

PROYECTO DE
UNIVERSALIZACIÓN DEL
ALCANTARILLADO SANITARIO Y
TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES DEL SISTEMA SUR
DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL
PLANTA DE TRATAMIENTO LAS
ESCLUSAS Y SUS COMPONENTES
COMPLEMENTARIOS

Guayaquil – Ecuador

Convenio de Financiación FI N° 84689

DOCUMENTO DE LICITACIÓN
INTERNACIONAL

DISEÑO-CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA DE IMPULSIÓN PRADERA –
ESCLUSAS Y OBRAS
COMPLEMENTARIAS



Julio – 2017

DOCUMENTOS DE LICITACIÓN INTERNACIONAL

Documento de Licitación de DISEÑO-CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN PRADERA – ESCLUSAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Proyecto: Universalización del Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Sur de la Ciudad de Guayaquil - Planta de Tratamiento Las Esclusas y sus Componentes Complementarios

LPI No: EMAPAG EP-LPI-001-2017

Contratante: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, EP EMAPAG EP.

País: Ecuador

JULIO 2017

ÍNDICE

PRIMERA PARTE – Procedimientos de Licitación	3
Sección I. Instrucciones a los Licitantes	
Sección II. Datos de la Licitación	
Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación	
Sección IV. Formularios de la Oferta	
Sección V. Países Elegibles	
SEGUNDA PARTE – Requisitos del Contratante	120
Sección VI. Requisitos del Contratante	
TERCERA PARTE – Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato.....	187
Sección VII. Condiciones Generales (CG)	
Sección VIII. Condiciones Especiales	
Sección IX. Formularios del Contrato	

SEGUNDA PARTE

Requisitos del Contratante

CRITERIOS DE DISEÑO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO PARA EL DISEÑO - CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN PRADERA –ESCLUSAS

Sección VI. Requisitos del Contratante

ÍNDICE

SUBSECCIÓN 1 – DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL TRABAJO	131
1.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	131
1.2 ALCANCE DEL TRABAJO	131
SUBSECCIÓN 2 – CRITERIOS DE DISEÑO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO	132
2.1 GENERAL	132
2.2 POZOS DE LANZAMIENTO Y RECEPCIÓN DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS ADECUADAS	133
2.2.1Diseño de Trabajo y Rango de Operación.....	133
2.2.2Materiales.....	137
2.2.3Paisajismo y Arquitectura.....	137
2.2.4Medio Ambiente.....	137
2.2.5Memorias de Cálculos.....	137
2.3 MICROTÚNEL	138
2.3.1Diseño de Trabajo y Rango de Operación.....	138
2.3.2Reporte de Datos Geotécnicos Base.....	139
2.3.3Equipos y Materiales.....	140
2.3.4Operación y Mantenimiento.....	145
2.3.5Medio Ambiente.....	145
2.3.6Profundidad del Microtúnel.....	145
2.4 TUBERÍA DE IMPULSIÓN	146
2.4.1Diseño de Trabajo y Rango de Operación.....	146
2.4.2Materiales.....	146
2.4.3Diseño Hidráulico.....	148
2.4.4Operación y Mantenimiento.....	149
2.4.5Memorias de Cálculo.....	149

2.5	CONEXIONES A LAS TUBERÍAS DE DESCARGA DE LA EBAR PRADERA Y ENTRADA A LA PTAR LAS ESCLUSAS.....	149
2.5.1	Diseño de Trabajo y Rango Operativo.....	149
2.5.2	Equipos y Materiales.....	150
2.5.3	Memoria de Cálculo.....	150
2.6	CONTROLES AMBIENTALES Y CONTINGENCIAS PARA CONTENER, RECOLECTAR Y DISPONER DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	150
2.6.1	Diseño de Trabajo y Rango de Operación.....	150
2.7	CRITERIOS DEL PROYECTO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO.....	151
2.7.1	Criterios Ambientales Generales.....	151
2.7.2	Manejo de Desechos.....	152
2.7.3	Recursos Culturales.....	153
2.7.4	Permisos y Aprobaciones.....	153
2.7.5	Ruido y Vibración.....	155
2.7.6	Identificación de Servicios Públicos Existentes y Reubicación.....	155
2.7.7	Levantamientos Topográficos Antes y Después de la Construcción.....	156
2.7.8	Pruebas No Destructivas.....	157
2.7.9	Investigaciones Geotécnicas Adicionales.....	157
2.7.11	Coordinación con Varias Agencias.....	158
2.7.12	Control del Tráfico.....	159
2.7.13	Derecho de Vía (“Rights-Of-Way”).....	159
SUBSECCIÓN 3 – ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y PERSONAL CLAVE REQUERIDO		160
3.1	Estructura Organizacional.....	160
3.2	Personal Clave Requerido para Realizar el Proyecto	160
SUBSECCIÓN 4 – REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS PARA MICROTUNELAJE Y DEL MATERIAL DE LA TUBERIA		166
4.1	REQUERIMIENTOS GENERALES	166
SUBSECCIÓN 5 – SUBCONTRATISTAS CLAVES		168

SUBSECCIÓN 6 – REQUERIMIENTOS DEL CRONOGRAMA GENERAL Y PLAZO DEL CONTRATO	169
6.1 CRONOGRAMA.....	169
6.2 PLAZO.....	170
 SUBSECCIÓN 7 – REQUERIMIENTOS DE COSTOS, ELEMENTOS DE CONTROL Y FORMA DE PAGO	171
 SUB-SECCIÓN 8 – ACTIVIDADES DEL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR	173
8.1 ACTIVIDADES GENERALES	173
8.2 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONTRATO DE DISEÑO – CONSTRUCCIÓN (PACC).....	175
8.3 REQUISITOS SOCIO – AMBIENTALES, DE SALUD OCUPACIONAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y COMUNICACIÓN SOCIAL	179
8.4 CERTIFICACIONES	183
 SUBSECCIÓN 9 – ANEXOS	186

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Reporte de Datos Geotécnicos Base

Sección I – Reporte Geotécnico Base (Geoestudios S.A.)

Sección II – Reporte de Datos Geotécnicos (Presentados aparte en DVD)

ANEXO 2: Corredor Previsto para Ubicación del Microtúnel

ANEXO 3: Caudales de Diseño de la Tubería de Impulsión y Capacidad de Bombeo a Instalarse en la EBAR Pradera

ANEXO 4: Modelo Digital del Terreno e Hitos de Referencia

ANEXO 5: Fotografía Aérea del Corredor Previsto

ANEXO 6: Revisión de Archivos de Empresas de Servicios Públicos de Infraestructura Existente a lo Largo del Corredor

ANEXO 7: Planos de Ubicación de Descarga de la EBAR Pradera

ANEXO 8: Planos de Ubicación de Entrada a la PTAR Esclusas

ANEXO 9: Especificaciones Generales (Presentados aparte en DVD)

RECOMENDACIONES Y ESTÁNDARES PRINCIPALES PARA EL DISEÑO - CONSTRUCCIÓN

- ASCE 36-15 Standard Design and Construction Guidelines for Microtunneling
- ASTM D3517 Standard Specification for “Fiberglass (Glass Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pressure Pipe
- ASTM D3754 Standard Specification for “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Sewer and Industrial Pressure Pipe
- AWWA C950 – Fiberglass Pressure Pipe
- ASTM C361 Standard Specification for Reinforced Concrete Low-Head Pressure Pipe
- AWWA C300 Reinforced Concrete Pressure Pipe, Steel-Cylinder Type
- ASCE 27-00 Standard Practice for Direct Design of Precast Concrete Pipe for Jacking in Trenchless Construction
- OSHA 29 CFR 1926 Construction Industry Regulations
- ANSI A10.16-1995 (R2001), “Safety Requirements for Tunnels, Shafts, and Caissons.”
- CI/ASCE 38-02, Standard Guidelines for Collection and Depiction of Existing Subsurface Utility Data Quality Level
- Estándares Europeos Aplicables: ATV-A 125, ATVA 127, ATVA 161, BS 5911-1, DIN EN 12889, DIN 2458/2460, DIN 2614 u.W 343(DVGW), etc.
- ISO 25780 Plastic piping systems for pressure and non-pressure water supply, irrigation, drainage or sewage – Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on un saturated polyester (UP) resin – Pipes with flexible joints intended to be installed using jacking techniques.

LISTA DE DEFINICIONES

- a) **El Contratante:** Es la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, EP EMAPAG EP.
- b) **El Proyecto:** Se refiere a las actividades de diseño y construcción de las obras civiles, el suministro e instalación de todos los equipos electromecánicos, las pruebas, la puesta en marcha, la entrega de todas las garantías de funcionamiento que deberán realizarse para llevar a cabo la Construcción de las Obras y puesta en marcha de la Línea de Impulsión EBAR Pradera – PTAR Las Esclusas.
- c) **El Contrato:** Es el convenio celebrado entre El Contratante y El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, junto con los documentos del Contrato que en él se mencionan; todos ellos constituirán el Contrato, y la expresión “el Contrato” se interpretará de tal manera en todos esos documentos.
- d) **El Diseñador - Constructor:** Es la persona o personas, naturales o jurídicas, cuya oferta para ejecutar el Contrato ha sido aceptada por el Contratante y que es designada como tal en el Contrato, e incluye a los sucesores legales o los cesionarios autorizados del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR. Si en alguna parte de los documentos contractuales aparece la palabra CONTRATISTA, esta debe interpretársela como el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.
- e) **El Diseñador Registrado (DOR):** es la entidad o firma que es parte del equipo del Diseñador - Constructor responsable por todas las decisiones del diseño y de los productos del diseño en el equipo del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, así como del aseguramiento del cumplimiento de la calidad del diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento durante la construcción.
- f) **El Gerente del Proyecto / Fiscalizador / Ingeniero:** Es la entidad o firma designada por El Contratante de la manera prevista en la Subcláusula 17.1 de estas CG y designada como tal en las CE, Cláusula 1, para desempeñar las funciones que le han sido delegadas por El Contratante.
- g) **El Administrador:** Es un mandatario de EMAPAG EP, designado por El Contratante, para desempeñar las funciones que le han sido delegadas por El Contratante.
- h) **El Profesional de Criterios de Diseño:** Es la entidad o firma designada por El Contratante para confirmar el cumplimiento de los criterios de diseño y los requerimientos de desempeño.
- i) **Aprobaciones:** En el contexto del Contrato de Diseño – Construcción, la revisión de los documentos que demuestren el cumplimiento de los criterios de diseño y de los requerimientos de desempeño por parte del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR solo tiene dos (2) opciones de respuesta de parte de El Contratante o su Delegado: “No Objeción” y “Objeción”. En el caso de otros documentos, que no sean criterios de

diseño y/o requerimientos de desempeño, cuando en los Documentos de Licitación, incluyendo las especificaciones generales, se utilicen las palabras “aprobado”, “permitido”, “aceptado”, “requerido”, “autorizado”, “satisfactorio”, “apropiado”, “como se indica”, “revisado”, “determinado por”, “donde sea aplicable”, u otras palabras de significado análogo, tales palabras se referirán a la dirección, permiso, aprobación, aceptación, requerimiento o autorización escrita del Contratante, o bien, del Gerente del Proyecto/Fiscalizador, según el contexto específico a que se refiera el texto.

LISTA DE ACRÓNIMOS

ANSI	American National Standards Institute
ARV	Air Release Valve
AC	Aseguramiento de la Calidad
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWWA	American Water Works Association
DCD	Documento de Criterios de Diseño
DOR	Diseñador Registrado (“Designer of Record”)
EBAR	Estación de Bombeo de Aguas Residuales
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EMAPAG EP	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, EP
EMAPAG EP	EMAPAG EP
ETAS	Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales
FHWA	Federal Highway Administration
FRPM	Fiberglass-Reinforced Polymer Mortar
GRP	Glass-Reinforced Thermosetting Plastics
HDPE	High Density Polyethylene
LI	Línea de Impulsión
MTBM	Micro-Tunnel Boring Machine
NNC	Notificaciones de No Conformidad
O&M	Operación y Mantenimiento
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PAC	Programa de Aseguramiento de la Calidad del Diseño y Construcción
PACC	Plan de Aseguramiento de la Calidad del Diseño y Construcción Específico para el Proyecto
PRV	Pressure Relief Valve
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

RCCP Reinforced Concrete Cylindrical Pipe

RDG Reporte de Datos Geotécnicos

RGB Reporte Geotécnico Base

SYSO Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

TOP of Pipe

USACE US Army Corps of Engineers

USEPA United States Environmental Protection Agency

CRITERIOS DE DISEÑO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO PARA EL DISEÑO - CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN EBAR PRADERA – PTAR ESCLUSAS

El propósito de la Sección VI Requisitos del Contratante es proporcionar al Diseñador - Constructor la información técnica necesaria para definir el alcance del proyecto, los criterios de diseño y los requerimientos de desempeño (DCD) para este proyecto. La Subsección VI Requisitos del Contratante contiene los DCD en las siguientes Subsecciones:

- Subsección 1** Descripción del Alcance del Proyecto: Esta Subsección presenta los antecedentes del Proyecto, su propósito, y aspectos generales de su descripción y alcance.
- Subsección 2** Criterios de Diseño y Requerimientos de Desempeño: Esta Subsección delinea los Criterios de Diseño y Requerimientos de Desempeño para los componentes mayores del proyecto.
- Subsección 3** Estructura Organizacional y Requerimientos del Personal Clave
- Subsección 4** Requerimientos de los Equipos
- Subsección 5** Subcontratistas Claves
- Subsección 6** Cronograma General
- Subsección 7** Descripción de los Elementos de Control
- Subsección 8** Actividades del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR
- Subsección 9** Anexos

SUBSECCIÓN 1 – DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL TRABAJO

1.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil – Empresa Pública (EMAPAG EP) está desarrollando el Proyecto de Universalización del Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Sur de la Ciudad de Guayaquil - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Las Esclusas” y sus Componentes Complementarios. Uno de los importantes componentes complementarios mencionados constituye la línea de impulsión para conducir las aguas residuales desde la estación de bombeo de aguas residuales (EBAR) Pradera a la futura planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Las Esclusas. Tanto la PTAR Las Esclusas como la EBAR Pradera están actualmente en construcción y están programadas para entrar en operación a fines del 2019. Para poder probar y poner en marcha la PTAR las Escusas es necesario que la línea de impulsión este diseñada, construida y en operación antes o hasta el 30 de noviembre del 2019 (Finalización Sustancial).

1.2 ALCANCE DEL TRABAJO

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá proveer servicios de revisión de información existente, investigaciones de campo (investigaciones geotécnicas adicionales y/o investigaciones geofísicas de considerarlas necesarias), diseño, licenciamiento, construcción, pruebas y puesta en marcha para la línea de impulsión EBAR Pradera – PTAR Las Esclusas, de aproximadamente 4,300 metros de longitud, diámetro interno mínimo de 1917 mm \pm 1%, presión interna de trabajo mínima de 5 Bares (a confirmarse durante el diseño), resistente a la agresividad de las aguas residuales, instalada mediante tecnología de microtunelaje. El microtúnel deberá ser diseñado con adecuados pozos de lanzamiento, recepción e inspección. Para conectar la línea de impulsión con las tuberías de descarga y recepción de la EBAR Pradera y PTAR Las Esclusas, el Diseñador-Constructor deberá también diseñar e instalar las conexiones, acoples y los respectivos esquemas de protección contra transientes hidráulicas y para operación y mantenimiento.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá proveer y pagar por toda la mano de obra, investigaciones geotécnicas adicionales, materiales, herramientas, equipos de construcción y otros equipos auxiliares necesarios para la apropiada ejecución de pruebas, desinfección, puesta en marcha, interacción con la comunidad, seguridad, manejo del tráfico vehicular, y trabajos de restauración, requeridos para el buen funcionamiento y finalización satisfactoria del trabajo. Cualquier material que sea razonablemente asumido como necesario para alcanzar el objetivo del proyecto deberá ser provisto por el Diseñador - Constructor haya sido o no mencionado/especificado en los documentos del Llamado a Licitación para Servicios de Diseño – Construcción.

SUBSECCIÓN 2 – CRITERIOS DE DISEÑO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO

2.1 GENERAL

El diseño y construcción de todos los elementos del proyecto deberán cumplir con las Normas Ecuatorianas de Construcción, de la Ilustre Municipalidad de Guayaquil, de INTERAGUA (Empresa encargada de la operación de los sistemas de agua y alcantarillado de Guayaquil), y del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Para los elementos del proyecto que no estén cubiertos por dichas normas, se deberá seguir los requerimientos de las normas internacionales de diseño y construcción entre las que se mencionan: American Society of Civil Engineers (ASCE), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Water Works Association (AWWA), European Applicable Standards, North American Society for Trenchless Technology (NASTT) y otras regulaciones que son pertinentes al trabajo materia de este proyecto en áreas urbanas. En todos los casos, se deberán aplicar las mejores prácticas de ingeniería de diseño y construcción de microtúneles.

El proyecto de diseño del microtúnel deberá tomar en consideración una vida útil mínima de diseño de sesenta (60) años. En el desarrollo y preparación del diseño final, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá considerar: el uso propuesto, la geotecnia y la sismicidad, las condiciones existentes del sitio, incluyendo el suelo y el agua subterránea, el recubrimiento, el potencial de flotación, la química del agua, la secuencia y programación de la construcción, la existencia de estructuras adyacentes, la futura operación y mantenimiento de la línea de impulsión y las leyes, regulaciones, requerimientos de permisos y ordenanzas locales que pudieran limitar los recursos y métodos de construcción.

Cualquier referencia al “Consultor”, al “Contratista” o al “DISEÑADOR - CONSTRUCTOR” en los Estándares y/o Normas de Diseño deberá ser sinónimo con “EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR”, quien será el responsable tanto por el diseño como por la construcción bajo el contrato de diseño-construcción.

Cualquier potencial conflicto entre los requerimientos de esta Subsección y las Normas Ecuatorianas de Construcción o cualquier desviación de las Normas de INTERAGUA deberán ser oportunamente traídos a la atención de EMAPAG EP para clarificación y decisión. Para cada caso específico, EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá resolver el conflicto en coordinación con un profesional de diseño de la gerencia del proyecto de EMAPAG EP.

Para lograr completar el Trabajo, EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá satisfacer los criterios de diseño y requerimientos de desempeño para cada uno de los elementos mayores del proyecto descritos a continuación y detallados en las siguientes subsecciones. Con este fin, EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá diseñar, proveer, instalar, probar y poner en marcha lo siguiente:

- Pozos de lanzamiento de dimensiones y características adecuadas.
- Pozos de recepción de dimensiones y características adecuadas.
- Tubería de impulsión para trabajar a presión para ser hincada
- Microtúnel.
- Conexiones a la descarga y entrada de las tuberías de EBAR Pradera y la PTAR Las Esclusas, respectivamente.
- Pozos de inspección adecuados.
- Válvulas de alivio (descarga de aire y vacío) ubicadas en sitios apropiados a lo largo de la tubería a presión (tubería de impulsión).
- Instalación de instrumentación para monitoreo durante la construcción (estructural y topográfico) y durante la operación y mantenimiento.
- Conexiones a la descarga y entrada de las tuberías de EB Pradera y la PTAR Las Esclusas, respectivamente

2.2 POZOS DE LANZAMIENTO Y RECEPCIÓN DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS ADECUADAS

2.2.1 Diseño de Trabajo y Rango de Operación

Por tratarse de trabajo a implementarse en áreas urbanas, los pozos y áreas de trabajo deben localizarse en calles laterales y/o en cruces, pero en lo posible lejos de intersecciones, con el fin de mantener las principales áreas de trabajo lejos de las vías, manteniendo la mayor cantidad posible de tráfico.

Se requieren pozos para impulsar la máquina tuneladora, así como para hincar la tubería. Una vez construidas las Obras, los mismos pozos pueden ser usados como pozos de inspección y para instalación de válvulas y/o equipos de instrumentación.

Los pozos de recepción son requeridos para retirar la máquina tuneladora. Una vez construidas las Obras, los mismos pozos pueden ser usados como pozos de inspección y para instalación de válvulas y/o equipos de instrumentación.

EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, debe identificar el espacio de trabajo sobre la superficie, para acomodar el equipo de soporte adyacente a los pozos de hincado. El espacio mínimo deberá ser previsto para acomodar:

- Alimentación de energía
- Sistema de lubricación
- Equipo de izaje
- Almacenamiento de tubería
- Sistema de separación de lodos, de ser necesario
- Almacenamiento temporal de escombros
- Otro equipo necesario para la operación de microtunelaje

Las dimensiones de los pozos de hincado deben ser suficientes como para acomodar el equipo de soporte sobre el suelo, el sistema de hinchamiento requerido de acuerdo al diámetro de tubería a ser instalada, las válvulas del sistema de lodos y los sistemas de

bombeo, los sistemas de acceso a los pozos para el personal, el equipo de seguridad, las herramientas, y el espacio de trabajo para el personal, etc.

Las dimensiones de los pozos de recepción deben ser suficientes para permitir el retiro de la maquina tuneladora y acomodar el equipo de soporte sobre el suelo, los sistemas de acceso a los pozos para el personal, el equipo de seguridad, las herramientas, y el espacio de trabajo para el personal, etc. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe mantener el acceso/uso de los pozos y de todos los servicios antes mencionados durante la construcción.

Los pozos de lanzamiento deben acomodar la entrada y el lanzamiento para el diámetro de la máquina tuneladora seleccionada (Túnel Boring Machine - MTBM), el bloque de empuje (“thrust block”), anillo de hincado, sello O-ring, tuberías de hincado y adecuado espacio de trabajo para los trabajadores.

EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá establecer un diseño apropiado para la transferencia de las cargas de hincado (fuerzas de reacción) a través de la construcción del pozo al suelo que lo rodea, de tal manera que no haya movimientos discernibles o movimientos que causen el detrimento de las instalaciones.

Los pozos deberán ser excavados para alcanzar su cimentación en estratos de suelo con suficiente capacidad portante. Los pozos deben también ser diseñados y construidos de tal manera que resistan las tensiones horizontales y verticales esperadas en la excavación a esa profundidad y sitio y deben ser impermeables. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe mantener el acceso/uso de los pozos y de todos los servicios antes mencionados durante la construcción.

La localización de los pozos debe seleccionarse de manera que se eviten redes de infraestructura existentes por encima y por debajo de la superficie. Para cualquier pozo, debe considerarse el mantenimiento de los servicios básicos de agua, alcantarillado sanitario, energía, telecomunicaciones y servicio del tráfico peatonal y vehicular durante la construcción, incluyendo acceso para vehículos de emergencia.

Adicionalmente EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR proyectará el espaciamiento de los pozos considerando la resistencia de la tubería al empuje, su alineamiento y otros parámetros prácticos y restricciones del diseño. Se deberá ubicar pozos en los puntos de cambio de alineamiento (tanto horizontal como vertical), cambios de diámetro (de existir), y cambios en las condiciones geotécnicas y geológicas.

La proyección y construcción de los pozos debe garantizar que no exista afectación a terceros por lo que EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR analizará todos los riesgos inherentes a la construcción de los pozos, como el asentamiento, fallas por roturas o escapes, fallas entre las paredes y el piso de los pozos, asentamiento de la máquina afuera del pozo, y ruptura de redes existentes.

En el momento de localizar los pozos, EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe considerar los espacios de maniobra, en función de las restricciones propias encontradas en cada sitio. Algunas de estas restricciones pueden ser redes existentes (por encima y/o por debajo del terreno), asentamiento de elementos sensibles, interrupción del tráfico, vibraciones durante la construcción, y molestias a los residentes y comerciantes.

La localización de los pozos, debe tenerse en cuenta la seguridad del público. Ésta consideración puede requerir el incluir cubiertas para los pozos durante horas no laborables, así como el uso de cercas, barricadas y otros dispositivos de seguridad.

Durante la fase de construcción EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR garantizará que los pozos que no se encuentren en uso estén cubiertos para efectos de seguridad pública, o hasta que se necesiten si se encuentran localizados sobre una vía.

La prospecciones y excavación de los pozos de hincado deben hacerse antes del tunelaje, para confirmar las condiciones geotécnicas del subsuelo antes de hincar la tubería. De hecho, en casos en que se esperan condiciones complejas o difíciles del suelo, debe considerarse la excavación temprana de los pozos y su cimentación en estratos del suelo con suficiente capacidad portante.

Un pozo de hincado se encontrará en uso constante y contendrá personal, así como equipos hidráulicos y eléctricos, que deben ser protegidos. De esta manera, los pozos de hincado deben ser protegidos de la inundación, y debe estar cubiertos con cubiertas removibles de seguridad durante horas no laborales.

Las dimensiones de los pozos de hincado deben tener en cuenta pasarelas, soportes, bloques de empuje, sellos de entrada y salida, escaleras, ductos de ventilación, bombas de sumidero, longitud del marco de hincado, y la longitud de la tuneladora o del segmento de tubería (la que sea mayor). El espacio vertical sobre y adyacente al pozo debe estar libre de redes de servicios superficiales.

El área de emplazamiento adyacente al área de hincado es necesaria para la instalación de grúas, cargadores, mezcladores de bentonita, sacos de bentonita, planta de separación de escombros (de ser necesaria), cuarto de control, planta de energía, tuberías, tubería de hincado, bombas de lodos, camiones, y planta de tratamiento de aguas residuales. Estas áreas incluyen el área propia del pozo. Las áreas de trabajo se pueden reducir almacenando tuberías en otras áreas y utilizando grúas de caballete.

Las investigaciones geotécnicas adicionales que pudieran realizarse por EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, deben considerar que los elementos del pozo se extienden por debajo de la cota real de la tubería. De acuerdo con esto, las perforaciones de tipo geotécnico que se lleven a cabo deben extenderse por debajo de las profundidades de cimentación del pozo y del microtúnel.

Para el diseño e implementación de los sellos de entrada y salida, se debe dar especial atención a las condiciones geológicas del sitio, a la presencia del agua subterránea y a las condiciones de flujo de dicha agua.

Deben considerarse los efectos y cargas de las zonas de trabajo sobre el tráfico y otras actividades desarrolladas en la superficie.

Todos los pozos necesitan acceso para grúas, tanto para la construcción misma del pozo, como para luego posicionar y remover la tuneladora, material de tubería, y equipo de soporte. Se recomienda llevar a cabo un análisis de riesgos para todas las maniobras críticas de izaje. Antes de la movilización del equipo debe identificarse cualquier tipo de alambrado sobre la superficie.

Los pozos deben diseñarse con sumideros y bomba de sumidero, para manejar cualquier filtración de agua del nivel freático, o fluidos de construcción, que pueda entrar a dicho pozo en cualquier momento.

Provisiones adecuadas deben implementarse para el control del agua subterránea durante la excavación y la cimentación de los pozos y los pozos deben ser diseñados para resistir las fuerzas de flotación que se esperan a esas profundidades. EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe revisar el Reporte de Datos Geotécnicos Base (ANEXO 1), y los resultados de otras investigaciones geotécnicas y geofísicas que el realice, las referencias geológicas y realizar el diseño de los pozos en base de las características y parámetros geotécnicos y geológicos representativos de las condiciones del suelo del proyecto.

La izada de los segmentos del revestimiento será realizada mecánicamente o manualmente ayudada por medios mecánicos, de tal manera que no sufran daños estos elementos. La colocación manual sólo se permitirá mediante acuerdos específicos con el Contratante en áreas localizadas y únicamente después de la entrega de muestras sobre manejo seguro durante el proceso de izada.

Adicionalmente a los criterios generales antes mencionados, los pozos deben cumplir con todas las ordenanzas aplicables, códigos, estatutos, reglas y regulaciones ecuatorianas e Internacionales tales como OSHA 29CFR 1926, y los criterios aplicables de ANSI A10.16-1995 (R2001), “Safety Requirements for Tunnels, Shafts, and Caissons.”

Una vez que se haya finalizado la excavación del microtúnel y la instalación de la tubería de impulsión, el pozo debe ser rellenado con “grout” o material de relleno para proteger la tubería y eliminar cualquier flujo de agua hacia o fuera del pozo o dentro del mismo pozo. Los pozos deberán ser rellenados, cerrados y la superficie restaurada a sus condiciones originales. El área dentro del pozo, en proximidad al nivel del terreno puede ser usada para la instalación de pozos de revisión, válvulas de operación y válvulas de desfogue de aire (Air Release Valves – ARVs). Las cubiertas de los pozos deben ser diseñadas para resistir las cargas impuestas por los vehículos y equipo pesado esperado en las vías públicas. La porción superior de los pozos (típicamente 2 metros) que no sean usados como pozos de inspección o para instalación de válvulas equipos y/o equipos de instrumentación deberá

ser removida una vez que los trabajos estén concluidos, el sitio rellenado, y las áreas regresen a su uso normal.

Los pozos de recepción alojarán también segmentos de la tubería de impulsión, los mismos que deberán ser correctamente anclados a fin de contrarrestar las fuerzas que pueden originarse en transientes amplificadas por la instalación de accesorios. Después de completarse la construcción del microtúnel deberá ser rellenado con concreto de baja resistencia o concreto celular desde el fondo del pozo, permitiendo un recubrimiento adecuado de la tubería impulsión.

2.2.2 Materiales

Los pozos deben estar en conformidad con los materiales de construcción de acuerdo a las normas internacionales mencionadas en este documento. Los métodos de construcción deben de limitarse a tablestacado (“sheet piles”), pilotes secantes (“secant piles”), muros bentónicos (“slurry walls”) y otras alternativas reconocidas como impermeables (“water tight”). EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá también proveer “soft eyes” en la excavación y sistema de soporte como sea necesario para facilitar el ingreso de la MTBM.

2.2.3 Paisajismo y Arquitectura

A la terminación de los trabajos, todo el paisajismo a lo largo del sitio del proyecto deberá ser restaurado a sus condiciones pre-existentes. Durante la construcción, EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR está requerido de contener el área de trabajo con un cerco de seguridad de diez (10) pies de alto, cubierto con una malla verde para disimular las actividades de construcción dentro de área de trabajo de tal manera que no sean percibidas como una molestia a los vecinos y residentes del lugar.

EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá también tomar en cuenta y cumplir las ordenanzas locales relacionadas con paisajismo y restauración de sitios de trabajo.

2.2.4 Medio Ambiente

Todas las actividades de construcción deben de cumplir con las regulaciones ambientales locales, provinciales y estatales.

Cuando existan estructuras dentro de veinte y cinco (25) metros de distancia del sitio de construcción, EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR se deberá implementar un programa de monitoreo y mitigación geotécnica y se deberán tomar todas las precauciones para asegurar que no haya daños a las estructuras adyacentes debido al trabajo asociado con la construcción o efectos secundarios causados como resultados de la construcción.

EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe de tomar provisiones para desaguar las excavaciones consistentes con las estipulaciones de los permisos y debe ser responsable de manejar, tratar y descargar las aguas como sea necesario. El uso de descargas existentes para disponer el agua de excavación es de discreción de la Autoridad competente en la jurisdicción del sitio.

2.2.5 Memorias de Cálculos

Memorias de cálculo estructural deben ser preparadas por un Ingeniero Profesional con licencia válida en su país de origen para practicar diseño de ingeniería estructural. Los cálculos estructurales deberán ser presentados al Gerente del Proyecto de EMAPAG EP con propósitos informativos y de revisión del cumplimiento de los criterios de diseño. La entrega de los cálculos de diseño no libera al DISEÑADOR - CONSTRUCTOR de la responsabilidad del diseño. El diseño deberá basarse en todas cargas aplicables, incluyendo, pero sin limitarse a cargas muertas, cargas de construcción, presión del suelo, cargas de agua y cargas de impacto en la superficie. Como mínimo, los cálculos geotécnicos/estructurales deberán ser requeridos para demostrar que la metodología de construcción de los pozos es capaz de cumplir con los requerimientos de desempeño para estructuras de pozos de hincado establecidos en las normas internacionales y a las mejores prácticas de la construcción.

2.3 MICROTÚNEL

2.3.1 Diseño de Trabajo y Rango de Operación

El microtúnel deberá consistir de aproximadamente 4,300 metros lineales de túnel perforado con máquina tuneladora, que permita el hincado/instalación de la línea de impulsión (tubería a presión mínima de 5 Bares – la presión de trabajo de la tubería deberá confirmársela durante el diseño) de mínimo diámetro interno $ID = 1917 \text{ mm} \pm 1\%$.

El microtúnel deberá ser ubicado en el subsuelo dentro del corredor identificado por EMAPAG EP para este propósito, de acuerdo a lo indicado en el ANEXO 2 Corredor Previsto para Ubicación del Microtúnel. En caso de requerirse ajustes en la ruta establecida, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR podrá sugerirlos, documentarlos y hacerlos previa autorización de EMAPAG EP.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de optimizar la ubicación de tramos de instalación de la tubería a cielo abierto (“Open Trench”) en vías públicas no pobladas, de ser conveniente para el Proyecto; para el efecto, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá demostrar adecuadamente al Contratante la conveniencia y beneficios para el Proyecto de su propuesta.

Donde se emplee el hincado de tubería (“pipe jacking”), el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR mitigará las fuerzas de fricción en las paredes de las tuberías hincadas con el uso de un lubricante adecuado, como mínimo colocando la inyección tubo por medio, y contando con un sistema de control permanente de la presión. Los registros de estos sistemas, deben estar permanentemente disponibles para la Gerencia de Proyecto y/o Fiscalización. Detalles de los lubricantes, métodos de inyección y localizaciones se deben entregar al Contratante y Gerencia de Proyecto para la revisión, previo a la iniciación de la construcción. La estación principal de hincado en el pozo de trabajo o el sistema de izado de segmentos debe permitir la aplicación de carga uniforme al anillo del tubo y a una velocidad acorde con la velocidad de excavación.

En la utilización de la técnica de “Pipe Jacking”, se deberán usar estaciones intermedias de empuje con un espaciamiento máximo señalado en las especificaciones técnicas de diseño final y donde la resistencia por fricción u otras causas puedan ocasionar un sobre esfuerzo

en la tubería y/o en los gatos de empuje. En cualquier caso, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá instalar sistemas de control y monitoreo de las presiones en los tubos que permitan garantizar que no se exceda la carga máxima admisible por los mismos, en cuyo caso se puedan adoptar las medidas necesarias para prevenir rupturas o fisuras de los tubos.

El equipo debe contar con un sistema de transporte de material que tenga una capacidad de remoción acorde con el avance de la excavación. Si es un equipo de lodos, debe tener un sistema de separación con capacidad suficiente para remover sólidos del flujo cuando el sistema este excavando, y opere de tal manera que el fluido en exceso o recirculado pueda ser usado de forma segura. Debe estar dotado de un sistema de control total que permita el control de todas las funciones de operación principales desde un sólo lugar, ya sea en la superficie, el pozo de trabajo o dentro de la máquina.

La máquina debe contar con un sistema controlador de guiado que observe continua y acertadamente los desplazamientos horizontal y vertical de la máquina perforadora del datum del rayo láser, el cual ha sido posicionado para dar el alineamiento requerido, u otro sistema que garantice el correcto alineamiento.

Las paredes interiores de todos los segmentos de la tubería a presión deberán estar libres de residuos y materiales extraños antes de la instalación del elemento.

2.3.2 Reporte de Datos Geotécnicos Base

El ANEXO 1: Reporte de Datos Geotécnicos contiene información base obtenida por la firma especializada GEOESTUDIOS S.A. a lo largo del corredor identificado para ubicación del microtúnel.

El reporte geotécnico y los registros de perforaciones están disponibles para revisión del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR con el solo propósito de información. Estos documentos no deben ser considerados parte de los documentos contractuales. Estos reportes geotécnicos no deben ser entendidos como que garantizan las condiciones del suelo en cualquier parte del sitio del Proyecto o que implican uniformidad de las condiciones del subsuelo, pero representan la mejor información disponible para considerársela en la oferta y el diseño. El reporte de suelos y los registros de perforaciones no son aprobados por EMAPAG EP ni por el Profesional de Criterios de Diseño de EMAPAG EP.

El uso de la información geotécnica es totalmente a riesgo del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR. Información geotécnica adicional, si es requerida por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, debe ser obtenida por el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR sin costo adicional para EMAPAG EP.

Las investigaciones geotécnicas realizadas consistieron en ochenta y cinco (85) perforaciones cada cincuenta (50) metros a lo largo del corredor seleccionado, setenta y cuatro (74) perforaciones de diez (10) metros de profundidad y once (11) perforaciones de treinta (30) metros de profundidad. En total, incluyeron:

- 1,062 metros lineales de perforaciones en el suelo

- 108 extracciones de muestras inalteradas
- 35 ensayos de permeabilidad Lefrang
- 20 ensayos químicos

Los ensayos de laboratorio realizados fueron:

- 73 ensayos de compresión simple
- 76 veletas de bolsillo
- 40 ensayos granulométricos por hidrómetro
- 32 ensayos de contenido de cuarzo y minerales abrasivos
- 20 ensayos de consolidación
- 37 ensayos de presión pasiva
- 20 ensayos de expansión

Las características y parámetros del suelo de excavación están disponibles en el Reporte de Datos Geotécnicos Base (ANEXO 1) pero el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR puede, a su discreción, conducir pruebas complementarias para confirmar las condiciones base.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá revisar el ANEXO 1 y determinar la naturaleza y el alcance de la información adicional que considere necesaria para la elaboración del diseño, y la ejecución de los trabajos y deberá planear, ejecutar y documentar las investigaciones adicionales que sean requeridas con respecto a las siguientes disciplinas:

- Hidrometeorología
- Geodesia, cartografía y topografía
- Geología aplicada, geotecnia, materiales de construcción y sismología
- Estudio sobre rutas y transporte de carga pesada

La interpretación de los datos de las exploraciones de los datos existentes presentados en el ANEXO 1 como de los datos adicionales que el obtenga son de responsabilidad única del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

2.3.3 Equipos y Materiales

El Microtúnel deberá ser construido con máquina(s) microtuneladora(s) (MTBM) apropiada(s), diseñada(s) para soportar las presiones laterales y verticales típicas del suelo, presiones hidrostáticas, y sobrecargas anticipadas. La(s) MTBM deberá(n) ser capaz(es) de excavar bajo condiciones mixtas en el frente de excavación y de perforar en los suelos del Proyecto.

La(s) MTBM deberá(n) ser controlada(s) en forma remota, capaz de excavar y avanzar a través de las condiciones del subsuelo descritas en el reporte geotécnico base y de acuerdo a los resultados de las investigaciones geotécnicas adicionales que el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR establezca, proveyendo soporte en el frente de excavación positivo y controlable independientemente del tipo de MTBM y manteniendo una dirección controlada en las direcciones horizontal y vertical con una tolerancia menor a 2.5 cm (1-pulgada) del alineamiento de diseño. Como parte del diseño, el DISEÑADOR –

CONSTRUCTOR deberá presentar las tolerancias permisibles para la instalación de la tubería (2.7.10 Instalación y Monitoreo).

Teniendo en cuenta las condiciones geotécnicas del sitio de Proyecto, la construcción del microtúnel para la Línea de Impulsión se deberá realizar mediante máquina(s) nueva(s) o usada(s) que use el Método de Microtunelaje por Presión Balanceada (“Pressure Balanced Microtunneling Method”). Las máquinas a utilizarse deben ser de Subsección completa, escudo cerrado y frente de excavación balanceado, que puedan trabajar por debajo del nivel freático, garantizando soporte en el frente de excavación, con técnica de soporte o revestimiento del túnel hincado de tubería (“pipe jacking”).

Las dos (2) opciones de MTBM del tipo de presión balanceada son las siguientes:

- Máquina de balance de presión de tierra (“Earth Pressure Balance Machine – EPB”), o
- Máquina tuneladora de lodos (“slurry machine”)

No se aceptarán métodos de construcción de túnel y de máquinas tuneladoras distintos a los requeridos en esta Subsección. La presentación de ofertas con otros métodos de construcción de túnel u otro tipo de máquina tuneladora será objeto de no aceptación de las mismas.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR será completamente responsable por la selección de los medios y métodos de construcción del túnel, sujeto al cumplimiento del Contrato y a la revisión por parte del Contratante. En cualquier caso, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe demostrar ante el Contratante que, a través de sus medios y métodos, se completará la obra de acuerdo con los criterios de diseño, calendario de ejecución, especificaciones de diseño final y demás condiciones del Contrato, y que el tipo de máquina tuneladora propuesto es el que mejor responde a las condiciones geotécnicas del Proyecto.

La(s) máquina(s) micro-tuneladora(s) deberá(n) cumplir con las normas internacionales asociadas con la industria de hincado de tuberías (“pipe jacking”).

La(s) máquina(s) deberá(n) tener la habilidad de articular y girar para seguir alineamientos en curva y corregir desviaciones horizontales y verticales del datum del alineamiento por gatos de dirección de activación remota para mantener el alineamiento de la máquina dentro de las especificaciones del diseño final. De igual manera, la máquina deberá contar con acceso a la cámara de excavación y permitir la intervención manual bajo atmósfera presurizada.

La(s) máquina(s) tuneladora(s) que se emplee(n) deberá(n) estar provista(s) con escotilla de acceso a la rueda de corte para hacer intervenciones en el frente de excavación de inspección o mantenimiento y de cambio las herramientas de corte y de una cámara hiperbárica integrada a la máquina con escotilla frontal (solo en el caso que esta se requiera) que permita realizar intervenciones cuando se tengan presiones mayores que la atmosférica en el frente de excavación y en la cámara de excavación y deberá(n) tener capacidad para cortar en pantallas de concreto y estar provistas de sistemas adecuados para

remover raíces y bloques de hasta 40 cm como base mínima de diseño. La(s) máquina(s) tuneladora(s) deberá(n) ser provistas con su respectiva unidad de poder (“power pack”) eléctrico o hidráulico.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá demostrar que con el sistema que utilizara se mantendrá la estabilidad en el frente de excavación y se garantizara el no abatimiento del nivel freático, de tal forma que se aseguren las condiciones de operación y seguridad.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá relacionar el inventario de los repuestos que presentan mayor riesgo de dañarse, los cuales deben estar disponibles en obra. La(s) máquina(s) tuneladora(s) y su equipo accesorio debe(n) disponer de los medios que permitan el control del frente de excavación, utilizando si es necesario, el tratamiento del terreno por medio de espumas u otros agentes a medida que avance, o para garantizar el confinamiento de la cámara de presurización.

Adicionalmente, la(s) máquina(s) tuneladora(s) deberá(n) suministrarse con todo el equipo auxiliar y complementario que se requiere para instalar las tuberías por el método de hincado de tubería (“pipe Jacking), como son: rueda de corte, panel o cabina de operación, unidad de poder (“power pack”), sistema de guiado, estación principal de empuje, estaciones intermedias de empuje, sistemas de inyección de espumas u otros agentes, sistema de extracción del material excavado, suministro de energía, sistema de lubricación, sellos de estanqueidad en los pozos, cables y mangueras, etc.

También, en el sitio de obra de los pozos de lanzamiento y de recepción se deberán tener toda la logística (Por ejemplo: grúas, cargadores, talleres, generadores, etc.) que permitan montar o desmontar e instalar la(s) máquina(s) tuneladora(s) en el pozo de lanzamiento y para su extracción en el pozo de recepción, así como también para la extracción del material excavado, su disposición temporal y definitiva.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR mitigará las fuerzas de fricción en las paredes de las tuberías hincadas con el uso de un lubricante adecuado a través de un sistema de lubricación controlado de volumen. Detalles de los lubricantes, métodos y localización de inyecciones se deben entregar al Gerente del Proyecto para revisión, previo a la iniciación de la construcción. La estación principal de gateado en el pozo de lanzamiento debe permitir la aplicación de carga uniforme al anillo del tubo y a una velocidad acorde con la velocidad de excavación.

Las paredes del pozo de lanzamiento se deberán diseñar y construir para soportar las fuerzas empuje de la estación principal de gateado. Se podrán usar estaciones intermedias de empuje a discreción del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, donde la resistencia por fricción u otras causas puedan ocasionar un sobreesfuerzo de los gatos de empuje sobre las tuberías a hincar y así evitar el daño o fallo o rotura de las mismas. Se debe garantizar que los sellos de las juntas de los tubos no se salgan de su posición cuando se apliquen las fuerzas de empuje, esto principalmente para el hincado en tramos curvos. En este caso también El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe prever si así lo requieren sus métodos de construcción, y el apropiado número de pozos.

El equipo debe contar con un sistema de transporte de material que tenga una capacidad de remoción acorde con el avance de la excavación. Se podrán utilizar sistema de bombeo para la extracción de material si las propiedades del material excavado lo permiten.

El equipo debe estar dotado de un sistema de control total de todas las funciones de operación principales desde un solo lugar, ya sea en la superficie, en el pozo de lanzamiento o al interior de la(s) máquina(s) tuneladora(s).

La(s) máquina(s) tuneladora(s) deberán tener sistemas en la rueda de corte y en cámara de excavación para evitar el aglutinamiento y el colmatamiento de suelo que puedan atascar la rueda de corte cuando se presentan suelos cohesivos y pegajosos y de esta manera evitar la reducción de los rendimientos de empuje de tubería y de la eficiencia de las herramientas de corte.

El equipo debe contar con un sistema de guiado que observe continua y acertadamente los desplazamientos horizontal y vertical de la(s) máquina(s) tuneladora(s) y del datum del rayo láser, el cual ha sido posicionado para dar el alineamiento requerido, u otro sistema que garantice el correcto alineamiento dentro de las especificaciones establecidas. Este se monitoreará además continuamente mediante sistemas tradicionales para garantizar su posición.

De igual manera, la(s) máquina(s) tuneladora deberá(n) contar con acceso a la cámara de excavación mediante escotillas con bisagras que permitan el acceso fácil y seguro y así permitir la intervención manual en el frente de excavación.

En caso que la(s) máquina(s) tuneladora se vare(n) o atasque(n), El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá acceder a ellas a través de pozos de rescate; el costo de éstos, así como del procedimiento de rescate y de todos los trabajos requeridos para mantener estable el frente de excavación, serán asumidos por El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR. Estos pozos de rescate se considerarán como un pozo de manejo de los equipos del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y aplican las consideraciones y responsabilidades señaladas en los numerales correspondientes a este tipo de obras.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR será responsable de hacer la gestión y cubrir los costos necesarios para conseguir el suministro de energía eléctrica, agua y demás consumibles que se requiera para la operación de los equipos. El suministro de energía eléctrica que se requiera debe estar garantizado de manera que no se ponga en peligro la estabilidad del túnel o la seguridad del personal que opere en el túnel en el evento de una falla de suministro de electricidad. Cualquier vacío o grieta encontrada alrededor de los pozos o los túneles adyacentes a los mismos deben ser inyectados y tratados, inmediatamente después de haber sido detectados.

El control del agua subterránea y el drenaje de los pozos se harán de manera que no se afecte el nivel de agua en el terreno y se harán mientras las obras están en progreso y hasta que las juntas de los tubos adyacentes hayan sido adecuadamente selladas y el pozo haya sido terminado hasta la entrega final de la obra.

Los pozos deben tener protección contra la escorrentía superficial y de cualquier tipo de infiltración e inundación por agua superficial.

Los pozos deberán ser provistos de un muro, barreras de cerramiento y/o barandas durante la construcción para protección alrededor del mismo en la superficie del terreno, así como de elementos de acceso de personal al pozo que satisfagan las condiciones de seguridad requeridas.

Adicionalmente, El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe prever que el suelo alrededor de la entrada como de la salida del túnel en las pantallas de los pozos, se debe tratar de manera que se pueda garantizar la estabilidad del orificio de entrada y salida de la(s) máquina(s) tuneladora(s) y la estabilidad de la misma, así como para evitar la pérdida de material por arrastre cuando se avanza con la excavación, lo cual puede llegar a producir asentamientos en superficie. Para esto debe preverse un tratamiento de mejoramiento que puede ser mediante “jet grouting”, inyecciones, o mediante la construcción de una pantalla de bentonita cemento, o algún otro método que será determinado por El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y cuente con la no objeción de EMAPAG EP.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar documentación relacionando los soportes respectivos de fabricación de la MTBM, en el cual informe el tiempo de entrega y disponibilidad durante la duración de la obra de máquina(s) tuneladora(s) nueva (s) o usada(s) de tipo de Balance de Presión Balanceada.

Si son máquina(s) tuneladora(s) usadas deberán cumplir las siguientes tres condiciones:

- i. Ser máquina(s) reacondicionadas y puestas en óptimo estado de operatividad por el Original Equipment Manufacturer (OEM)
- ii. Ser máquina(s) certificadas por el Original Equipment Manufacturer (OEM).
- iii. Ser máquina(s) fabricadas en el año 2010 o después.

El fabricante de la MTBM deberá ser una empresa que tenga experiencia en la fabricación de máquinas tuneladoras EPB o Slurry y deberá acreditar experiencia en la fabricación y suministro de por lo menos cinco (5) máquinas tuneladoras EPB o Slurry para hincado de tubería (Pipe Jacking) en los últimos siete (7) años. El fabricante deberá poseer certificación ISO 9001:2008 de sistema de gestión de calidad para el desarrollo, producción y venta de máquinas tuneladoras.

El oferente deberá incluir Certificación de Confiabilidad vigente expedida por la casa fabricante del suministro de la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry que cubra el tiempo de duración de la obra. Para cada máquina tuneladora EPB o Slurry se deberá entregar información relacionada con plazos de fabricación, transporte y fecha de llegada al proyecto.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá presentar la descripción de la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry a utilizar para la ejecución de las obras del túnel que deberá contener las características y especificaciones técnicas. El oferente deberá anexar la carta de “Intención de Compra-Venta” que contenga el compromiso del fabricante de suministrar

la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry y las respectivas certificaciones ISO del fabricante.

2.3.4 Operación y Mantenimiento

Las operaciones de microtunelaje y en los pozos deben ser conducidas en forma segura para proteger el personal, el equipo y el medio ambiente en base de un horario continuo y permanente de 24-horas / 7-días.

2.3.5 Medio Ambiente

Todas las actividades de construcción deberán cumplir con las regulaciones locales, provinciales y estatales. Donde sea requerido, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá implementar un monitoreo geotécnico y ambiental y las medidas de mitigación a identificarse en el diseño final. El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR será responsable de implementar las medidas de mitigación para este Proyecto para reducir impactos a las estructuras existentes y asegurarse que no haya actividades que impacten negativamente el medio ambiente.

2.3.6 Profundidad del Microtúnel

La profundidad del Microtúnel puede ser ajustada para tomar ventaja de las mejores condiciones del suelo, suelos uniformes, para evitar el cruce con otra infraestructura existente, o para suplir necesidades futuras.

Por tratarse de una línea a presión, El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR tiene flexibilidad en lo que respecta a las cotas de diseño, a la pendiente (pendiente mínima para permitir la captura del aire) y a la profundidad del microtúnel y la línea de impulsión (esta es una consideración importante cuando las propiedades del suelo varían con la profundidad). El incremento de la profundidad de instalación del microtúnel y la tubería puede significar un mejoramiento de las condiciones del suelo favorables para el microtunelaje, y proveer un aumento en el distanciamiento con respecto a otras redes e instalaciones existentes, dependiendo de las condiciones específicas del sitio.

La profundidad del microtúnel deberá determinarse en base en las siguientes consideraciones:

- Flujo a presión - tubería de impulsión
- Desempeño hidráulico del proyecto (funcionamiento del sistema bombeo – impulsión), inter-conexiones, operación y mantenimiento)
- Condiciones geotécnicas y geológicas
- Infraestructura existente enterrada
- Construcciones futuras y cambios en la superficie del suelo
- Potencial y tolerancia a asentamientos o rebotes del suelo
- Potencial y tolerancia a retornos abruptos de lodos de perforación y lubricantes

Se recomienda mantener una cobertura mínima de tres (3) veces el diámetro externo de la tubería (3 x DE). Sin embargo; El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá determinar la cobertura mínima requerida considerando al menos los siguientes criterios:

- Las condiciones del suelo
- El uso de la superficie por encima del microtúnel

- El riesgo potencial de asentamientos y rebotes, para ayudar en la selección de la cobertura de suelo apropiada.
- Potenciales asentamientos o rebotes

2.4 TUBERÍA DE IMPULSIÓN

2.4.1 Diseño de Trabajo y Rango de Operación

La tubería a presión (la presión de trabajo mínima es de 5 Bares – la presión de trabajo de la tubería deberá ser confirmada durante el diseño dependiendo de la profundidad de su instalación), de diámetro interno mínimo (ID) de 1917 mm $\pm 1\%$, de 4300 metros de longitud aproximada, a ser hincada dentro del microtúnel y pozos, así como sus uniones, válvulas y todos sus accesorios deberá ser diseñada y construida de acuerdo con los criterios de diseño y requerimientos de desempeño aquí descritos. El diámetro máximo de la tubería está limitado por el requerimiento de que el funcionamiento hidráulico del sistema bombeo-impulsión (del que es parte la tubería de impulsión) tiene que ser económicamente óptimo. Por otro lado, la estación de bombeo está actualmente ya en construcción y la capacidad de las unidades de bombeo ha sido ya establecida.

La longitud de la línea de impulsión para los cálculos hidráulicos deberá ser aproximadamente 4,668 metros, longitud que incluye la distancia entre la descarga de la EBAR Pradera y la descarga a la cámara de entrada del afluente en la PTAR Esclusas. Sin embargo, se hace notar, que la longitud del microtúnel y de la tubería a instalarse está estimada en 4300 metros lineales. La tubería deberá ser hecha de material inerte, no-metálico, resistente a la agresividad del agua residual y a la agresividad del agua subterránea y del suelo en la que estará enterrada.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá especificar en su propuesta los estándares (o secciones de estándares) que se compromete a seguir en el diseño y construcción del microtúnel.

Con el propósito de validar la vida de diseño de 60 años, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá tomar en cuenta las características de la tubería, los niveles de pH, contenido de cloruros, concentración de sulfatos y otras características del suelo alrededor de la tubería y del agua subterránea. Las características y parámetros del suelo de excavación están disponibles en el Reporte de Datos Geotécnicos Base (ANEXO 1) pero el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR puede, a su discreción, conducir pruebas complementarias para confirmar las condiciones base.

2.4.2 Materiales

La Línea de Impulsión y sus uniones, acoples y más accesorios deberán estar diseñados para garantizar su integridad estructural y la no generación de exfiltraciones bajo una presión interna de trabajo mínima de 5 bares (la presión de trabajo de la tubería se deberá establecer en el diseño). El largo de la tubería a instalarse por microtunelaje es aproximadamente 4300 metros lineales.

El material de la tubería a presión para hincado y sus uniones deberán ser interna y externamente resistentes a la corrosión y podrán seleccionarse entre los siguientes materiales:

- Tubería de “Fiberglass-Reinforced Polymer Mortar” (FRPM) o Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) para hincado y trabajo a presión, fabricada de conformidad con las normas ASTM D3517, ASTM D3754 y AWWA C950, y/o Normas Europeas como la ISO 25780, o
- Tubería de “Reinforced Concrete Cylinder Pipe” (RCCP) para hincado y trabajo a presión fabricada de conformidad con la norma AWWA C300 y recomendaciones de la norma ASCE 2700, y/o Normas Europeas DIN 2458/2460, DIN 2614 u. W 343(DVGW).

El fabricante de la tubería debe presentar Certificación de Calidad ISO y documentación que demuestre, haber fabricado en los últimos diez (10) años por lo menos cuatro (4) Km de tubería para hincado (“pipe jacking”) y trabajo a presión, para conducir aguas residuales en condiciones geotécnicas similares. Esta documentación debe ser incluida en el Formulario 25 TEC-4 Certificaciones Requeridas Sobre las Tuberías y Accesorios y Equipos de Microtunelaje.

El material de la tubería, espesor de sus paredes, acoples y uniones deben ser seleccionados para asegurar la vida útil mínima de (60) sesenta años, el comportamiento hidráulico (condiciones de operación, diámetro interno requerido por EMAPAG EP, presión de trabajo y características hidráulicas), compatibilidad con la MTBM y sistema de hincado, resistencia durante la instalación (fuerzas de hincado anticipadas y distancia entre pozos de trabajo), empuje durante la construcción del microtúnel, pruebas y cargas de servicio a largo plazo; impermeabilidad a líquidos y gases, durabilidad para su exposición al ambiente de servicio (resistencia interna y externa a la corrosión, resistencia a la abrasión interna, aguas residuales, temperatura y corrosividad), compatibilidad con el suelo de excavación y el agua subterránea, y resistencia de la tubería a la erosión para asegurar el diseño de la vida útil de la tubería.

El material usado para la tubería, acoples, uniones, etc. debe de cumplir con todas las regulaciones y especificaciones estructurales, hidráulicas y ambientales para tuberías a presión para hincado (“pipe jacking pressure pipes”) para conducir aguas residuales.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá tomar en consideración las magnitudes de los potenciales asentamientos verticales, así como de los desplazamientos laterales para el diseño del sistema de protección de la tubería, el cual deberá ser capaz de soportar tales deformaciones bajo un sismo de diseño de magnitud igual a 6.7 y PGA de 0.34g, falla cercana.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá demostrar que el proceso de fabricación de la tubería y su control de calidad aseguran que las características requeridas son cumplidas, incluyendo aquellas relacionadas con las siguientes áreas:

- Calidad general de fabricación
- Resistencias y capacidades de carga

- Dimensiones y tolerancias
- Integridad de las uniones, y
- Consistencia de la superficie (lisura y recubrimientos si son necesarios).

Los métodos y procedimientos de pruebas varían dependiendo del tipo de material de la tubería. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá incluir las pruebas propuestas para las tuberías y deberá notificar oportunamente al Gerente del Proyecto sobre la metodología y fechas de dichas pruebas para que le establezca si requiere estar presente en dichas pruebas.

Todas las juntas de la tubería para microtunelaje deberán cumplir con los siguientes requerimientos de desempeño:

- Salidas (“Flush”) o ligeramente hundidas (“slightly recessed”) con relación al diámetro externo de la tubería (DE)
- Capaces de trabajar en forma impermeable bajo las condiciones internas de operación (incluyendo presiones de trabajo y de transientes), como se lo establezca en las especificaciones de diseño final, o presiones hidrostáticas externas causadas por la altura del agua subterránea.
- Capaces de transmitir eficientemente las cargas de hincado del pórtico hidráulico de hincado, a través de las paredes de la tubería y la unión con el frente de la MTBM, y
- Capaz de modificaciones para permitir el uso de estaciones de hincado intermedias.

2.4.3 Diseño Hidráulico

La tubería de impulsión (tubería a presión) deberá conectar la tubería de descarga de la EBAR Pradera (cota aproximada 0 msnm) con la tubería de entrada a la PTAR Las Esclusas (cota aproximada +1 msnm), ubicadas a una distancia entre ellas de aproximadamente 4,668 metros. Por lo tanto, la longitud de la línea de impulsión para los cálculos hidráulicos deberá ser aproximadamente 4,668 metros.

Se requiere que el diámetro interno (ID) mínimo para la tubería de la línea de impulsión sea de ID = 1917 mm \pm 1%. Este requerimiento toma en cuenta que las características de bombeo de la EBAR Pradera, actualmente en etapa de construcción, han sido ya establecidas y que la línea de impulsión es parte del sistema “bombeo – impulsión Pradera”; sin embargo, dado que el material de la tubería será propuesto por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, se ha fijado un rango máximo de variación del ID de la tubería para acomodar diferentes tipos de material, sin afectar el funcionamiento del sistema bombeo – impulsión Pradera. Estas consideraciones, limitan también el diámetro máximo de la tubería.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá confirmar mediante cálculos hidráulicos y de transientes que el diámetro interno propuesto y la profundidad de la tubería de impulsión no afecta las características de bombeo fijadas para la EBAR Pradera. El procedimiento del cálculo hidráulico de la línea de impulsión, deberá tomar en cuenta el funcionamiento del sistema bombeo – impulsión y deberá ajustarse a todos los requerimientos contemplados en

las especificaciones técnicas y normas de diseño internacional para tuberías de aguas residuales a presión (líneas de impulsión de aguas residuales).

El diseño hidráulico de la línea de impulsión deberá incluir un análisis de transientes e incluirá la posición de todos los accesorios de operación y control (válvulas de aislamiento, válvulas de alivio de aire y/o vacío, accesos de inspección y mantenimiento).

Los diseños deberán elaborarse en base a los datos de caudales máximos y mínimos señalados por el Contratante en el cuadro de datos generales para el diseño, que se presenta en este documento como ANEXO 3 Caudales de Diseño de la Tubería de Impulsión. El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá realizar los diseños hidráulicos de la Línea de Impulsión para los diferentes regímenes de flujo previsible con los cuales operará durante su vida útil, garantizando que la misma funcione óptimamente en todo el rango de caudales y no se presente sedimentación, corrosión interna o abrasión en la tubería, y cumpliendo con los requerimientos de velocidades y pendientes máximas y mínimas, profundidad hidráulica máxima y de esfuerzo cortante medio y mínimo, establecidos en las normas señaladas en las especificaciones técnicas y normas de diseño internacional para tuberías de aguas residuales a presión.

2.4.4 Operación y Mantenimiento

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá hacer provisiones apropiadas para instalar válvulas de escape de aire en el evento que la evaluación de transientes así lo demande y/o que se presenten “puntos altos” a lo largo del alineamiento, los mismos que pudieran ser fuente de acumulación de gases y consecuentemente cavitación. Las válvulas de aire pueden ser automáticas o manuales y deben ser ubicadas dentro del corredor identificado para el proyecto para permitir fácil acceso al personal de operación y mantenimiento. Las válvulas de aire deben cumplir con las especificaciones generales de diseño y construcción de la AWWA o especificaciones europeas similares.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá hacer provisiones para permitir el vaciado de tramos de la tubería de impulsión en caso que sea necesario desaguar la tubería para operación y mantenimiento y/o por operaciones de emergencia.

2.4.5 Memorias de Cálculo

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá proporcionar las memorias de cálculo para demostrar que el diseño de la tubería, juntas y accesorios propuestos funcionan apropiadamente en el sistema bombeo – impulsión, así como deberá presentar los cálculos para demostrar que los anclajes que sean necesarios y el espesor de la tubería son suficientes para restringir la tubería contra las fuerzas de empuje. De ser necesario el recubrimiento de la tubería para resistir la agresividad del agua subterránea, deberá demostrar que el sistema de recubrimiento propuesto es suficiente y cumple las mejores prácticas de la ingeniería.

2.5 CONEXIONES A LAS TUBERÍAS DE DESCARGA DE LA EBAR PRADERA Y ENTRADA A LA PTAR LAS ESCLUSAS

2.5.1 Diseño de Trabajo y Rango Operativo

EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá conectar la nueva tubería de impulsión (tubería a presión) con las tuberías de descarga de la EBAR Pradera y de entrada a la PTAR Las Esclusas. Las conexiones deberán ser diseñadas por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR tomando en cuenta el tipo y características de las tuberías de espera en la EBAR Pradera y PTAR Esclusas.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá decidir si es necesario realizar las conexiones en un pozo especial. Las conexiones deberán ser diseñadas para resistir las fuerzas de empuje que pudieran darse en el tipo de conexión propuesta.

EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá coordinar el calendario de conexión con el Gerente del Proyecto de tal manera que pueda estar presente y observar las actividades si así lo desea.

Información sobre la ubicación y características de las tuberías de descarga y entrada en la EBAR Pradera y PTAR Esclusas se presentan en los ANEXOS 7 y 8 Conexiones Previstas en la Descarga de la EBAR Pradera y Entrada a la PTAR Las Esclusas.

2.5.2 Equipos y Materiales

Todas las tuberías, acoples, accesorios juntas, empaques, bridas, válvulas y otros accesorios de la tubería de impulsión deberán cumplir con los criterios de diseño y requerimientos de desempeño, así como con las especificaciones listadas en Anexo 9 Especificaciones y con las especificaciones a establecerse en el diseño.

Antes de iniciar los trabajos de conexión, todos los tramos a conectarse deberán estar diseñados, fabricados y completados con accesorios, uniones, válvulas, y sin restricciones en el sitio.

2.5.3 Memoria de Cálculo

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar cálculos detallados que demuestren que los sistemas de conexión y anclaje propuestos, sean estos mecánicos o estructurales, son capaces de resistir las fuerzas de empuje que se puedan dar en la tubería y sus accesorios.

2.6 CONTROLES AMBIENTALES Y CONTINGENCIAS PARA CONTENER, RECOLECTAR Y DISPONER DE LAS AGUAS RESIDUALES

2.6.1 Diseño de Trabajo y Rango de Operación

La tubería de impulsión estará diseñada para transportar un caudal máximo de 7,000 litros por segundo (m³/s) de aguas residuales cubriendo una distancia de aproximadamente 4,668 metros desde la EBAR Pradera a la PTAR Las Esclusas. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá implementar estrategias de contingencia para contener, recoger, y disponer del agua residual en la eventualidad que la línea de impulsión de DI= 1917 mm sea rota durante las pruebas o puesta en marcha y consecuentemente resulte en la descarga de aguas negras en las calles públicas o cuerpos de agua.

Antes de las pruebas, la tubería de impulsión deberá ser detenidamente inspeccionada para establecer que no hay fallas estructurales en la tubería, ni en su recubrimiento (de ser necesario), ni en sus uniones, ni sedimentos que pudieran interferir con el funcionamiento de la tubería a presión y/ con sus válvulas y accesorios.

Se informa al DISEÑADOR – CONSTRUCTOR que la descarga a los cuerpos de agua y/o alcantarillado pluvial solo será permitida en el impredecible evento de falla catastrófica de la integridad de la tubería de impulsión, para trasportar el flujo requerido. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de todos los costos, incluyendo reparaciones, multas y penalidades, atribuidas a la limpieza y remediación del ambiente por causas creadas o contribuidas por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

2.7 CRITERIOS DEL PROYECTO Y REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO

2.7.1 Criterios Ambientales Generales

Cualquier actividad que impacte la calidad del aire, y/o cause ruido, vibraciones, así como las actividades de remoción de las aguas pluviales y de los escombros de las actividades de construcción asociadas con el Proyecto es responsabilidad del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, quien deberá tomar acciones para tratar de reducir, monitorear y mitigar y para controlar tales impactos dentro de los requerimientos de las leyes ambientales locales y de acuerdo a la mejor práctica de la ingeniería.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar con su propuesta la Metodología para el Aseguramiento de la Calidad y del Medio Ambiente durante el diseño y la construcción, incluyendo la descripción de controles ambientales, control del tráfico, control del ruido y mitigación, control de polvo, contra de sedimentos y turbiedad, control de la calidad del diseño y de la construcción, medidas ambientales de control para evitar la inundación del microtúnel y/o pozos de trabajo y/u otras emergencias, para aprobación de las autoridades locales y para la confirmación de cumplimiento de los criterios de diseño por parte de la Gerencia del Proyecto.

2.7.1.1 Calidad del Agua

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de proteger la calidad del agua durante la entera duración del Trabajo. La erosión y los sedimentos dentro de las aguas superficiales deberá ser prevenida mediante el uso de equipos de control aprobados y otras prácticas aceptables de la industria. Cualquier material apilado por un periodo mayor a (24) veinticuatro horas deberá ser protegido con medidas de control a la erosión apropiadas. Los medios de transporte que se utilicen para trasportar el material deberán estar equipados para prevenir escurrimiento o descargas de materiales o agua a los cuerpos de agua.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe contener la turbiedad para proteger impactos a las comunidades bénticas adyacentes. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable, de ser necesario, de contener la turbiedad para proteger impactos a las comunidades bénticas adyacentes tales como pastizales, corales, criaderos de camarones y nidos de tortugas. Los límites de turbiedad deberán ser definidos en los permisos a ser emitidos para el Proyecto como “no exceder” los niveles base de turbiedad y el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá cumplir con esos límites. El DISEÑADOR –

CONSTRUCTOR deberá tomar medidas apropiadas tales como barreras de turbiedad ancladas al fondo del cuerpo de agua, y alrededor del pozo de recepción y cualquier dique temporal para control de la turbiedad. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá proveer equipos de monitoreo de la turbiedad y personal si es que existieran condiciones con potencial de generación de turbiedad. Ninguna degradación de la calidad del agua, incremento de la turbiedad, y descargas de material extraño serán permitidas en los cuerpos de agua adyacentes.

Para soportar los criterios de calidad del agua, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá también preparar y entregar al gerente del proyecto para revisión de cumplimiento:

1. Un Plan de Monitoreo y Contingencia para asegurar que durante la excavación del microtúnel las pérdidas del fluido de excavación son minimizadas
2. Un Plan de Monitoreo de Sedimentos para identificar los potenciales impactos causados por el proyecto, incluyendo un programa de monitoreo y mitigación de los impactos identificados.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá cumplir con las normas ambientales locales y las mejores prácticas de la Ingeniería relacionados con esta materia.

2.7.1.2 Protección de la Vida Acuática y Silvestre

Por tratarse de un proyecto de microtunelaje, las amenazas a la vida acuática y silvestre son mínimas. Sin embargo, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá tener cuidado especial cuando los trabajos se den en los alrededores del Estero Cobina y los manglares ubicados cerca de la PTAR Esclusas.

2.7.1.3 Contaminación

Si durante la construcción se sospecha de suelos contaminados (por ejemplo, olor inusual, descoloración del suelo, etc.), las excavaciones deberán ser dirigidas usando recursos de investigación adecuados para identificar los suelos contaminados en el sitio de acuerdo al as normas y especificaciones de diseño final.

2.7.2 Manejo de Desechos

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será el dueño de cualquier material excavado generado en el sitio de trabajo y será responsable por recogerlo, transportarlo y disponerlo adecuadamente, de acuerdo a las regulaciones locales. Para disponer del material de excavación, se requiere que el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR siga el siguiente procedimiento:

1. El material excavado deberá ser transportado desde los pozos del microtúnel y ubicado en camiones impermeables o barcas para su transporte. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá determinar la consistencia del material excavado durante la operación de microtunelaje en base del equipo seleccionado y de la información geotécnica contenida en el ANEXO 1 y/o información geotécnica adicional que el obtenga.
2. Inmediatamente después de la excavación, los materiales deberán ser seguramente ubicados en el sitio o fuera del sitio en estructuras de retención para prevenir el

escape de sedimentos o agua a manglares adyacentes, preservas acuáticas o aguas superficiales. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe identificar sitios temporales para ubicación las estructuras de retención, los cuales deberán ser aprobados por la Municipalidad de Guayaquil previo a su uso.

3. El material deberá ser secado y analizado para reúso potencial en proyectos de construcción.
4. El material a ser reusado deberá ser transportado a un área de almacenamiento temporal (“stock pile”) hasta que pueda ser reutilizado.
5. El material que no pueda ser reusado, una vez que esté libre de chorrear agua, deberá ser transportado a un relleno sanitario para disposición final. Sera responsabilidad del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR investigar, identificar, obtener permiso, y pagar la tarifa para disponer los materiales.
6. Todas las pruebas analíticas a ser conducidas en el material excavado para determinar su potencial aceptabilidad para disposición final en el relleno sanitario y todos otros costos asociados serán de responsabilidad del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

2.7.3 Recursos Culturales

El corredor preferido para implementación del Proyecto sigue un alineamiento que evita conflicto con recursos de significancia histórica y arqueológica. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe de cumplir con los requerimientos relacionados con el descubrimiento de restos humanos durante la construcción. En la eventualidad de tal descubrimiento, las provisiones del respectivo código ecuatoriano regirán. El trabajo deberá suspenderse y no podrá resumírselo hasta que la Autoridad competente lo autorice.

2.7.4 Permisos y Aprobaciones

El Proyecto cuenta con un Certificado de Intersección y la Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental otorgado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador. Ciertos permisos locales será necesario obtener desde el inicio del proyecto. Para este efecto, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá preparar la información necesaria y obtener cada permiso. El Contratante facilitara apoyo al DISEÑADOR – CONSTRUCTOR en la gestión de los tramites de emisión de los permisos estatales (Ministerio del Ambiente) y municipales.

Los permisos locales previstos, por ejemplo, son:

- Inicio de construcción según normativa Municipal vigente.
- Servicios básicos municipales, para realizar las conexiones provisionales de los campamentos de obra.
- Circulación vehicular, emitido por la comisión de tránsito u organismo de control local.

- Cierre y desvío de calles (según la planificación de obra).
- Licencia ambiental del proyecto, con garantías vigentes.
- Descarga de residuos en escombreras y relleno sanitario.
- Requisitos para el IESS, reglamento de seguridad para otras que pasan los cincuenta (50) trabajadores.
- Otros requerimientos municipales, bomberos, y de la Empresa Eléctrica.
- De requerirse, se deben gestionar ante INTERAGUA las conexiones provisionales para los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para los campamentos y/o sitios de obra.
- Se deben presentar ante la Agencia Local encargada del Agua Potable y Alcantarillado (INTERAGUA), para su revisión y aprobación, todo cambio y/o rediseño que se deba realizar sobre las infraestructuras de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y/o pluvial que se deriven de la ejecución del proyecto.
- Se debe gestionar el permiso Municipal para intervención en vía pública, esto incluye la generación de las pólizas que sean solicitadas a favor del Municipio y que son requeridas para este fin.
- Se debe gestionar ante la Autoridad de Tránsito Municipal los permisos de trabajo en vía pública, esto incluye la presentación del plan vial respectivo elaborado por una empresa acreditada para este fin.
- Se deben gestionar los permisos para disposición de desechos en el relleno sanitario Las Iguanas o en un sitio previamente aprobado por el Municipio de Guayaquil. Esto implica el pago de las tasas respectivas por la disposición en el relleno sanitario.
- Se debe gestionar ante la autoridad ambiental competente la licencia ambiental del proyecto, la cual incluye los estudios y planes de manejo y pago de tasas que sean requeridas por dicha autoridad ambiental.
- Se deben realizar una sociabilizaciones amplia y suficiente del proyecto, en especial en las áreas de intervención directa del proyecto.
- Se deben cumplir con las normativas que, a nivel laboral, seguridad social, y de seguridad industrial se encuentran vigentes en el Ecuador.

- Se deben gestionar ante la empresa eléctrica, los permisos respectivos para las acometidas de energía temporales para campamentos y/o sitios de obra. Esta solicitud puede significar la entrega de proyectos ejecutivos que justifiquen las cargas y demandas a ser atendidas.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá cumplir con todos los requisitos de mitigación ambiental y otros. En la eventualidad que existan multas u órdenes de mitigación, como consecuencia de las acciones del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR que no cumplan los requerimientos de los permisos, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable por todas las multas y la mitigación.

2.7.5 Ruido y Vibración

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable por el control del ruido durante la construcción conforme lo definan las ordenanzas locales, medidas en receptores ubicados en cada pozo y en propiedades residenciales cercanas. El control, del ruido y su mitigación ser basarán en los resultados de esas mediciones.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá usar máquinas equipadas con suficientes equipos de reducción de ruido y emplear otros medios de control del ruido como barreras y confinamientos para la protección del público. Adicionalmente, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe programar y conducir operaciones de tal manera de minimizar hasta donde sea prácticamente posible, las molestias al público en áreas adyacentes al área de trabajo.

Los niveles de ruido deberán cumplir con los criterios, ordenanzas y regulaciones locales y en la ausencia de ellos con las regulaciones internacionales mejores prácticas de la ingeniería.

2.7.6 Identificación de Servicios Públicos Existentes y Reubicación

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de identificar todos los servicios públicos y de infraestructura existente por debajo y por encima de la superficie en el área intervenida por el Proyecto. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá localizar todos los servicios utilizando equipos apropiados de acuerdo a las normas internacionales tales como Los servicios públicos “CI/ASCE 38-02, Standard Guidelines for Collection and Depiction of Existing Subsurface Utility Data Quality Level A”.

El ANEXO 6 Revisión de Archivos de Empresas de Servicios Públicos de Infraestructura Existente a lo Largo del Corredor, contiene los resultados de la revisión de los archivos de las empresas de agua, y alcantarillado de Guayaquil. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá revisar esta información y conducir la localización de los servicios antes de empezar cualquier forma de excavación. Los servicios públicos deberán incluir, pero no limitarse, a cables de fibra óptica, cables de televisión, teléfono, eléctricos, gas, agua, alcantarillado sanitario y pluvial. Los costos relacionados con la localización de estos servicios serán de responsabilidad del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

Antes de iniciar las excavaciones de los pozos de trabajo, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá realizar todas las reubicaciones de infraestructura que fueren necesarias, tomando las precauciones necesarias si las reubicaciones temporales cruzan calles con tráfico vehicular.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá asegurarse de cumplir con todas las ordenanzas municipales con respecto a coordinación de servicios públicos. El DISEÑADOR – CONSULTOR deberá hacer todo esfuerzo posible para diseñar alrededor de la infraestructura existente, minimizando los impactos a los servicios públicos existentes. El DISEÑADOR -CONSTRUCTOR será responsable, sin que esto sea una limitación, por lo siguiente:

- Aseguramiento y verificación que la coordinación con las empresas de servicio público se realiza de acuerdo con las ordenanzas municipales
- Identificar toda la infraestructura existente a ser afectada y coordinar su re-instalación
- Programar reuniones de trabajo con las empresas de servicios públicos, preparar y distribuir actas de reuniones y registros de reuniones, así como hacer el seguimiento de los acuerdos
- Distribuir planos, matrices de conflicto y retos a las empresas de servicios públicos afectadas y asegurarse que la información sea coordinada apropiadamente
- Localizar y obtener información horizontal y vertical de los servicios públicos afectados por el Proyecto
- Determinar el trabajo que sea necesario por parte de cada empresa de servicio público, sin limitarse a diseños para evitar conflictos, protección, ajuste, reubicación, remoción y abandono
- Obtener oportunamente todos los permisos y cumplir con todos los permisos que sean necesarios de la Municipalidad y otras Autoridades, como sea el caso.

2.7.7 Levantamientos Topográficos Antes y Después de la Construcción

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá realizar levantamientos topográficos detallados antes de la construcción y levantamientos de las condiciones después de la construcción de todos los edificios, casas, utilidades y estructuras dentro de la zona de monitoreo del microtúnel como se lo indique en los planos de instrumentación geotécnica a ser preparados por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR. Se deberá llevar a cabo una inspección visual del interior de toda la infraestructura potencialmente afectada. El levantamiento antes de la construcción servirá como documentación de las condiciones antes de la construcción para establecer una línea base que permita establecer danos ocasionados por la construcción. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será el responsable de todos los daños causados por la construcción.

El levantamiento después de la construcción deberá ser realizado por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR para cada objeto/ítem para el cual se realice el levantamiento antes de la construcción. El levantamiento después de la construcción deberá incluir levantamientos por video de todas las casas, utilidades, y otra infraestructura dentro de la zona de monitoreo y deberá resaltar los daños observados antes de la construcción y los nuevos danos.

2.7.8 Pruebas No Destructivas

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR podrá, a su discreción, realizar pruebas no destructivas relacionadas con la integridad estructural de determinados elementos y/o el contenido de sedimentos u otros materiales. En la eventualidad que tales pruebas sean necesarias, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá coordinar con el Gerente del Proyecto el alcance, ubicación y programación para tales pruebas y presentar una descripción detallada del procedimiento y equipos a utilizarse. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de todos los costos asociados con tales pruebas.

2.7.9 Investigaciones Geotécnicas Adicionales

A su criterio y discreción, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR puede realizar perforaciones geotécnicas suplementarias para fundamentar su diseño o sus procedimientos de construcción. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable por hacer los arreglos que sean necesarios y obtener los permisos requeridos ya seas estos de propietarios privados o públicos.

La interpretación de los datos de las exploraciones geotécnicas adicionales, así como de los datos existentes presentados en el ANEXO 1 es únicamente de responsabilidad del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

2.7.10 Instrumentación y Monitoreo

No será permitido el asentamiento de ninguna estructura ubicada por encima del suelo y se requiere que el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR tome todas las medidas necesarias para asegurar que tales estructuras se mantienen en sus cotas/niveles antes de la construcción.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá preparar y entregar un programa de monitoreo instrumental para revisión del cumplimiento por parte de Gerente del Proyecto. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR será responsable de todos los daños a la propiedad que resulten de la construcción. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá desarrollar, instalar, monitorear e interpretar los resultados del programa de monitoreo instrumental para determinar si los métodos de construcción seleccionados están desempeñándose de acuerdo a lo anticipado, y que las vibraciones, niveles del agua subterránea y deformaciones y asentamientos están siendo prevenidos conforme a lo requerido. El programa establecerá los valores límites para el movimiento de las estructuras para proteger a las personas, equipos e instalaciones. El programa de monitoreo deberá incluir el requerimiento de mantener funcionando el equipo, y el reemplazo y reparación de los instrumentos dañados.

Como parte del diseño del microtúnel, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar las tolerancias permisibles para la instalación de la tubería. Estas tolerancias deberán ser compatibles con el diseño de la tubería, las juntas/uniones propuestas y la capacidad de hincado (“jacking capacity”).

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá monitorear secciones transversales en estaciones a lo largo del alineamiento, de acuerdo a lo que indiquen los planos de diseño

final. Las estaciones deberán ser leídas diariamente durante la excavación y las lecturas deberán continuar hasta que la construcción se haya completado y ninguna deformación haya sido registrada por tres (3) días consecutivos. En casos donde la tasa de deformación se incremente, la frecuencia del monitoreo se deberá incrementar hasta que las deformaciones hayan terminado.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá tomar en cuenta en el diseño los siguientes aspectos:

- a. Movimientos diferenciales/ impacto sísmico entre pozos y túnel
- b. Flexibilidad en el diseño para manejar diferencias de posición en los pozos causadas por el hincado de la tubería. Esto es particularmente importante cuando las tuberías a hincarse llegan de dos direcciones, cada una con precisión desconocida hasta que las posiciones de construcción son establecidas. Esto puede afectar el calendario general del proyecto por la necesidad de rediseñar accesorios adicionales que cruzan los pozos.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá conducir un monitoreo geotécnico del microtúnel durante todas las etapas de la construcción del microtúnel para asegurarse de la seguridad de los trabajadores, de la estabilidad del encamisado (“tubería de impulsión”) del microtúnel y de la integridad de las estructuras de superficie o adyacentes o utilidades públicas. Como mínimo, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá cumplir con los siguientes criterios:

1. Instalar puntos de monitoreo sobre estructuras permanentes con lecturas base estables ubicadas inmediatamente por encima del alineamiento del microtúnel. Los puntos de monitoreo deberán estar indicados en los planos de diseño final.
2. Los instrumentos deberán ser leídos cada cuatro (4) horas cuando la MMTBM es doce (12) metros antes y doce (12) metros después y diariamente cuando la máquina este dentro de veinticuatro (24) metros antes y treinta y seis (36) metros después, durante un periodo de por lo menos noventa (90) días hasta que las deformaciones finalicen, lo que sea más largo.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar semanalmente reportes de monitoreo al Gerente del Proyecto con una interpretación resumida de todas las mediciones geotécnicas realizadas y las conclusiones alcanzadas para cada sitio de monitoreo. El reporte deberá incluir todos los resultados de monitoreo de las vibraciones durante la construcción durante el periodo de monitoreo. El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá seguir las especificaciones de instrumentación y monitoreo a establecerse en el diseño final, las mismas que deberán ser normas aceptadas de acuerdo a la mejor práctica de la ingeniería.

2.7.11 Coordinación con Varias Agencias

Se requiere que El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR participe en varias reuniones de coordinación para permisos, diseño, construcción, seguridad, como otros temas a realizarse

con varias instituciones y agencias a lo largo de la duración del Proyecto. Las agencias locales incluidas, sin limitarse a las siguientes, son:

La Municipalidad de Guayaquil, el Ministerio del Ambiente, EMAPAG EP, INTERAGUA, La Empresa Eléctrica, El Cuerpo de Bomberos, la Policía del Distrito, La Empresa de Teléfonos, La Empresa de Cable, y Otras agencias como sea aplicable.

2.7.12 Control del Tráfico

Durante el periodo de construcción del Proyecto, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá coordinar con la Comisión de Transito del Distrito Provincial del Guayas y/o otras autoridades locales para asegurarse que el tráfico vehicular es mantenido todo el tiempo. EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá establecer un plan de tráfico aceptable para las partes alrededor de la zona de construcción. Se espera que el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR secuencie este trabajo de tal manera que los moradores y usuarios del sector donde se desarrolla la construcción tengan acceso permanente a sus viviendas y/o comercios.

2.7.13 Derecho de Vía (“Rights-Of-Way”)

La instalación del microtúnel y los pozos de trabajo está prevista para realizarse en el subsuelo de vías públicas.

El recorrido previsto, en su mayor parte está ubicado en vías públicas, atraviesa un extremo de las instalaciones de la Metrovía “Troncal 1 Terminal Guasmo” y pasa bajo el Estero Cobina, un poco antes de llegar a la PTAR Esclusas. Los responsables del Terminal Guasmo están al tanto del proyecto y han dado su permiso para realizar investigaciones geotécnicas. También, han manifestado su aceptación, en principio, de que se realicen las obras subterráneas, siempre y cuando no afecten sus instalaciones. EMAPAG EP se encargará de obtener la aceptación definitiva de parte de la METROVIA, una vez que el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR establezca el trazado definitivo y el diseño del microtúnel.

Para apoyar las actividades de construcción tales como áreas temporales de trabajo, acopio de materiales y equipos, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá identificar los sitios más apropiados a sus necesidades. Prioridad deberá darse a utilizar las vías públicas, teniendo presente el mantenimiento del tráfico permanente.

Si es que existieran necesidades adicionales de áreas de trabajo, por encima de las áreas públicas a ocuparse temporalmente, el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá ser responsable por asegurar esas áreas requeridas y sus costos adicionales. Cualquier contrato de arrendamiento o lease tiene que ser debidamente documentado y presentado, antes de su ejecución, a EMAPAG EP para aprobación.

SUBSECCIÓN 3 – ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y PERSONAL CLAVE REQUERIDO

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR diseñará, implementará y mantendrá una organización exclusiva para llevar a cabo el Proyecto. De acuerdo con esto, formulará la organización requerida, buscando una estructura organizacional eficiente y eficaz, conformada por personal altamente calificado y experto en el tipo de trabajo materia de este Proyecto.

3.1 Estructura Organizacional

La estructura organizacional deberá cumplir cabal y oportunamente todas las funciones estratégicas, operacionales y técnicas del proceso técnico, administrativo y gerencial que implica el objeto y el alcance del trabajo, las cuales comprenden: planear, diseñar, organizar, integrar, dirigir, supervisar, controlar y ejecutar, durante todas y cada una de las fases del Proyecto, y para cada una de las actividades que conforman el mismo, la concepción, la organización, el arranque, la ejecución y la terminación de los trabajos del Contrato.

Para llevar a cabo el trabajo, El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá estructurar la organización matricial base que corresponda con los requerimientos de los trabajos y actividades a desarrollar, de tal manera que cuente con la estructura, la logística y los profesionales requeridos para planear, coordinar, supervisar, controlar, ejecutar, construir, instalar, probar, dotar, e implementar cada una las Áreas o Disciplinas de Trabajo en que ha sido dividido el Proyecto, para su adecuada planeación, ejecución, supervisión y control. Adicionalmente, conservando la estructura organizacional básica.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá implementar toda su estructura organizacional general con fundamento en su propia orientación, metodología y experiencia en proyectos similares, de tal manera que mediante la misma se cubran todas las funciones, actividades y obras que están bajo su responsabilidad. A su vez, al GERENTE DEL PROYECTO/ FISCALIZADOR de EMAPAG EP se le exigirá la implementación de una estructura general que satisfaga los mismos requisitos indicados para DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, para que de esta manera se faciliten las labores de planeación, coordinación, supervisión, control, ejecución, construcción, montaje, actividades de pruebas, dotación e implementación de infraestructura que deberá llevar a cabo EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR.

3.2 Personal Clave Requerido para Realizar el Proyecto

El personal que conforma la Estructura Organizacional Básica del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, deberá establecerse de tal manera que se cuente con profesionales responsables y con la experiencia y perfiles adecuados para llevar a cabo las actividades de diseño detallado, obras civiles, gestión de control de calidad, arquitectura, gestión de compras, suministro y montaje de equipos, pruebas de desempeño en fábrica, pruebas de

campo, control de calidad y puesta en marcha asociados a cada Elemento de Control. El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá seleccionar estos profesionales de tal forma que cada Área o Disciplina de Trabajo, cuente con un responsable calificado.

Dentro de este personal deberá incluirse el personal clave que será evaluado durante la etapa de evaluación de las Ofertas, y que se especifica en la Subsección III de estos Documentos de Licitación, según haya sido aprobado por EL CONTRATANTE durante la etapa de adjudicación del respectivo Contrato.

Cualquier sustitución o reemplazo del personal incluido en la Oferta del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá ser con personal con iguales o mejores calificaciones y experiencia. Tales sustituciones o reemplazos solo podrán darse con aceptación previa de la Contratante.

Además del personal clave mencionado anteriormente, El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá contar con todo el personal complementario y de apoyo que requiera para llevar a cabo todas las labores, actividades y obras del Proyecto. En el caso de proponerse profesionales extranjeros para cubrir el personal clave del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, este personal deberá hablar y escribir en idioma español, o en su defecto el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá contratar, sin costo para EL CONTRATANTE, los servicios de intérpretes y traductores que faciliten la comunicación fluida con el personal. Si a juicio del GERENTE DEL PROYECTO, el personal extranjero no puede expresarse con claridad en idioma español, éste podrá solicitar su reemplazo de acuerdo con lo establecido en los documentos del Contrato.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá contar en todo momento con una organización formada por personal idóneo, calificado y competente, en número suficiente, y dotado de los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades y obras que hacen parte del Proyecto, con la calidad y cumplimiento necesarios, según el objeto y alcance del Contrato respectivo. Los requisitos que debe satisfacer EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR en cuanto a este personal, son, entre otros, los siguientes:

- Contar con la experiencia y calificaciones requeridas, de tal forma que sean adecuadas para el trabajo específico que realice. EL GERENTE DEL PROYECTO exigirá el despido del personal que no satisfaga los requerimientos necesarios.
- El nivel salarial del personal y las condiciones de trabajo, no deberán ser inferiores a los establecidos para la profesión o la industria donde se lleve a cabo el trabajo tanto en Ecuador como en el país de origen.
- Cumplir todas las Leyes laborales ecuatorianas aplicables en materia de empleo, salud ocupacional, seguridad, bienestar social, inmigración y emigración, y cumplimiento de los derechos que asisten al personal.

- Cumplir del horario de trabajo, de tal forma que se asegure que en el lugar de las obras no se trabajará en días localmente reconocidos como de descanso, ni fuera de las horas regulares de trabajo establecidas, a menos que (1) EL GERENTE DEL PROYECTO así lo apruebe, o (2) el trabajo sea inevitable o necesario para la protección de la vida o la propiedad, o para la seguridad de las Obras, en cuyo caso EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR informará de ello previamente al GERENTE DEL PROYECTO.
- La utilización y la calidad de las instalaciones para el personal del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, deberán ser adecuadas y seguras, de tal manera que el personal haga uso efectivo de dichas instalaciones, evitando que ningún personal resida temporal o permanentemente dentro de las estructuras que conforman las obras del Proyecto.
- La calidad y capacidad del sistema de salud ocupacional y seguridad industrial del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, deberá garantizar que en todo momento y lugar dentro del sitio de las obras se cuente con personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia. Igualmente, para asegurar que en todo momento EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR cuente con todas las previsiones de bienestar e higiene, y con las medidas preventivas necesarias para evitar y prevenir cualquier tipo de epidemias o difusión de plagas.
- El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá reportar al GERENTE DEL PROYECTO acerca del personal que será utilizado mensualmente por EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, y que estará presente en el sitio de las Obras durante dicho período mensual, junto con los materiales, equipos y herramientas que ingresará o saldrán del sitio de las obras en cada mes del Proyecto.
- Implementar las medidas preventivas y correctivas adoptadas en relación con la alteración del orden, conductas violentas o ilegales por parte de su personal, y para preservar la paz y la protección de las personas y los bienes que se encuentren en el lugar de las obras y sus alrededores.
- Cumplir las leyes ecuatorianas en materia de requisitos laborales para el trabajo de extranjeros en Ecuador, de tal manera que todo el personal extranjero del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR cuente con las respectivas visas o permisos de trabajo, según lo estipule la Ley en cada caso.
- Monitorear y reportar oportunamente a El Contratante, inconformidades (y las correcciones propuestas) del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR con su diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento.
- Llevar un Registrado Actualizado de las inconformidades en el diseño y sus correcciones.
- Mantener un sistema ágil y apropiado de comunicación social con la comunidad.

El Licitante deberá proporcionar los formularios de información que se incluyen en la Sección IV. Formularios de la Oferta sobre el personal clave, el cual debe demostrar experiencia con el tipo de trabajo a realizar y debe cumplir con los requisitos que se indican a continuación. No es requerido incluir certificaciones de experiencia del personal con la Oferta; sin embargo; la Contratante se reserva el derecho de requerir tales certificaciones del Oferente que resulte adjudicatario del Contrato.

Tabla 1
Personal Clave y Requisitos Exigidos

Ítem	Cargo	Título/Registro Profesional	Experiencia Similar
1	Gerente del Proyecto de Diseño - Construcción	Profesional en ingeniería, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo de quince (15) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar, en proyectos de diseño - construcción, de características y complejidad similar al Proyecto de microtúneles usando “pipe jacking”. Un mínimo de cinco (5) proyectos de construcción de microtunelaje en condiciones similares de suelo y agua subterránea y con similar diámetro y rango de empuje/impulso (“driving range”)
2	Diseñador Señor – Líder del Equipo de Diseño	Profesional en ingeniería, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	
3	Ingeniero Estructural Líder	Profesional en ingeniería civil, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	<ul style="list-style-type: none"> Diez (10) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar
4	Ingeniero Geotécnico Líder	Profesional en ingeniería de suelos o geotécnica, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	
5	Ingeniero Hidráulico Líder	Profesional en ingeniería civil/hidráulica geotécnica, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	

Tabla 1
Personal Clave y Requisitos Exigidos

Ítem	Cargo	Título/Registro Profesional	Experiencia Similar
6	Líder de la Construcción – Gerente de la Construcción	Profesional en ingeniería, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo de quince (15) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar, en proyectos de diseño -construcción, de características y complejidad similar al Proyecto de microtúneles usando pipe jacking. A mínimo de cinco (5) proyectos de construcción de microtunelaje en condiciones similares de suelo y agua subterránea y con similar diámetro y rango de empuje/impulso (“driving range”)
7	Superintendente de la Construcción – Microtúnel y Pozos	Profesional en ingeniería, con capacidad de comunicarse fluidamente en español y Registro Profesional en su País de Origen	
	Jefe de Control Geodésico / Topográfico	Profesional Certificado para realizar este tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Diez (10) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar
	Responsable del Control de Calidad	Profesional Certificado para realizar este tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Diez (10) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar
8	Operador de Microtuneladora	Profesional Certificado para realizar este tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Mínimo de quince (15) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser como Operador de Microtuneladora de Presión Balanceada Mínimo cinco (5) proyectos de construcción de microtunelaje en condiciones similares de suelo y agua subterránea, y con similar diámetro y rango de empuje (“driving range”)
9	Jefe de Servicios Básicos – Infraestructura Subterránea Existente	Profesional Calificado para realizar este tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Diez (10) años de experiencia en la Industria de Microtunelaje de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar
10	Jefe de Control de Trafico	Profesional Calificado para realizar este tipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Cinco (5) años de experiencia en de los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar
11	Jefe del Área	Profesional Calificado para	<ul style="list-style-type: none"> Diez (10) años de experiencia en de

Tabla 1
Personal Clave y Requisitos Exigidos

Ítem	Cargo	Título/Registro Profesional	Experiencia Similar
	Ambiental, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Comunicación Social	realizar este tipo de trabajo	los cuales cinco (5) años deben ser en posiciones de responsabilidad similar

SUBSECCIÓN 4 – REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS PARA MICROTUNELAJE Y DEL MATERIAL DE LA TUBERIA

4.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar documentación relacionando los soportes respectivos de fabricación de la MTBM, en la cual declare el tiempo de entrega y disponibilidad durante la duración de la obra de máquina(s) tuneladora(s) nueva (s) o usada(s) de frente cerrado, de Subsección completa, de tipo de Balance de Presión de Tierras (EPB-Earth Pressure Balance) o de lodos (Slurry).

El fabricante de la MTBM deberá ser una empresa que tenga experiencia en la fabricación de máquinas tuneladoras EPB o Slurry y deberá acreditar experiencia en la fabricación y suministro de por lo menos cinco (5) máquinas tuneladoras EPB o Slurry para hincado de tubería (Pipe Jacking) en los últimos siete (7) años. El fabricante deberá poseer certificación ISO 9001:2008 de sistema de gestión de calidad para el desarrollo, producción y venta de máquinas tuneladoras.

El oferente deberá incluir Certificación de Confiabilidad vigente expedida por la casa fabricante del suministro de la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry que cubra el tiempo de duración de la obra. Para cada máquina tuneladora EPB o Slurry se deberá entregar información relacionada con plazos de fabricación, transporte y fecha de llegada al proyecto.

Tal y como se establece en la descripción de los trabajos a realizar, estos contemplan la construcción de una tubería de aguas residuales a presión en un diámetro interno mayor o igual a 1917 mm \pm 1%. El proyecto podrá ejecutarse y por lo tanto acreditarse el requisito de este numeral, mediante la utilización de por lo menos una (1) máquina tuneladora EPB o Slurry.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá presentar la descripción de la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry a utilizar para la ejecución de las obras del túnel que deberá contener las características y especificaciones técnicas. El oferente deberá anexar la carta de “Intención de Compra-venta” que contenga el compromiso del fabricante de suministrar la(s) máquina(s) tuneladora(s) EPB o Slurry y las respectivas certificaciones ISO del fabricante.

Si son máquina(s) tuneladora(s) usadas deberán cumplir las siguientes tres condiciones:

- Ser máquina(s) reacondicionadas y puestas en óptimo estado de operatividad por OEM (Original Equipment Manufacturer).
- Ser máquina(s) certificadas por OEM (Original Equipment Manufacturer).
- Ser máquina(s) fabricadas en año 2010 o después.

En la siguiente página se presenta el Resumen de Certificación a presentarse en el Formulario No. 25 – TEC-4 Certificaciones Requeridas Sobre la Tubería y Accesorios y Equipos de Microtunelaje:

Tubería y Accesorios

- Certificado de Calidad ISO del fabricante de la tubería.
- Certificado de que el fabricante de la tubería ha producido por lo menos cuatro (4) Km de tubería para hincado, para trabajar a presión y conducir aguas residuales similares a la propuesta en los últimos diez (10) años y las Normas de Calidad seguidas para producir la tubería.

Equipos de Microtunelaje

- Carta de Intención de Compra-Venta otorgada por el fabricante/dueño de la maquina
- Certificaciones ISO del fabricante de las MTBM(s)
- Otros certificados/información relacionada con la descripción de las características técnicas de los materiales y equipos propuestos.
- Adicionalmente, en el caso de máquinas usadas:
- Certificado del “Original Equipment Manufacturer (OEM)”, en caso que las MTBM(s) sea(n) usada(s)
- Certificado de Confiabilidad expedido por la el fabricante de la(s) máquina(s) microtuneladora(s)

SUBSECCIÓN 5 – SUBCONTRATISTAS CLAVES

Los Subcontratistas Claves son firmas que proporcionan servicios para los elementos importantes del diseño, instalación y construcción para el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR. El monto total de todos los subcontratos no podrá exceder el treinta por ciento (30%) de monto total del Contrato de Diseño – Construcción.

Los requisitos mínimos del Personal Clave para el equipo de trabajo del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, ya sea personal propio o subcontratado, se detallan en la Sección VI Requisitos del Contratante, Numeral 3.2 Personal Clave Requerido para Realizar el Proyecto.

El Licitante podrá seleccionar los subcontratistas claves que considera requiere para llevar a cabo el alcance de esta Licitación siempre y cuando cumplan con los requerimientos establecidos en los documentos de licitación para el equipo del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR; sin embargo, el Licitante deberá tomar en cuenta las preferencias establecidas por el Contratante con respecto a la experiencia de trabajo en conjunto del Diseñador y del Constructor para la evaluación de las Ofertas.

Es responsabilidad del Licitante asegurar que los Subcontratistas cumplan los requisitos de la Sección VI y de las IAL.

EL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe declarar en su oferta los subcontratistas que prevé incluir y brindar evidencia que tales subcontratistas cumplen con los requerimientos de experiencia establecidos en los pliegos.

Los Subcontratistas Claves pueden no ser parte de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) del Licitante.

El Licitante deberá presentar la experiencia que tienen las firmas Subcontratistas, de tal forma que se demuestre que cada una de ellas ha realizado proyectos con trabajos similares, están certificados para realizar el trabajo y cumplen con los requisitos de experiencia exigidos en la Sección VI Requisitos del Contratante, Numeral 3.2 Personal Clave Requerido para realizar el Proyecto.

SUBSECCIÓN 6 – REQUERIMIENTOS DEL CRONOGRAMA GENERAL Y PLAZO DEL CONTRATO

6.1 CRONOGRAMA

El Licitante presentará un cronograma general (diagrama de barras, etc.) con la Oferta, definiendo como mínimo las siguientes actividades:

1. Actividades y obtención de permisos y licencias requeridas.
2. Movilización en el sitio del corredor de trabajo.
3. Diseño de Detalle (60%)
4. Revisión de Constructabilidad
5. Diseño de Detalle (100%)
6. Diseño, Adquisición, Fabricación y Suministro de Máquina Microtuneladora y sus accesorios
7. Diseño, Adquisición, Fabricación y Suministro de Tubería y sus accesorios
8. Actividades principales de Microtúnel, Pozos y Obras Civiles y Complementarias
9. Actividades Principales de Obras a Cielo Abierto y Complementarias
10. Actividades Complementarias
11. Pruebas
12. Puesta en Marcha y entrega del trabajo completo: Finalización Sustancial
13. Aprobaciones, Planos “As-Built”, Certificaciones, Manuales de Operación, Etc.: Finalización Total

El Licitante deberá justificar debidamente su Cronograma, presentando el debido Plan de Ejecución. El cronograma deberá estar debidamente soportado a través de una planeación integral que evidencie las secuencias, recursos, tiempos y procedimientos para la ejecución del proyecto.

El Licitante deberá demostrar el entendimiento y planificación para cumplir con el Calendario de Ejecución del Proyecto presentando la siguiente información:

- i. Calendario de ejecución incluyendo la secuencia de las principales actividades de diseño y construcción, investigaciones, actividades claves del diseño, permisos,

adquisición de equipos y materiales, actividades claves de la construcción, pruebas y aceptaciones de trabajo. Indicar fechas preliminares para entrega de productos de diseño principales, permisos, inicio y fin de las principales actividades de construcción, pruebas y puesta en marcha y establecer fechas para hitos contractuales que cumplan o mejoren las fechas requeridas de terminación sustancial y final de la obra.

- ii. Histograma mensual de mano de obra para la construcción, durante la duración del Proyecto
- iii. Un diagrama de barras indicando la duración del trabajo de cada subcontratista
- iv. Un listado del equipo de construcción mayor y la duración que cada uno estará en el Proyecto
- v. Registro de Riesgos indicando los riesgos para el calendario y el plan para evitarlos o mitigarlos

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR seleccionado, y una vez se adjudique el Contrato, de acuerdo a las especificaciones, debe preparar un cronograma detallado en sistema PERT CPM y un cronograma valorado de trabajo y costos acumulados.

6.2 PLAZO

El plazo para completar el diseño, construcción y entrega de la obra, se cuenta a partir de la fecha efectiva que se especifica en el Contrato e incluye el tiempo que deban tomar las inspecciones y ensayos previos a la puesta en marcha. El plazo máximo para la completa ejecución y entrega de la obra es de VEINTE Y CUATRO (24) MESES calendario. No se reconocerá crédito alguno por finalización anticipada.

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR debe completar el Trabajo hasta las siguientes fechas:

- **Finalización sustancial** antes o hasta el **30 de noviembre del 2019**, lo cual requiere las pruebas y puesta en marcha del microtúnel.
- **Finalización Total** antes o hasta el **31 de enero del 2020**, lo cual requiere la aceptación de todas las agencias regulatorias incluyendo EMAPAG EP de Todo el Trabajo y Servicios del Contrato, incluyendo restauraciones, planos “As-Built”, memorias de diseño, manuales de operación, documentos de registro, certificaciones y todos los ítems identificados en la Finalización Sustancial como pendientes.

Si es que el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR no avanza a cumplir con la Terminación Sustancial para la fecha de terminación Sustancial, se aplicara una Liquidación por Daños por un monto de diez mil Dólares de los Estados Unidos de América (USD 10,000) por cada día calendario, los mismos que serán pagados por el DISEÑADOR – CONSTRUCTOR a EMAPAG EP.

SUBSECCIÓN 7 – REQUERIMIENTOS DE COSTOS, ELEMENTOS DE CONTROL Y FORMA DE PAGO

El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR deberá presentar un precio máximo garantizado para completar el Proyecto (“Guaranteed Maximum Price”) o precio global por todo el trabajo y servicios prestados

EMAPAG EP se reserva el derecho de negociar o rechazar cualquiera o todas las propuestas de no convenir a sus intereses.

La propuesta de precio debe incluir todos los servicios de diseño - construcción, mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, utilidades, pagos por permisos, aprobaciones, autorizaciones, certificados, incluyendo los impuestos aplicables, las garantías, y todas las obras complementarias para completar el trabajo adecuadamente

El precio Máximo Garantizado o precio global deberá estar desglosado de acuerdo a los siguientes componentes, denominados “Elementos de Control”:

1. Diseño Final Detallado para Construcción (60% y 100%)
2. Impacto Urbano, Control del Tráfico, Permisos, Manejo Ambiental, y Gestión Social
3. Construcción de Obras de Infraestructura de Apoyo, Movilización, Desmovilización, Construcción de Accesos Temporales y Preparación de Áreas de Trabajo
4. Diseño, Fabricación, y Puesta en el Sitio de las MTBM(s) y sus equipos auxiliares
5. Diseño, Fabricación, y Puesta en el Sitio de tubería y sus equipos auxiliares
6. Construcción Microtúnel e hincado de la Tubería de Impulsión incluyendo lubricación, pruebas y puesta en marcha
7. Construcción Pozos de Trabajo Permanentes y Temporales
8. Obras Complementarias, Compuertas, Válvulas e Instrumentación Hidráulica
9. Interconexiones con EBAR Pradera y PTAR Esclusas
10. Instrumentación para monitoreo Estructural, Topográfico y durante la operación
11. Trabajos Misceláneos necesarios para completar totalmente la Obra.

Cada Elemento de Control deberá desagregárselo en hitos. El Proyecto se pagará por hito completado y certificado por el Fiscalizador para cada Elemento de Control. El cronograma valorado deberá entonces incluir hitos de pago para cada elemento de control, los mismos que deben corresponder con la terminación de determinados componentes, fácilmente identificables, de cada elemento de control.

De acuerdo a lo estipulado en la Especificación DC01301 Cronograma Valorado, El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, una vez que haya sido adjudicado el Contrato, preparará y presentará a EMAPAG EP, y al Administrador/Fiscalizador y Profesional de Criterios de Diseño una propuesta detallada del Cronograma Valorado para revisión y aprobación, con suficiente detalle para poder cuantificar el progreso de la Obra, incluyendo las unidades de medida, las cantidades de trabajo asignadas y los costos asignados por actividad dentro del precio global del Contrato de Diseño - Construcción. El Cronograma Valorado deberá establecer una relación uno a uno entre el precio global, los ítems del Cronograma Valorado y las actividades que se utilizarán en el Cronograma del Proyecto, por lo que puede resultar útil un desglose adicional del Cronograma y del Precio del Proyecto (preservando siempre el concepto de Elementos de Control).

No se realizarán pagos parciales hasta que los planos y especificaciones sean revisados y aprobados por el “Diseñador Registrado” (DOR) y que EMAPAG EP haya confirmado que cumplen con los criterios de diseño y requerimientos de desempeño.

No se realizarán pagos parciales por construcción de un elemento hasta que el diseño de ese elemento este completo y se confirme que la construcción fue realizada de acuerdo con el diseño y especificaciones técnicas correspondientes.

En la eventualidad que el Diseñador – Constructor no cumpla con las fechas y plazos establecidos en las especificaciones generales para presentación de documentación técnica, no se aceptaran planillas de pago por parte de Diseñador – Constructor. Se aceptarán las planillas de pago una vez que el Diseñador – Constructor se ponga al día en la presentación de la documentación técnica requerida.

Se realizarán pagos parciales durante la construcción de acuerdo al progreso e hitos propuestos por el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y acordados con EMAPAG EP previo a la firma del Contrato

No se realizará pagos por construcción finalizada hasta que todos los “As-Builts” requeridos y otros documentos hayan sido revisados y aprobados por el DOR.

SUB-SECCIÓN 8 – ACTIVIDADES DEL DISEÑADOR – CONSTRUCTOR

8.1 ACTIVIDADES GENERALES

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá construir la obra considerando las siguientes actividades básicas principales:

- a. Asegurar la calidad del desarrollo del Contrato de DISEÑO - CONSTRUCCIÓN de la Línea de Impulsión (LI) con todas sus estructuras complementarias, pruebas y puesta en marcha.
- b. Cumplir con la calidad de los materiales empleados, a partir de los criterios de diseño, requerimientos de desempeño y especificaciones técnicas a prepararse en el diseño final.
- c. Elaborar y presentar al Gerente del Proyecto la metodología de trabajo y el cronograma de trabajos.
- d. Cumplir con las metas contractuales, dentro del tiempo previsto originalmente.
- e. Mantener una óptima interacción con EMAPAG EP, para el logro general del objeto contractual que satisfaga las necesidades y expectativas de la ciudad.
- f. Solucionar de manera oportuna los problemas técnicos surgidos durante la ejecución de las obras.
- g. Mantener un personal de obra idóneo y adecuadamente capacitado para las tareas encomendadas.
- h. Mantener disponible y en buen estado todos los equipos comprometidos en los programas de trabajo.
- i. Mantener una adecuada señalización de obra que no ponga en riesgo la seguridad del personal y usuarios de las zonas de obra, pudiendo mejorar o complementar.
- j. Adoptar las mejores medidas de seguridad para el personal, pudiendo mejorar o complementar.
- k. Elaborar y presentar el Programa de Aseguramiento de la Calidad de la Obra de Diseño - Construcción (PACC) específico para la Obra en el cual deberá incluir los requisitos de un sistema de aseguramiento y gestión de la calidad. En el Numeral 8.2 de esta Subsección, se establecen los requisitos que el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe cumplir al someter el PACC y su contenido.

- l. Monitorear y reportar oportunamente al Contratante las inconformidades (y las correcciones propuestas) del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR con su diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento y llevar un Registro detallado de Inconformidades.
- m. Realizar los trabajos y actividades de acuerdo con los procedimientos de Aseguramiento de la Calidad presentados y acordados, tal como se detallan en el PACC, en concordancia con las especificaciones y normas técnicas, ambientales y sociales establecidas y con la programación y tiempo establecido en los documentos del contrato.
- n. Elaborar y presentar un informe ambiental de las actividades realizadas para el cobro de las planillas; sin este informe no se procederá al pago de la planilla correspondiente.
- o. Producir los reportes/informes requeridos de manera regular y constante y que proporcionen al Gerente del Proyecto la información necesaria para realizar un seguimiento adecuado de los aspectos técnicos, cumplimiento de plazos, control de resultados y de avance de las obras.
- p. Informar y conceptuar al Gerente del Proyecto en forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo del proyecto.
- q. Cumplir con las actividades administrativas, legales, financieras y presupuestales establecidas en los documentos de licitación de la Obra.
- r. Elaborar el Plan de Salud Ocupacional & Seguridad Industrial del Proyecto, así como el Reglamento Interno de Salud & Higiene y ponerlos a consideración del Gerente del Proyecto en tiempo y forma.
- s. Cumplimiento de las normas, restricciones y procesos recomendados en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) definido en el Estudio de Impacto Ambiental y además las especificaciones de cada uno de los aspectos ambientales contenidos en el contrato de obras y en el Plan de Manejo Ambiental.
- t. Cumplir con las actividades ambientales diseñadas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales causados por la obra.
- u. Cumplir con las actividades sociales diseñadas para prevenir, mitigar y compensar los impactos sociales causados por la obra.
- v. Cumplir con las actividades de salud ocupacional & seguridad industrial diseñadas para prevenir, mitigar y compensar los riesgos causados por la obra.
- w. Realizar y presentar la planilla de pagos modelo.
- x. Elaborar el manual de pruebas y puesta en marcha de la LI.

- y. Elaborar el plan de capacitación a los operadores y personal que estará a cargo de la operación y mantenimiento de la LI.
- z. Elaborar el manual de operación y mantenimiento de la LI.
- aa. Presentar las certificaciones descritas más adelante en la Subsección 8.4.

8.2 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONTRATO DE DISEÑO – CONSTRUCCIÓN (PACC)

A más tardar a los treinta (30) días de haberse firmado el Contrato con el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR adjudicado, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá preparar y presentar al GERENTE DEL PROYECTO para su revisión, tres copias del Plan de Aseguramiento de la Calidad del Diseño y Construcción (PACC) para su revisión antes de su primera implementación, fecha que deberá ser indicada claramente en el Cronograma del Proyecto y no deberá implementarse a menos que la revisión haya sido terminada y aprobada por EMAPAG EP. El PACC podrá ser actualizado durante su ejecución según las circunstancias lo requieran, pero siempre con la aprobación de EMAPAG EP.

Al terminar la revisión del PACC del Contrato o de cualquier parte del mismo, EMAPAG EP confirmará por escrito al DISEÑADOR - CONSTRUCTOR si el plan o parte del mismo es o no aceptable. Si es aceptable podrá ser implementado. Si no es aceptable, deberá ser modificado de común acuerdo con el EMAPAG EP antes de su implementación.

La aceptación del PACC se hará basado en el concepto de no objeción de parte del EMAPAG EP, a la propuesta presentada. Esto no debe implicar aprobación ni debe relevar al DISEÑADOR - CONSTRUCTOR de ninguna de sus obligaciones y responsabilidades estipuladas bajo este contrato. La revisión y aceptación de parte de EMAPAG EP de cualquier procedimiento de Control de Calidad o de cualquier elemento no releva al DISEÑADOR - CONSTRUCTOR de ninguna responsabilidad por dicho procedimiento, su implementación o su resultado.

El hecho de que se presenten errores, omisiones o desviaciones en cualquiera de los procedimientos y que sean descubiertos subsecuentemente, antes de su revisión por parte del EMAPAG EP, no exime al DISEÑADOR - CONSTRUCTOR de la responsabilidad de corregir todos esos errores, omisiones o desviaciones a sus expensas.

Al terminar EMAPAG EP la revisión del PACC se marcará de una de las siguientes maneras:

- Aceptada
- Aceptada sujeta a las revisiones indicadas
- Revisar y volver a presentar Rechazada - no está de acuerdo con los documentos del contrato

- El plazo del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR para presentar nuevamente cualquier documento que haya sido devuelto por EMAPAG EP para su revisión y corrección no deberá ser mayor de siete (7) días.

El PACC deberá seguir un sistema de aseguramiento de calidad para el diseño, la compra de artículos, materiales de construcción, la construcción del proyecto y pruebas.

El PACC contendrá además todos los Programas de Manejo Ambiental derivados de las ETAS, en la misma documentación.

El PACC deberá incluir un cuadro organizacional que identifique claramente la responsabilidad y autoridad del Ingeniero de Control de Calidad del proyecto. También deberá identificar los niveles de autoridad para la firma de los documentos relacionados con el AC de cada procedimiento. El PACC deberá indicar claramente la independencia del Contrato del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y la estructura corporativa del Plan de Control de Calidad de parte de la EMAPAG EP.

El PACC deberá incluir, pero no limitarse a, todos los procedimientos a ser seguidos en cada actividad necesaria para completar los trabajos de acuerdo con los criterios de diseño y requerimientos de diseño. Deberán existir procedimientos completos separados para cada uno de los rubros de la Lista de Cantidades. El PACC deberá incluir todos los planos de trabajo que consisten de: memorias de cálculo, planos de taller, planos de trazado, procedimientos de pruebas, de envío y de instalación, notificaciones de no cumplimiento y procedimientos, así como certificación y presentación de documentos. Lo mismo deberá aplicarse a cada subcontratista y proveedor que el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR vaya a utilizar en su contrato.

Es responsabilidad del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR verificar que todas las presentaciones incluyendo las de los subcontratistas y proveedores estén correctas y cumplan con las especificaciones y otros documentos del Contrato antes de presentarlas para su revisión. Los procedimientos de compra del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberán explícitamente proveer confiabilidad y especificar así mismo una manera de determinar la trayectoria del material y de los documentos, tales como, órdenes de compra, conocimiento de embarque, certificados de los materiales y certificados de los vendedores.

Todos los procedimientos incluidos en el PACC deberán contener suficientes detalles para permitir que el GERENTE DEL PROYECTO monitoree el cumplimiento de los mismos a lo largo de todo el Contrato.

Los procedimientos descritos en el PACC y soportados con las memorias de cálculo, planos de taller y de trazado, deberán incluir, pero no limitarse a las siguientes actividades:

- Trazado de movilización, acceso y plataforma de trabajo.
- Fabricación de tuberías, maquinarias y accesorios.
- Diseño de hormigón a utilizarse en las estructuras.

- Diseño, fabricación y construcción de plataformas, andamios y otras estructuras de apoyo similares.
- Construcción de los pozos de trabajo
- Construcción del Microtúnel
- Plan de lubricación de la MTBM y del túnel
- Fabricación e instalación de difusores, válvulas y accesorios similares.
- Fabricación e instalación de válvulas
- Monitoreo y reporte oportuno al Contratante de inconformidades (y las correcciones propuestas) del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR con su diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento.

Todos los planos presentados deberán incluir clara y precisamente lo siguiente:

- Todas las dimensiones y tolerancias.
- Plantas y vistas de la Subsección.
- Procedimientos de instalación y tipo y ubicación de los ítems propuestos.
- Posición final planeada para todos los trabajos permanentes construidos.

Todos los planos deberán ser presentados en el formato de presentación de EMAPAG EP y para tal fin el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR tomará como base los archivos de la información base proporcionada por EMAPAG EP.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá suministrar memorias de cálculo, especificaciones, planos de diseño final y planos “as built” de los trabajos. Estos deberán ser presentados al GERENTE DEL PROYECTO quien administrará la entrega de los documentos y cálculos. Los cálculos de diseño de las instalaciones, equipos y tuberías deberán indicar las condiciones asumidas para su diseño tanto en servicio como durante la construcción y los Factores de Seguridad contra cargas y fallas en el servicio de las instalaciones y tuberías durante su vida útil.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá encargarse de las inspecciones y pruebas de los materiales a ser incluidos en los trabajos y para los trabajos en sí. Los procedimientos del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberán incorporar inspecciones apropiadas y pruebas de los artículos, materiales y máquinas comprados durante su fabricación y en el punto de recibo. Los procedimientos de pruebas deberán mostrar los métodos de pruebas a ser seguidos. Cuando sea aplicable éstos deben ser métodos estándares reconocidos, por ejemplo, métodos ASTM, EN o ISO. Los procedimientos deben también identificar los resultados de las pruebas las cuales deberán considerarse aceptables y deberán incluir ejemplos de los certificados de las pruebas, los cuales deberán ser presentados a EMAPAG EP.

El PACC deberá incluir procedimientos a ser seguidos en el manejo, envío, y almacenamiento de todas las estructuras, tuberías, accesorios, máquinas, accesorios, etc. a ser incluidos en los trabajos.

Dentro de cada procedimiento el PACC deberá identificar los puntos de apoyo y testigos con los que se pueda confirmar el cumplimiento con el Plan por parte del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y/o por EMAPAG EP. Los puntos de testigo son los puntos con los que el GERENTE DEL PROYECTO confirmará el cumplimiento. Los puntos de apoyo son los puntos que requieren aprobación del EMAPAG EP antes de proceder a la próxima etapa del procedimiento.

Dentro de cada procedimiento la acción a ser tomada en caso de no cumplimiento de cualquier punto deberá ser identificada claramente. Los procedimientos para identificar, garantizar y retirar materiales o productos que no cumplan con las especificaciones, deberán ser identificados. También se deberán identificar procedimientos de reparación y modificación.

El PACC deberá identificar todos los certificados de las pruebas que serán presentadas al EMAPAG EP.

El PACC deberá mostrar claramente los documentos que deban ser presentados al EMAPAG EP. Estos deberán ser identificados de manera apropiada si son para información o para su aprobación. El Plan también deberá incluir el nivel de autoridad requerido para la firma de cada documento. Ejemplos de cada documento deberán incluirse en el PACC.

Cualquier extracto de catálogos, ilustraciones, etc. que se incluyan en el PACC deberán ser claramente marcados para indicar las partes que requieren aprobación o revisión, y en general, información no específica no será aceptable.

Cada procedimiento presentado deberá ser completo e incluir todos los planos, diagramas, ejemplo de documentos y certificados para facilitar la adherencia a los criterios de diseño y requerimientos de desempeño y el monitoreo del cumplimiento.

Ningún material, máquina o producto deberá ser ordenado o fabricado y ninguno de los trabajos deberán ser encargados hasta que los procedimientos del PACC relevantes hayan sido revisados y aceptados por EMAPAG EP.

- EL PACC debe establecer clara y detalladamente cómo se realizará y quien es la persona responsable dentro del equipo del DISEÑADOR – CONSTRUCTOR de monitorear y reportar oportunamente al Contratante, inconformidades (y las correcciones propuestas) del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR con el diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento.

EMAPAG EP y/o su GERENTE DEL PROYECTO y/o sus agentes deberán tener total acceso a cualquier parte del sitio, documentación relacionada con el PAAC y a cualquier prueba, ya sea en el sitio o fuera del sitio, en cualquier momento. El sistema de AC del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá suministrar al GERENTE DEL PROYECTO suficiente notificación de cualquier prueba que permita la atestiguación del GERENTE DEL PROYECTO o sus agentes en caso de que el GERENTE DEL PROYECTO lo desee.

Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil, EP EMAPAG EP

El GERENTE DEL PROYECTO deberá determinar cuánto tiempo es razonable para cada caso.

8.3 REQUISITOS SOCIO – AMBIENTALES, DE SALUD OCUPACIONAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y COMUNICACIÓN SOCIAL

EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá conocer en detalle las Licencia Ambiental del Proyecto, cumplir todas las obligaciones establecidas en relación con la gestión ambiental de las obras, puesta en marcha y estabilización de procesos de las instalaciones.

Todos los documentos de gestión ambiental, licencia ambiental, planes de manejo ambiental, plan de salud ocupacional y seguridad industrial, etc. deben estar disponibles permanentemente en el sitio de las obras, para consulta y conocimiento general.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá conocer a cabalidad los documentos relacionados a la gestión ambiental y social del PMA, y de ésta obra, como: PMA y ET, otros entregados por EMAPAG EP; antes del inicio de las obras, deberá presentar el Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial (SYSO) y el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene que aplicará durante la ejecución de las obras.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR es responsable del cumplimiento en la implementación de las disposiciones y de las condiciones establecidas en las normativas ambientales vigentes, en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) relacionado con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos del EIA, en el Plan SYSO y en el Reglamento Interno de Seguridad.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá disponer de un profesional en el área ambiental y otro independiente en el área de Salud Ocupacional & Seguridad Industrial, que cuenten con los permisos respectivos que los habiliten a realizar este tipo de actividades con la suficiente experiencia, que permitan aportar al desarrollo de la obra asegurando el adecuado desarrollo de las actividades en cumplimiento de las disposiciones sociales, ambiental y de seguridad establecidas en los diferentes documentos relacionados con el tema. La hoja de vida de los profesionales designados deberá ser aprobada con anterioridad al desarrollo de las actividades.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá garantizar una acción comunicativa y eficaz y asegurar respuestas adecuadas a los impactos ambientales y sociales emergentes, mediante el cumplimiento de las medidas adoptadas en el EIA para evitar, minimizar y/o compensar los efectos no deseados que puedan provocar las tareas implicadas en la construcción de las obras; de la misma forma, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá cumplir con los trabajos establecidos en la prevención y control de riesgos, identificar factores de riesgo, además cumplir con los controles y medidas de seguridad industrial y salud ocupacional, de conformidad con las normas vigentes, su Plan SYSO y su Reglamento Interno de Seguridad.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá verificar que la maquinaria, herramienta, insumos y materiales sean aptos para el desarrollo de la obra y que cumplan con las criterios de diseño y requerimiento de desempeño ambientales, además mantener una adecuada señalización de obra que no ponga en riesgo la seguridad de los usuarios.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá informar al gerente del proyecto y a la EMAPAG EP, sobre las medidas Socio Ambientales, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional relacionadas con Planes de Comunicación, interna o externa, para la aprobación respectiva previa aplicación.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá cumplir con los aspectos relacionados a estructuración y desarrollo de los talleres y capacitaciones ambientales, sociales, de seguridad industrial y de salud ocupacional programados para obreros y técnicos, a fin de que los mismos tomen conciencia y apliquen acciones ambiental y socialmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades. Para lo cual estará acompañado del Gerente del Proyecto durante todas las charlas de capacitación ambiental y social realizadas al personal, en coordinación con la Fiscalización Socio ambiental.

En caso de incumplimiento de la legislación ambiental aplicable a las obras, del PMA, del Plan SYSO, del Reglamento Interno que forman parte de la Obra, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá acatar las indicaciones de la EMAPAG-EP sobre las sanciones y otras medidas que se apliquen al respecto; además de las sanciones propias que podrán ser aplicadas por el Ministerio del Ambiente u otra institución de Control Social, Ambiental y de Seguridad. Si se registran reiterados incumplimientos cuanto a la no presencia del Responsable de Medidas Socio Ambientales, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, se esperará la recomendación del Gerente del Proyecto para el cambio del referido profesional, el cual entregará un informe semanal y mensual que acompañe los informes socio - ambientales de la fiscalización, anexando por lo menos seis (6) fotografías por jornada laboral.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR debe cumplir con los monitoreos ambientales (Agua, Aire, Ruido, Inventarios, etc.) estipulados en criterios de diseño y requerimiento de desempeño. Estos monitoreos deben realizarse con laboratorios debidamente certificados por la OAE, así mismo deberán realizar la gestión de materiales no peligrosos y peligrosos como la obtención de los permisos ambientales correspondientes a esta gestión. Además de los análisis del personal establecidos en el Plan SYSO y en el Reglamento Interno.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá adquirir para las obras materiales pétreos provenientes de canteras que poseen Licencia Ambiental vigente.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá establecer formatos de revisión de cada una de las medidas ambientales establecidas en el PMA y elaborar informes semanales y mensuales que deberán ser entregados al gerente del proyecto, según el formato y contenido mínimo proveído por la Supervisión.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, de ser el caso, deberá presentar al GERENTE DEL PROYECTO la actualización de los Planes/Programas especificados en el PMA antes del inicio de las Obras, los cuales deberán ser revisados y aprobados en coordinación con la unidad ejecutora de proyectos multilaterales de la EMAPAG-EP.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR acompañado del Gerente del Proyecto deberá mantener informada a la comunidad de sus planes de tráfico y deberá atender y gestionar los reclamos de la comunidad hasta su resolución, llevar un registro actualizado y sistematizado de los mismos.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá presentar el avance de la aplicación de las medidas socio ambientales y de seguridad de la obra mediante la actualización del cronograma de obras, y coordinar las actividades que guardan relación entre sí.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá cumplir la legislación laboral vigente del Ecuador, en todos sus aspectos incluyendo su responsabilidad de afiliación de todo el personal y el pago de los aportes al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá acatar las recomendaciones del Gerente del Proyecto referente a las necesidades de aumentar o implementar rubros socio-ambientales no previstos y detectados en el transcurso de los trabajos.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá elaborar un Plan de Manejo Ambiental que deberá presentar de manera particular para las actividades de pruebas y Puesta en Marcha y este Plan deberá ser presentado un mes antes del inicio de las actividades pruebas y puesta en marcha, y deberá considerar, como mínimo, los programas y medidas establecidas en la etapa de operación del Plan de Manejo Ambiental de la Licencia Ambiental aprobada por la Autoridad Ambiental del Ecuador.

Una vez aprobado el Plan de Manejo Ambiental de la etapa de Puesta en Marcha por el GERENTE DEL PROYECTO, con el visto bueno de la EMAPAG EP, el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR realizará la ejecución correcta y oportuna de la aplicación de las Medidas Ambientales, para lo cual será responsable de aplicar, en esta etapa, todas y cada una de las disposiciones que han sido emitidas a lo largo de estas especificaciones.

El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR dispondrá de los recursos necesarios y suficientes que le permitan cumplir con las obligaciones ambientales indicadas en la Licencia Ambiental y en el PMA aprobado por la Autoridad Ambiental, en caso de requerirse. Las medidas de manejo ambiental que deba implementar EL DISEÑADOR - CONSTRUCTOR en cumplimiento de las obligaciones de la Licencia Ambiental, así como las acciones que deba acometer para dar respuesta a los requerimientos del ente ambiental, no tendrán pago por separado y no generaran costos adicionales a los indicados en el contrato. Por lo anterior, el oferente y posterior DISEÑADOR - CONSTRUCTOR los deberá valorar y tener en cuenta dentro de los costos de administración y harán parte de la oferta entregada.

Sin desvirtuar las responsabilidades y funciones antes descritas, a continuación, se presenta un resumen de las principales actividades ambientales del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR y el registro correspondiente.

Principales Actividades	Producto
Cumplimiento de la aplicación de medidas ambientales, sociales, de seguridad industrial y salud ocupacional, derivada del PMA de la obra.	Informe de cumplimiento quincenal
Resolver durante el proceso constructivo la adopción de las medidas correctivas y/o soluciones técnicas ambientales que se estimen necesarias.	Reporte de correcciones aplicadas
Establecer las cantidades de rubros ambientales de obra ejecutadas y con ellas verificar y certificar la exactitud de las planillas de pago.	Informe de rubros ambientales aplicados en cada una de las medidas
Realizar la implementación de calidad de la aplicación de las medidas ambientales.	Informe de control de calidad
Preparar los informes ambientales de cumplimiento de las medidas ambientales, sociales, seguridad ambiental y salud ocupacional para la EMAPAG EP.	Informes mensuales de todas las medidas.
Anotar en el libro de obra (que permanecerá bajo su custodia y responsabilidad), las observaciones, instrucciones o comentarios que en su criterio deben ser considerados para el mejor desarrollo de la obra en lo referente a las medidas ambientales.	Libro de Obra siempre actualizado
Cumplimiento de las leyes ambientales y de salud ocupacional & seguridad industrial	Registro quincenal de cumplimiento
Mantener informado permanentemente al Gerente del Proyecto sobre el desarrollo de las medidas ambientales del proyecto y las decisiones que se tomen al respecto.	Correos informativos sobre avances de medidas ambientales
Identificación de impactos y riesgos ambientales asociados a las obras y actividades que se van a realizar.	Actualización de PMA
Identificación de eventos de contingencia que se puedan presentar y la formulación de acciones para su prevención y control en caso	Plan de Acción

de que estas se presenten	
Atención de reclamos de la comunidad	Registro actualizado y sistematizado de reclamos
Elaboración del Organigrama asignado al contrato con responsabilidades en la protección del medio ambiente, la seguridad industrial y la salud ocupacional.	Organigrama con responsabilidades del medio ambiente, la seguridad industrial y la salud ocupacional
Cumplir con el Perfil de los profesionales seleccionados y su dedicación (funciones).	Perfil de cargo
Otras solicitudes en el contrato suscrito con la EMAPAG EP incluyendo la comunicación social	Plan de Comunicación con la Comunidad

Lo anterior expuesto, sin perjuicio de informes particulares de temas específicos solicitados por el Contratante.

8.4 CERTIFICACIONES

Durante la ejecución de la obra el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá mantener actualizado el cronograma de trabajo en caso de darse algún cambio, así como elaborar y presentar certificaciones de obra para efectuar los cobros del avance ejecutado.

Cronograma de trabajo: El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR deberá presentar el cuadro de actividades de contrato (rubro o grupo de rubros o afines), en el que se dibuja con barras horizontales el periodo de ejecución (Diagrama de Gantt) y su valoración económica correspondiente; diagrama tiempo / actividad y contendrá los siguientes datos:

1. Identificación del Proyecto, DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, plazo de ejecución, monto del contrato y fecha de inicio.
2. Listado de rubros y códigos (actividades).
3. Unidad, precio unitario, cantidad contratada y equipo comprometido o necesario.
4. Listado horizontal de los periodos de ejecución (en etapas mensuales).
5. Gráfico de barras de las etapas necesarias para efectuar cada actividad con su valor correspondiente.
6. Resumen de los valores programados, parciales y acumulados.
7. Resumen de los valores y porcentajes ejecutados, parciales y acumulados. El avance en este cronograma será registrado durante el proceso constructivo.

Certificado de Obra (Planilla): El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR elaborará y presentará al GERENTE DEL PROYECTO la planilla de pagos en la que resuma todos los rubros que haya trabajado adecuadamente y el valor a pagar para cada una de ellas.

Los certificados de obras son considerados provisorios y sujetos a revisión. De verificarse errores en alguno de los certificados ya ejecutados, las correcciones serán admitidas en el siguiente certificado a ser emitido.

El contenido del Certificado será como sigue:

- i. Fecha, periodo de ejecución y fecha de inicio del plazo.
- ii. Código y rubros de trabajos ejecutados.
- iii. Hojas de cómputos.
- iv. Actas de medición.
- v. Unidad de medición y precio unitario respectivo.
- vi. Cantidades y precios contratados.
- vii. Cantidad y precios ejecutados.
- viii. Los documentos que avalan variaciones en las cantidades o del precio inicial del contrato.
- ix. Imágenes de los trabajos a certificar, anteriores y posteriores a su ejecución.
- x. Firmas del responsable por parte del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR.
- xi. Informe socio ambiental, que deberá incluir igualmente:
- xii. Resumen ejecutivo,
- xiii. Actividades realizadas referente a los programas del PMA preestablecidos,
- xiv. Plan/Cronograma de trabajo ejecutado y del mes próximo previsto a ejecutar,
- xv. Planes de desvíos ajustados mensualmente,
- xvi. Registro de llamadas recibidas en relación a reclamos/consultas relacionadas a las obras,
- xvii. Ficha de registro de reclamos/consultas recibidas in situ por el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR ambiental-social u otro personal del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR,
- xviii. Registro fotográfico que evidencie el cumplimiento de los programas del PMA (6 fotografías por programa y fechadas),
- xix. Planillas de registro de capacitaciones,
- xx. Otros que EMAPAG EP así lo considere.
- xxi. Igualmente, según los Planes de monitoreo, presentación de resultados de monitoreo de agua, aire y otros establecidos en el PMA, según los plazos indicados en éstas.

Certificado de Calidad. - El DISEÑADOR – CONSTRUCTOR, deberá presentar un registro detallado y completo sobre el monitoreo y reporte oportuno al Contratante de inconformidades (y las correcciones propuestas/realizadas) del DISEÑADOR - CONSTRUCTOR con su diseño, especificaciones de trabajo, procedimientos y rendimiento.

Otra Certificaciones. - El DISEÑADOR - CONSTRUCTOR ofrecerá todas las facilidades del caso a efectos de que el GERENTE DEL PROYECTO pueda llevar a cabo las siguientes certificaciones:

- Certificación de que el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR ha implementado y cumplido con las medidas propuestas en el PMA y el Plan SYSO, con el objeto de

evitar posibles demandas a EMAPAG EP o contratiempos posteriores que pudieran ser generados;

- Certificado de conformidad de desempeño de la Obra para efectos de la recepción de la obra;
- Certificado de recepción de la obra entre el DISEÑADOR - CONSTRUCTOR, el GERENTE DEL PROYECTO y EMAPAG EP, donde EMAPAG EP apruebe el cumplimiento técnico, de desempeño de la Obra, ambiental, social, de salud ocupacional y seguridad industrial.

SUB-SECCIÓN 9 – ANEXOS

(Los anexos se encuentran en el siguiente link:

<https://app.box.com/s/mbbjo3spb1z6pvhwcrbj6btldxmu>)

ANEXO 1: Reporte de Datos Geotécnicos (Presentados por separado en un DVD)

ANEXO 2: Corredor Previsto para Ubicación del Microtúnel

ANEXO 3: Caudales de Diseño de la Tubería de Impulsión y Capacidad de Bombeo a Instalarse en la EBAR Pradera

ANEXO 4: Modelo Digital del Terreno e Hitos de Referencia

ANEXO 5: Aerofotografía del Corredor Previsto

ANEXO 6: Revisión de Archivos de Empresas de Servicios Públicos de Infraestructura Existente a lo Largo del Corredor

ANEXO 7: Planos de Ubicación de Descarga de la EBAR PRADERA

ANEXO 8: Planos de Ubicación de Entrada a la PTAR Esclusas

ANEXO 9: Especificaciones Generales