRUCTURAL Y CIVIL GENERAL

Las obras para realizar se mencionan a continuación sin limitar a ellas y lo que la ingeniería aprobada para construcción determine:

- Limpieza y descapote de las áreas intervenidas por el proyecto.
- Desmantelamiento, desmontaje, traslado y/o remoción de estructuras y/o facilidades que se encuentren en interferencia con los sitios de intervención para la elaboración del objeto del **CONTRATO**.
- Localización, trazado y replanteo de los trabajos.
- Adecuación de accesos.
- Construcción de cerramientos temporales.
- Cortes y disposición final de material en las áreas intervenidas por el proyecto. Construcción y adecuación de ZODMEs (si aplica)
- Construcción del sistema de cimentación necesario para todos los equipos y facilidades a intervenir en la estación.
- Construcción de las obras de protección de geotecnia que se requieran por causa de la construcción y/o estabilidad de la obra.
- Rellenos con material de corte y préstamo para el área señalada en los diseños.
- Nivelación y compactación de la cota de construcción señalada en los diseños.
- Suministro de materiales y construcción de las bases de apoyo para las tuberías, recipientes y equipos del proceso.
- Suministro de materiales y construcción de las bases para la unidad de compresión.
- Construcción de zonas verdes y obras de urbanismo: empradización y arborización de las áreas definidas en la ingeniería.
- Construcción de cajas para recolección de drenajes.
- Construcción del sistema de manejo y drenaje de aguas lluvias y aceitosas.
- **EL CONTRATISTA** deberá tener listos los sitios finales de montaje de la unidad de compresión y unidades de filtración.
- **EL CONTRATISTA** deberá tener listos los sitios finales de montaje del recipiente colector de condensados y del recipiente acumulador de aceite lubricante.
- Construcción de cruce dirigido para las líneas de succión desde el punto de conexión hasta la estación.
- Construcción de todas las facilidades para el drenaje y disposición de aguas negras de acuerdo con la Licencia Ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental y los diseños de la ingeniería básica y aprobada para construcción.
- Plataformas metálicas donde aplique para trabajar en la unidad de compresión, filtro, válvulas, actuadores, bancos (racks) de tubería y recipientes elevados, las cuales deben tener escaleras y pasamanos de acuerdo con las especificaciones y requerimiento de la norma OHSAS 18001 y la Resolución 1409 de 2012 o resolución vigente del Ministerio del Trabajo, REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN TRABAJO EN ALTURAS.
- Limpieza general final.
- Para el paso de la unidad de compresión donde existan tuberías de ductos enterrados, **EL CONTRATISTA** deberá incluir en su **OFERTA** los costos asociados a facilidades provisionales y/o definitivas para proteger dichos ductos. **EL CONTRATISTA** según la ruta que elija para el transporte y movimiento de las unidades deberá identificar los sitios por donde existan los cruces de tubería para solicitar los respectivos permisos y realizar los procedimientos de cruce que aprobará el propietario de la infraestructura, estos deberán realizarse de acuerdo con el estándar API 1102. **EL CONTRATISTA** deberá considerar en su **OFERTA** los costos, tiempos y riesgos asociados a estos permisos y procedimientos.
- Los materiales deberán ser exclusiva responsabilidad del **CONTRATISTA**, para lo cual deberá aportar equipos y procedimientos adecuados para su transporte y manejo, que le permitan suministrar productos acordes con las especificaciones, de características uniformes y en

cantidades suficientes para ejecutar las obras dentro de los plazos y en las condiciones estipuladas.

- **EL CONTRATISTA deberá** como parte del alcance de las obras, proponer un plan de calidad en el que se incluyan puntos de inspección y ensayo de cada una de las obras construidas (rellenos, concretos, asfaltos, etc.). En este sentido se entienden incluidos dentro del valor del **CONTRATO** todos los costos referentes a las pruebas y ensayos requeridos para verificación de calidad de las obras realizadas. Las pruebas, ensayos o actividades que a criterio de **LA EMPRESA** o su representante sea necesario repetir, realizar con otro proveedor o verificar serán pagadas a través de **GASTOS REEMBOLSABLES**.

EL CONTRATISTA verificará e investigará por su propia cuenta, y presentará para aprobación de la **INTERVENTORIA**, las diferentes fuentes de materiales licenciadas del área y fuera del área del proyecto como alternativa en caso de no disponer de material en alguna de ellas, y que serán utilizadas en los rellenos, los sitios autorizados y escombreras certificadas para la disposición final de materiales, la elaboración de concretos, la construcción de obras de protección geotécnica, la construcción de vías y demás obras a su cargo. **EL CONTRATISTA** deberá someter a la aprobación de la **INTERVENTORIA**, antes de utilizar el material, resultados de los ensayos de laboratorio de tales materiales o muestras de estos en las cantidades que la **INTERVENTORIA** requiera.

Los materiales deberán ser exclusiva responsabilidad del **CONTRATISTA**, para lo cual deberá aportar equipos y procedimientos adecuados para su transporte, conservación y manejo, que le permitan suministrar productos acordes con las especificaciones, de características uniformes y en cantidades suficientes para ejecutar las obras dentro de los plazos y en las condiciones estipuladas.

EL CONTRATISTA deberá gestionar los permisos y definir los sitios para los botaderos de material de desecho de la construcción, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

4.4.3. ÁREA MECÁNICA

Las obras a realizar se mencionan a continuación sin limitarse a ellas y lo que la ingeniería aprobada para construcción determine:

- **EL CONTRATISTA** realizará el suministro de los pernos de anclaje (bulones) certificados, para cada una de las unidades de compresión y su montaje se realizará según las recomendaciones de los fabricantes, y las normas ISO-13631 y API 686.
- Suministro y montaje de la estaca de venteo.
- Montaje del filtro de succión.
- Montaje del filtro de descarga.
- El procedimiento para la protección de superficies metálicas y codificación de colores estará bajo los lineamientos de la especificación de **LA EMPRESA**.
- El manejo de la soldadura debe hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante bajo los lineamientos de las especificaciones de ASME B31.8 y API 1104 para tubería y para los recipientes se debe seguir el código ASME Boiler and Pressure Vessel Code que aplique para los procesos de soldadura que se realicen y deberán contar con el estampe ASME U. **EL CONTRATISTA** deberá definir un procedimiento para el manejo de la soldadura llevada a campo y de la soldadura almacenada en el taller.
- Todos los equipos de soldadura deben ser calibrados de acuerdo con el procedimiento presentado por **EL CONTRATISTA** y aprobado por la **INTERVENTORÍA**.
- Realizar mediante equipos y personal especialista en campo el proceso y los trabajos de izaje, montaje, anclaje, nivelación, aplicación de grouting de la unidad de compresión y conexión de cada una de las líneas de flujo (línea de succión, línea de descarga, líneas de auxiliares) requeridas para el normal funcionamiento de la unidad de compresión según los estándares ISO-13631, API 686 y ASME B31.8.

Es responsabilidad por parte de **EL CONTRATISTA** que, en su proceso de planificación de actividades, se consideren las condiciones meteorológicas (lluvias, vientos, etc.) típicas de la región y época del año.

LIMPIEZA DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

Inmediatamente se terminen los trabajos en algún frente del montaje de equipos, **EL CONTRATISTA** deberá retirar del sitio todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando el área de trabajo en óptimas condiciones.

4.4.4. ÁREA TUBERÍA

- **EL CONTRATISTA** será responsable del interconexionado del paquete del compresor, montaje y acondicionamiento de las piezas que vienen como carga suelta y que hacen parte de la unidad de compresión.
- Suministro y montaje de las líneas de tubería para las interconexiones al gasoducto (succión) y a los puntos de entrega de alta y de baja en la estación (descarga).
- Construcción de tramos enterrados de tubería, donde el desarrollo de la ingeniería aprobada para construcción lo especifique.
- Suministro y montaje de tuberías, válvulas y accesorios de acuerdo con la ingeniería planos, planimetrías, listados de tubería y cumpliendo los requerimientos del “Piping Class” suministrado en la ingeniería aprobada para construcción que incluyen, entre otros sin limitarse a:
 - Juntas de aislamiento en las líneas de succión y descarga (donde aplique).
 - Aplicación de recubrimientos y pinturas de los montajes mecánicos del proceso de gas incluyendo válvulas, actuadores y demás facilidades que lo requieran.
 - Construcción e instalación de soportería para tuberías aéreas.
 - Ensayos no destructivos requeridos, ensayos mecánicos y análisis químicos requeridos a los materiales, pruebas hidrostáticas, pruebas neumáticas y de hermeticidad para todo el montaje mecánico de la estación. Todos los suministros necesarios para la realización de las pruebas serán a cargo del **CONTRATISTA**.
- Suministro, fabricación y montaje de los patines modulares de equipos o tuberías, de acuerdo con lo estipulado en la ingeniería aprobada para construcción.
- Construcción, montaje y conexión de todas las tuberías de conexión de la unidad de compresión de acuerdo con la Ingeniería básica y aprobada para construcción.
- Realización de la conexión a la Troncal Mariquita – Cali y al Ramal Chinchiná-Dosquebradas, por medio de conexión Hot-Tap, sin suspender ni restringir la normal operación del gasoducto. Se deberá realizar de acuerdo con los planos definidos en la ingeniería básica y todos los elementos de conexión, válvulas, Split tee, three way tee, spool y accesorios tanto para el hot tap sobre la troncal Mariquita Cali (línea de succión), como para el hot tap sobre el ramal Chinchiná - Dosquebradas (línea de descarga) se consideran incluidos en el valor del **CONTRATO**.
- Suministro y montaje de los materiales y accesorio necesarios para el conexionado de servicios auxiliares de la unidad de compresión y filtrado.
- La tubería utilizada, suministrada y montada será de acuerdo con el “Piping Class” entregado por **LA EMPRESA** en la ingeniería básica.
- El tipo y la marca del “tubing”, los conectores para los “tubing” y todos sus accesorios deben estar de acuerdo con el Vendor List de **LA EMPRESA** y al “Piping Class” entregado por **LA EMPRESA**.
- Los procedimientos de soldadura y los soldadores serán calificados de acuerdo con los lineamientos de ASME B31.8 y el API 1104, lo cual será aprobado por la **INTERVENTORÍA** y **LA EMPRESA**.
- El alcance de inspección (Radiografía industrial) de soldaduras será del 100%, los requerimientos de ensayos no destructivos (END) se realizarán de acuerdo con ASME Sección V; los criterios de aceptación y rechazo serán dados por API 1104. Las pruebas de presión serán especificadas según ASME B31.8 Todos los suministros necesarios para la realización de las pruebas

hidrostáticas o neumáticas serán a cargo del **CONTRATISTA**, incluido el suministro y disposición del agua o Nitrógeno para la prueba de presión.

- Todo el personal que ejecute la inspección e interpretación de END deberá estar calificado nivel 2 según requerimientos de ASNT; la **INTERVENTORÍA** realizará las verificaciones necesarias. Éste personal de inspección deberá ser suministrado por **EL CONTRATISTA**.

4.4.5. ÁREA ELÉCTRICA

Las obras eléctricas a realizar se mencionan a continuación sin limitarse a ellas y lo que la ingeniería básica y aprobada para construcción determinen:

- **EL CONTRATISTA** será responsable del suministro, montaje e interconexión de todos los equipos eléctricos tales como transformadores de potencia, planta de emergencia, switch gear, y el cuarto eléctrico tipo contenedor (Power Distribution Center – PDC) como unidad paquete, desde los tableros eléctricos principales del PDC hasta las cargas que se encuentran fuera del PDC.
- **EL CONTRATISTA** deberá suministrar e instalar los transformadores, postes, conductores, aisladores, reconectores, seccionamientos, DPSs, y todos los elementos para la red de media tensión aérea de 13.2 kV requerida para la conexión del proyecto, así como el traslado de las redes de distribución de 13.2 kV del OR CHEC existentes que interfieren con el proyecto. Será responsabilidad del **CONTRATISTA** la gestión de todos los permisos y trámites ante el OR para el traslado de las redes y para la conexión y energización del proyecto. El **CONTRATISTA** será responsable también de presentar los diseños de subestaciones e instalaciones del proyecto ante el OR y realizar la gestión y trámites requeridos para la energización del proyecto.
- Suministro y montaje de toda la tubería Conduit, bandejas portacables y en general de todas las canalizaciones eléctricas requeridas junto con los sellos cortafuegos, uniones, cajas de halado, y todos los accesorios necesarios, así como todo el suministro, tendido y conexión de todos los cables para la conexión de las cargas eléctricas asociadas al proyecto, según especificaciones de la ingeniería básica y marcas aprobadas por **LA EMPRESA** en el Vendor List.
- Suministro e instalación de los tableros de baja tensión que se encuentren por fuera del PDC con sus respectivas protecciones ajustadas y probadas.
- Suministro e instalación del sistema de iluminación interior y exterior de la Estación de Compresión. El **CONTRATISTA** deberá realizar los diseños detallados de iluminación interior y exterior de acuerdo con RETILAP y recomendaciones de la API RP 540.
- Será responsabilidad del **CONTRATISTA** que los diseños y las instalaciones eléctricas construidas cumplan a cabalidad con el RETIE y será responsabilidad del **CONTRATISTA** la certificación de todas las instalaciones.
- Suministro y montaje del sistema de puesta a tierra de los equipos y de toda la Estación de Compresión incluyendo las redes aéreas de distribución asociadas al proyecto.
- Suministro y montaje del sistema de apantallamiento contra descargas eléctricas atmosféricas de las facilidades alcance del proyecto ECGVI. El sistema de apantallamiento deberá cumplir con los requerimientos de la NTC 4552-1, 4552-2, 4552-3 y RETIE.
- Suministro y montaje de tubería conduit, sellos eléctricos, accesorios conduit y cajas de pasos según especificaciones de la ingeniería básica y marcas aprobadas por **LA EMPRESA** en el Vendor List.
- Suministro y montaje del sistema de protección catódica de las tuberías enterradas en las estaciones, incluyendo kits de aislamiento de acuerdo con el Vendor List.

4.4.6. ÁREA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Las obras de instrumentación y control a realizar se mencionan a continuación sin limitarse a ellas y lo que la ingeniería detallada y aprobada para construcción determinen:

- Suministro e instalación de los instrumentos requeridos para el buen funcionamiento de la ECG. Montaje de los instrumentos suministrados en equipos paquetizados por **LA EMPRESA**.

Conexión de instrumentos y configuración de pantallas, desde donde el operador tendrá monitoreo y supervisión de todas las variables operativas del sistema en Bogotá CPC. Para este fin, las señales de cada sistema deberán ser enviadas al CPC en Bogotá. Es responsabilidad del **EL CONTRATISTA** suministrar los accesorios y materiales que hagan falta para tal fin.

- Todas las señales de proceso deberán ser llevadas al Cuarto de señales de la ECG para su monitoreo y acción sobre el proceso, además deberán ser enviadas al CPC de **LA EMPRESA**.
- Suministro, instalación, montaje, cableado, tubing (si aplica), accesorios y calibración de los instrumentos para:
 - Actuadores eléctricos de válvulas.
 - Indicadores y transmisores indicadores de presión, temperatura, posición, flujo y nivel.
 - Equipos de comunicación.
 - Sistema de control.
 - Sistema ESD.
 - Sistema de detección Fire & Gas.
 - Instalación y ubicación de los detectores de Fuego y Gas de acuerdo con los resultados arrojados por el diseño de cobertura del sistema Fire & Gas (Ubicación 3D para detectores de fuego y 2D para detectores de Gas). Toda vez que sea necesario por las condiciones de construcción, la reubicación de detectores en una posición diferente a la especificada por el diseño inicial de cobertura se deberá incluir las memorias de cálculo y cobertura de escenarios que indique que la nueva posición mantiene las condiciones de seguridad y no afecta la cobertura requerida del sistema.
 - Instalación y configuración del Medidor de flujo para balance.
- Instalación, cableado, montaje y lazos de control de los equipos auxiliares de la unidad de compresión.
- Instalación, cableado y montaje de las redes de comunicación por protocolo industrial desde el sistema de control hasta las unidades paquete de filtración, compresión y medición.
- Suministro e implementación de los despliegues gráficos requeridos para el monitoreo y control remoto de las facilidades desde el CPC en Bogotá.
- Excavación y tendido de bancos de ductos desde la caseta de compresión y de medición hasta el sistema de control.
- Suministro e instalación de cajas Junction box NEMA 7 y la ductería requerida para su interconexión.

4.4.7. SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Esta actividad incluye la videovigilancia, control de acceso, control de activos e infraestructura de comunicaciones.

Durante la construcción, **EL CONTRATISTA** se obliga cumplir con lo establecido en el **Anexo A, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISEGEB** para la instalación del sistema de seguridad el cual incluye sin limitarse a lo siguiente:

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

- Montaje y configuración de cámaras:
 - ✓ Instalación en ubicaciones estratégicas según el diseño aprobado.
 - ✓ Conexión a la red IP y configuración de parámetros de grabación.
- Integración con SISEGEB:
 - ✓ Configuración para visualización en Gallagher Command Centre.
 - ✓ Parametrización de alertas y eventos automatizados.
- Infraestructura eléctrica y de red:
 - ✓ Alimentación PoE o directa según especificaciones.
 - ✓ Cableado estructurado protegido en canalizaciones adecuadas.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

- Colocación de dispositivos en puertas y accesos:
 - ✓ Instalación de lectoras Gallagher T30/T11 en puertas controladas.
 - ✓ Montaje de cerraduras electrónicas según el tipo de puerta.
 - ✓ Configuración de candados electrónicos con credenciales digitales.
- Integración con la plataforma SISEGEB:
 - ✓ Conexión con la base de datos y asignación de permisos.
 - ✓ Pruebas de acceso y ajuste de parámetros de seguridad.

IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES

- Montaje de equipos de red y almacenamiento:
 - ✓ Instalación de switches PoE, racks y UPS.
 - ✓ Configuración de servidores de almacenamiento con Windows Server.
- Cableado estructurado:
 - ✓ Conexión de cámaras y controles de acceso.
 - ✓ Instalación de canalización y tuberías de protección.

CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

- Verificación de compatibilidad:
 - ✓ Integración de software con Gallagher Command Centre.
 - ✓ Configuración de alertas y eventos automatizados.
- Pruebas de funcionamiento:
 - ✓ Validación de videovigilancia, control de acceso y comunicaciones.
 - ✓ Ajuste de parámetros y detección de posibles fallos.

GARANTÍAS Y ENTREGABLES

- 1 a 3 años para equipos y sistemas instalados.
- Soporte técnico para actualización de software sin costo durante el periodo de garantía.
- Documentación requerida:
 - ✓ Diseño de ingeniería, cronograma, matriz de riesgos, actas de reuniones.
 - ✓ Informes de avance y pruebas de funcionamiento.

4.4.8. INTERCONEXIÓN CON LOS GASODUCTOS EXISTENTES

EL CONTRATISTA deberá considerar los requisitos de seguridad y deberá tomar en cuenta los terrenos y la longitud de la tubería, materiales y equipos necesarios para realizar la interconexión, así mismo, deberá considerar las condiciones de suministro de gas.

Para estar en condiciones de interconectarse a los gasoductos, **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con los lineamientos de **LA EMPRESA** y surtir el procedimiento administrativo de compresión y/o interconexión al sistema nacional de transporte por ducto de gas natural, descripciones de materiales solo para salida de succión y descarga y demás Requerimientos Técnicos para la interconexión con el sistema nacional de transporte de gas.

4.5. PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO Y DE DESEMPEÑO

4.5.1. PRECOMISIONAMIENTO Y COMISIONAMIENTO REQUERIDO POR LA EMPRESA A LOS COMPONENTES, EQUIPOS, SUSBSITEMAS Y SISTEMAS

4.5.2. PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO

4.5.3. PRUEBA DE DESEMPEÑO

4.6. OTRAS OBLIGACIONES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

4.6.1. GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para efectos del presente **CONTRATO**, se incluirá como anexo de estas especificaciones técnicas, los estudios ambientales previamente adelantados por **LA EMPRESA**, con la Licencia Ambiental obtenida; y la Autorización de Levantamiento parcial de Veda otorgada. Con esta información, **EL CONTRATISTA** podrá revisar con mayor detalle las obligaciones adquiridas y los programas de manejo, seguimiento y monitoreo ambiental autorizados, incluyendo los ajustes requeridos por estas autoridades en las citadas resoluciones, que serán de obligatorio cumplimiento por **EL CONTRATISTA** durante el desarrollo de las obras y que se entienden incluidos en el valor del **CONTRATO**.

4.6.2. GESTIÓN SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **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 vinculados al Proyecto, las 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.
- **Mapa de Actores Sociales del Proyecto:** **EL CONTRATISTA** se obliga a presentar mensualmente como anexo al informe mensual el Mapa de Actores Sociales del Proyecto.
- **Gestión y atención de PQRS:** se entregarán los soportes de la atención y gestión de las PQRS recibidas durante la construcción en coordinación con el área de gestión social de **LA EMPRESA** y/o la Interventoría.

4.6.3. GESTIÓN ARQUEOLÓGICA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

EL CONTRATISTA registrará y documentará los resultados de todos los monitoreos y las excavaciones arqueológicas efectuadas -en caso de realizarse rescates- para la liberación de las áreas para la construcción del Proyecto, obras asociadas y en especial, los análisis exigidos por el ICANH de acuerdo con la normatividad vigente, los análisis y correlaciones requeridas por el Instituto con la información y resultados obtenidos en los rescates arqueológicos efectuados por otras empresas en el área de Influencia directa del Proyecto.

EL CONTRATISTA deberá entregar a **LA EMPRESA** los planos, dibujos diagramas, software, especificaciones de hallazgos, materiales y recomendaciones de manejo, con el suficiente detalle para que **LA EMPRESA** pueda dar cuenta de un adecuado manejo a las áreas y del patrimonio de la nación rescatado.

La información debe entregarse en los formatos que sean diseñados para tal fin y que sean validados por el ICANH, de tal forma que le permita a ésta incluirlos en sus sistemas de información.

4.6.4. GESTIÓN PREDIAL

Paz y salvos prediales: al finalizar los trabajos alcance del presente **CONTRATO**; **EL CONTRATISTA** deberá obtener todos los paz y salvos prediales, de las oficinas de trabajo y municipales en donde se desarrollaron actividades.

4.6.5. INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL -ICA-

Para el desarrollo de los Informes de Cumplimiento Ambiental **EL CONTRATISTA** deberá presentarlos a **LA EMPRESA** con la frecuencia y fecha máxima establecida en el Listado de Hitos. Estos Informes deberán cumplir con lo exigido por el Manual de Seguimiento Ambiental para Proyectos del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2002), hoy MADS, o el que lo sustituya; incluyendo las actividades ejecutadas durante el desarrollo del Proyecto con los soportes y con el detalle de las obligaciones específicas establecidas en la Modificación de la Licencia Ambiental, diligenciado los formatos que aplican y también los que no aplican en el período de reporte, presentando para estos últimos su respectiva justificación.

4.6.6. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

La movilización se refiere al transporte de personal, equipos, herramientas y servicios que se requieran para la ejecución de todas las actividades del contrato, desde la fuente primaria (casco urbano más cercano al sitio de la obra o sede **DEL CONTRATISTA**), hasta del sitio de obra. Incluye movilización de los equipos, accesorios, herramientas y demás de Hot Tap y obturación (Line Stop) como adecuación de accesos de ingreso y campamentos.

Como desmovilización se consideran todas las operaciones que **EL CONTRATISTA** debe realizar para retirar del sitio de la orden de trabajo, el personal, equipo, instalación de zona de almacenamiento, herramientas, materiales sobrantes, residuos etc., requeridos durante la construcción.

Ejecución de los Trabajos

EL CONTRATISTA efectuará la movilización utilizando los medios más adecuados para evitar daños en los sitios por donde pase; el deterioro y/o los daños que se ocasione como consecuencia de esta actividad tanto en el derecho de vía y en los accesos, como fuera de estos, así como en las vías utilizadas como sus zonas aledañas, deberá ser reparado oportunamente a cuenta de **EL CONTRATISTA** o en los casos que aplique, deberá reconocer al propietario los daños o pérdidas generadas. Lo anterior sin generar costos adicionales. Se debe tomar especial precaución en los cruces con los cuerpos de agua a fin de evitar erosión de estos y aporte de sedimentos que afecten la calidad del agua como consecuencia de las actividades de movilización.

La movilización se hará con suficiente anticipación de acuerdo con la programación establecida y con las políticas de **LA EMPRESA**.

Durante la ejecución de los trabajos **EL CONTRATISTA** deberá garantizar el sostenimiento de las vías de acceso usadas para la ejecución de los trabajos, de acuerdo con el acta vial inicial levantada por **EL CONTRATISTA** y validada por **LA EMPRESA O SU REPRESENTANTE**.

Previo a la movilización, **EL CONTRATISTA** deberá gestionar con los propietarios el permiso de ingreso a los predios ubicados en el área de influencia de los trabajos, este costo deberá ser asumido por **EL CONTRATISTA**, esto con el fin de identificar su estado antes del inicio y dejarlo en iguales o mejores condiciones a su salida del mismo.

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 de **EL 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. Todos los vehículos y maquinaria deberán cumplir lo exigido en el Apéndice “*MANUAL SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES*” de **LA EMPRESA**.

Este ítem incluye los costos de la limpieza, aseo y retiro de sobrantes en los sitios de acopio, trabajo y campamentos.

Instalación de zona de almacenamiento

Consiste en la instalación de los talleres oficinas, e instalaciones necesarias para que el personal de **EL CONTRATISTA, LA EMPRESA O SU REPRESENTANTE** desarrolle sus actividades en los sitios más adecuados, presentando para la aprobación de **LA EMPRESA O SU REPRESENTANTE**, con 5 días de anticipación a la iniciación de las obras, la localización y el diseño de adecuación del terreno, vías de acceso, infraestructuras, distribución de instalaciones, detección de tuberías, movimiento de redes de acueductos, alcantarillado, etc. Así mismo presentará los permisos a las autoridades competentes.

EL CONTRATISTA utilizará los materiales sustraídos de recursos naturales para la implementación de los campamentos provisionales de tal forma que cuenten y cumpla con las condiciones y requisitos legales ambientales adecuados para la operación del mismo durante el tiempo que duren las obras.

Se deberá disponer de los equipos adecuados para la instalación del campamento provisional incluyendo cuando se requiera, mezcladora, equipo para movimiento de tierras, moto-soldador, equipo para cargue y descargue de contenedores, entre otros. Los equipos requeridos para el desarrollo de las actividades deberán contar con su respectivo, hoja de vida, plan de mantenimiento y estar en óptimas condiciones de funcionamiento, dando cumplimiento al *MANUAL SST, AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES*. Para lo anterior se requiere que la información sea remitida oportunamente a **LA EMPRESA O SU REPRESENTANTE** para su revisión y aprobación.

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.

Condiciones para el recibo de los trabajos

LA EMPRESA O SU REPRESENTANTE verificará que todos los equipos y herramientas requeridos para la ejecución de la obra y ofrecidos por **EL CONTRATISTA**, se encuentren en el sitio de trabajo y confirmará por escrito. Con esta confirmación **EL CONTRATISTA** podrá presentar el cobro por la Movilización que equivale al 60% del valor total del ítem para las ordenes de trabajo que apliquen. Igualmente verificará y confirmará que todos los equipos y campamentos de **EL CONTRATISTA** han sido debidamente desmovilizados del sitio de los trabajos y que los daños causados a las vías, obras y terrenos han sido reparados. Con esta certificación **EL CONTRATISTA** podrá facturar el 40% restante del ítem.

4.6.7. DOSSIER DEL PROYECTO

Los dossiers completos del proyecto deberán entregarse en dos (2) copias idénticas digitales en formato pdf con índice y marcadores con hipervínculos por volúmenes, y captura de texto (OCR), tomos y capítulos. Además, toda la ingeniería y los planos As Built deberán entregarse en copia digital editable en formatos DWG y pdf, los desarrollos de software deberán ser entregados en sus versiones originales y con las respectivas licencias de operación.