



**METRO DE PANAMÁ, S.A.**

**PLIEGO DE CARGOS**

**LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-2-80-0-08-LV-003503**  
**“DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE**  
**PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

**2021**

## ÍNDICE

AVISO DE CONVOCATORIA.....	3
CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES.....	5
CAPÍTULO II: CONDICIONES ESPECIALES.....	6
CAPÍTULO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	52
CAPÍTULO IV: MODELOS, FORMULARIOS E INSTRUCTIVOS.....	136
CAPÍTULO V: MODELO DE CONTRATO.....	167

## AVISO DE CONVOCATORIA

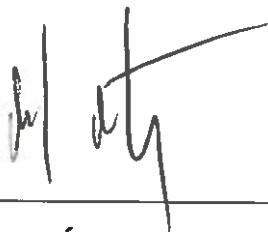
Metro de Panamá, S.A. (en adelante "**MPSA**"), actuando bajo las disposiciones legales vigentes, procede a convocar la Licitación por Mejor Valor para la contratación del "**DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**", identificado con el No. **2021-2-80-0-08-LV-003503**. A partir de la fecha de publicación de este aviso de convocatoria, los interesados podrán adquirir el Pliego de Cargos de manera gratuita, descargándolo del sitio web "PanamaCompra" ([www.panamacompra.gob.pa](http://www.panamacompra.gob.pa)).

La reunión previa y de homologación se efectuará el día **8 de marzo de 2021 desde las 9:00 a.m.** Cabe indicar que los interesados en participar en dicha reunión podrán unirse a la misma a través de Cisco Webex Meeting, siendo el número de la reunión: 179 065 2085 y el Código de acceso: WJmsk2Wpd23 o accediendo al siguiente enlace: <https://metrodepanama.webex.com/metrodepanama/j.php?MTID=m46bc4c6fd9d79d991f5fe2d8afd978fc>, con el propósito de absolver consultas y de que los interesados puedan formular observaciones sobre puntos que ellos estimen que puedan afectar su participación en condiciones igualitarias, así como de aclarar cualquier aspecto relacionado con el Pliego de Cargos u otros documentos entregados.

Las Propuestas serán recibidas electrónicamente a través del Sistema "PanamaCompra" desde la publicación del Aviso de Convocatoria en el Portal de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" hasta las 10:30 a.m. del día 13 de abril de 2021 únicamente. Conforme dispone el artículo 55 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, a partir del 1 de enero de 2021, todas las Propuestas deberán ser presentadas electrónicamente en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra". Inmediatamente a las 10:31 a.m. del día antes indicado, se procederá a realizar el acto de apertura de Propuestas en el Salón de Actos Públicos, Planta Baja, Edificio Administrativo de Patio y Talleres del Metro de Panamá, avenida Ascanio Villalaz, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, de la ciudad de Panamá. Los Proponentes podrán participar del acto de apertura de Propuestas ese día. Las personas que asistan en representación de cada Proponente deberán venir con mascarilla, usarla durante todo el tiempo que dure el acto de apertura de Propuestas y acatar los protocolos de seguridad de **MPSA** en la entrada y durante todo el acto. Por causa de la pandemia de Covid-19, agradecemos que el día del acto de apertura de Propuestas de este Acto Público, conforme a su buen criterio, asistan por cada Proponente el mínimo de personas requerido.

El precio de referencia es de **TRECE MILLONES DE BALBOAS CON 00/100 (B/.13,000,000.00)**, precio que no incluye ITBMS por estar **MPSA** exonerado de su pago en virtud de la Ley 109 de 2013. Los recursos necesarios para hacerle frente a la erogación de este Acto Público se encuentran consignados en la partida presupuestaria No. 280110106.501.171, para la vigencia fiscal 2021 de Metro de Panamá, S.A. Además, **MPSA** se compromete a contar con la disponibilidad presupuestaria para hacer frente a **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público en las subsiguientes vigencias en

cumplimiento a lo establecido en el artículo 37 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenada por la Ley 153 de 2020.



---

**INGENIERO HÉCTOR ORTEGA S.**

Director general y representante legal de Metro de Panamá, S.A. (MPSA)

## **CAPÍTULO I**

### **CONDICIONES GENERALES**

Las Condiciones Generales las puede leer en el registro electrónico de este Acto Público (denominado “Pliego de Cargos Electrónico”) en el Portal Electrónico de Contrataciones Pública “PanamaCompra” ([www.panamacompra.gob.pa](http://www.panamacompra.gob.pa)).

Las Condiciones Generales fueron elaboradas por la Dirección General de Contrataciones Públicas y no pueden ser modificadas por la Entidad Licitante.

## CAPÍTULO II

### CONDICIONES ESPECIALES

#### 1. OBJETO DEL ACTO PÚBLICO:

El presente Acto Público tiene por objeto regular y definir el alcance y las condiciones de prestación que habrán de regir para la contratación del “**DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**” (en adelante “**LOS SERVICIOS**”), por una vigencia de cuarenta y un (41) meses a partir de la fecha indicada en la orden de proceder, según se detalla en este Pliego de Cargos de este Acto Público convocado por **MPSA**, los cuales serán proporcionados a Metro de Panamá, S.A., en adelante “**MPSA**”. En este documento se describen los parámetros y requisitos para los interesados en presentar una Propuesta en este Acto Público. La Entidad Licitante o Entidad Contratante es **MPSA**.

El Proponente seleccionado en este Acto Público, será el responsable de ejecutar el objeto de esta Licitación por Mejor Valor, se le llamará de aquí en adelante “**EL CONTRATISTA**”. Para referirse a **EL CONTRATISTA** y la Entidad Contratante (**MPSA**) en conjunto, se utilizará el término “**LAS PARTES**”.

Las Especificaciones Técnicas de **LOS SERVICIOS** que constituyen el objeto de este Acto Público, se encuentran detalladas en el Capítulo III de este Pliego de Cargos. Por lo que **LOS SERVICIOS** objeto de esta Licitación por Mejor Valor deberán cumplir, no solo con lo dispuesto en el Capítulo III de este Pliego de Cargos, si no con lo indicado en el Capítulo II del Pliego de Cargos y las Leyes Aplicables.

Para participar en el presente Acto Público, los Proponentes deberán llenar el Formulario de Propuesta que se genera en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”, en adelante el “Formulario de Propuesta Electrónico”; y adjuntar a este Formulario de Propuesta Electrónico, como “Documento/s Adjunto/s”, todos los Requisitos Mínimos Obligatorios que se deben presentar con la Propuesta según este Pliego de Cargos. Todo lo antes señalado (Formulario de Propuesta Electrónico más los “Documento/s Adjunto/s” de este Formulario, constituyen la “Propuesta” del Proponente, y la Propuesta, según dispone la Ley, se debe presentar electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”.

**EL CONTRATISTA** a su entero costo deberá suministrar toda la mano de obra, vehículos e insumos que sean requeridos y/o necesarios para ejecutar **LOS SERVICIOS** cumpliendo con los lineamientos establecidos en este Pliego de Cargos.

**EL CONTRATISTA** deberá establecer un equipo de trabajo para desempeñar todas las funciones y obligaciones descritas en este Pliego de Cargos. Dicho equipo de trabajo deberá contar con la capacidad administrativa y experiencia especializada para garantizar el cumplimiento de las responsabilidades asignadas y trabajar estrechamente con **MPSA**.

Además, **EL CONTRATISTA** deberá contar con la solvencia económica suficiente para la prestación de **LOS SERVICIOS**.

En adición a las capacidades referidas para desempeñar las funciones como **EL CONTRATISTA**, es crucial que los Proponentes cuenten con experiencia probada en la prestación de **LOS SERVICIOS** que son objeto de este Acto Público, y como tal su experiencia y actuación es imprescindible para garantizar el producto y su correcta instalación

## **2. FORMA DE ADJUDICACIÓN:**

La modalidad de adjudicación será **GLOBAL**.

Este Acto Público se le adjudicará al Proponente que obtenga el mayor puntaje en la metodología de ponderación especificada en el pliego de cargos, siempre que este cumpla con los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el pliego de cargos.

Se deberá presentar la Propuesta utilizando el Formulario de Propuesta Electrónico que se genera en el Sistema “PanamaCompra”.

## **3. PERÍODO DE VALIDEZ DE LAS PROPUESTAS:**

Las Propuestas serán válidas por un período no menor de **CIENTO VEINTE (120) DÍAS HÁBILES**, a partir de la fecha de celebración del Acto Público indicada en el Aviso de Convocatoria publicado en el Sistema “PanamaCompra”.

## **4. PRECIO DE REFERENCIA DEL ACTO PÚBLICO Y PRECIO OFERTADO:**

El precio de referencia de este Acto Público es de **TRECE MILLONES DE BALBOAS CON 00/100 (B/.13,000,000.00)**, para la contratación del “**DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**”.

El monto de la Propuesta que presente el Proponente en el Formulario de Propuesta Electrónico que genera el Sistema “PanamaCompra”, constituye el Precio Ofertado. Los Proponentes presentarán su Propuesta en Balboas.

El Precio Ofertado debe incluir el Monto Fijo de la Provisión asignada según este Pliego de Cargos, sin modificar su cuantía, más lo que el Proponente oferta por ejecutar **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público en donde participa.

El Proponente deberá incluir, dentro de su Propuesta (en el Formulario de Propuesta Electrónico que genera el Sistema “PanamaCompra”), el “Desglose del Precio Ofertado” de su Propuesta (usar Formulario No.1, Cap. IV de este Pliego de Cargos).

En caso de discrepancia entre el monto indicado por el Proponente en el “Desglose del Precio Ofertado” adjuntado y el monto indicado como Precio Ofertado en el Formulario de Propuesta

Electrónico generado en el Sistema “PanamaCompra” por el Proponente, prevalecerá el monto indicado en el Formulario de Propuesta Electrónico.

Los recursos necesarios para hacerle frente a esta erogación se encuentran consignados en la partida presupuestaria No. **280110106.501.171** de **MPSA**, para la vigencia fiscal 2021. Además, **MPSA** se compromete a contar con la disponibilidad presupuestaria para hacer frente a **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público en las subsiguientes vigencias en cumplimiento a lo establecido en el artículo 37 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

El Precio Ofertado por el Proponente deberá incluir todos los costos relacionados con la ejecución de **EL SERVICIO** objeto de este Acto Público, incluyendo la mano de obra, materiales, instalaciones de trabajo, equipos de oficina e informática, programas de computadora, comunicaciones, servicios conexos, transporte local para desplazarse dentro del área de Trabajo, transporte internacional para el personal extranjero, viáticos, costos de residencia en Panamá del personal extranjero, gastos fijos o indirectos (overhead), cargos legales y de otra índole; seguros y fianzas, ganancia, impuestos, y cualquier otro costo o gasto que el Proponente considere necesario incluir en su oferta para ejecutar **EL SERVICIO** objeto de este Acto Público.

Los pagos se realizarán en la forma prevista en el Contrato que se suscribirá con **MPSA**, y de acuerdo a lo desarrollado para ese tema dentro del Capítulo II “Condiciones Especiales” de este Pliego de Cargos.

## **5. PROPUESTAS ONEROSAS:**

Para este Acto Público, se considerará un porcentaje de onerosidad del diez por ciento (10%) por encima del Precio de Referencia.

## **6. PROCEDIMIENTO APLICABLE:**

Se invita a los Proponentes para que presenten Propuestas para la Licitación por Mejor Valor No. 2021-2-80-0-08-LV-003503 para la contratación del “**DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**”. La selección del Proponente y la adjudicación del Contrato se realizarán de acuerdo al procedimiento de Licitación por Mejor Valor, descrito en el artículo 59 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, y de acuerdo a la metodología descrita en el Pliego de Cargos y las leyes y reglamentos aplicables a **MPSA**.

## **7. VISITA EN CAMPO:**

Con el fin de que los Proponentes puedan conocer la ubicación, características y cantidad de instalaciones a las cuales se les prestará **EL SERVICIO**, Metro de Panamá, S.A. facilitará una visita al área una sola vez para todos los Proponentes interesados. Esta visita se realizará el día y hora indicados en el Aviso de Convocatoria de este Acto Público.

Los Proponentes que no puedan acudir a la visita en campo programada podrán coordinar con la Entidad Licitante visitas al sitio donde se van a ejecutar **LOS SERVICIOS**. Para



coordinar lo anterior, el Proponente deberá remitir una solicitud por escrito a **MPSA**, en donde explicará las razones por la cual no puede acudir a la visita en campo. **MPSA** revisará las razones que expone el Proponente en su solicitud, y de considerarlas válidas y razonables, y en la medida de sus posibilidades y si hay disponibilidad de tiempo para ello, coordinará la visita al sitio con el Proponente, al que le comunicará la fecha y hora para la visita.

Las visitas al lugar donde se ejecutará **EL SERVICIO**, no son obligatorias, ni se exigirá entregar certificación de haber visitado el sitio como requisito para participar del Acto Público.

#### **8. FIANZA DE PROPUESTA:**

Los Proponentes deberán presentar, conjuntamente con su Propuesta, una Fianza de Propuesta a fin de garantizar la firma del Contrato y el mantenimiento de su oferta, la cual será por el **diez por ciento (10%)** del importe o valor total de la Propuesta y por un término no menor de **CIENTO VEINTE (120) DÍAS HÁBILES** de vigencia, término contado desde la fecha de celebración del Acto Público señalada en el Aviso de Convocatoria publicado en el Sistema “PanamaCompra”.

Los Proponentes deben presentar la Fianza de Propuesta en original (en físico) en un sobre cerrado, antes del vencimiento del plazo previsto para la presentación de propuestas.

Esta fianza deberá emitirse a favor del **“METRO DE PANAMÁ, S.A./CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ”** (poner esta descripción tal cual en la Fianza de Propuesta). Las Fianzas de Propuestas serán depositadas en la Contraloría General de la República.

Esta fianza habrá de constituirse en efectivo o en títulos de crédito del Estado, en fianza emitida por compañías de seguros o mediante garantías bancarias o en cheques certificados o de gerencia.

Cuando la fianza se constituya en efectivo o en títulos de crédito del Estado o en forma de garantía bancaria o en cheques certificados o de gerencia o en fianzas emitidas por compañías de seguros, concluido el Acto Público, dicha fianza se depositará en la Contraloría General de la República y se dejará constancia de ello en el expediente correspondiente, salvo que se solicite su devolución.

La fianza constituida en forma de póliza de compañía de seguros, será emitida conforme al modelo de Fianza de Propuesta aprobado por la Contraloría General de la República, que se anexa.

**EL PROPONENTE** no ganará interés alguno en ninguna de estas fianzas, excepto en títulos de crédito del Estado, los cuales serán admitidos por su valor nominal y se facilitará al Proponente los medios adecuados para que perciban los intereses que devenguen tales bonos.

Las compañías de seguros o bancos a cuyos cargos liberen los seguros y cheques deben tener solvencia reconocida por la Superintendencia de Seguros o por la Superintendencia de Bancos según sea el caso, además deben contar con la aprobación de la Contraloría General de la República, en los términos del Núm.33-LEG de 8 de septiembre de 2020, que reglamenta las fianzas que deben constituir los Contratistas del Estado, cuando estas son emitidas por compañías aseguradoras.

La Contraloría General de la República queda facultada para rechazar cualquier fianza que no represente una adecuada garantía de cumplimiento del Contrato, así como para exigir la sustitución de garantías otorgadas por bancos o compañías de seguros que no se encuentren en capacidad económica comprobada de garantizar dichas obligaciones contractuales, por otras otorgadas por compañías de seguros o bancos que tengan tal capacidad.

El Proponente adjudicatario está obligado a mantener su Propuesta y a firmar el Contrato respectivo; de no hacerlo dentro del tiempo establecido en el Pliego de Cargos por causas imputables al Proponente, la Entidad Licitante ejecutará la Fianza de Propuesta e inhabilitará ese Proponente por un periodo de seis (6) meses según dispone el artículo 122 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

## **9. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA:**

Conforme dispone el artículo 55 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, a partir del 1 de enero de 2021, todas las Propuestas deberán ser presentadas electrónicamente en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”. En virtud de lo antes señalado, las Propuestas que se presenten en este Acto Público deben ser presentadas electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, y conforme a lo que se detalla a continuación:

- Para poder remitir una Propuesta electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, el Proponente debe estar inscrito en el Registro de Proponentes de la Dirección General de Contrataciones Públicas previo a la recepción de Propuestas para este Acto Público, y debe haberse registrado en el Sistema “PanamaCompra” como “Proveedor”.
- Al registrarse en el Sistema “PanamaCompra”, se obtiene un “USUARIO”, con el cual se ingresará al Sistema cada vez que se desee utilizar. El “USUARIO” es quien en el Sistema puede remitir una Propuesta Electrónicamente, la puede modificar o puede remitir subsanaciones electrónicamente, entre otras cosas. Este “USUARIO” puede ser el representante legal o apoderado legal de la empresa Proponente o Consorcio o asociación accidental que participa como Proponente en el Acto Público. **Si el “USUARIO” en el Sistema es alguien distinto a los antes señalados, el representante legal o apoderado del Proponente deberán emitir un Poder Especial a favor del “USUARIO”, para que pueda remitir o presentar una Propuesta electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, y pueda realizar cualquier otra gestión propia en el Sistema “PanamaCompra”, como por ejemplo, remitir subsanaciones electrónicamente a través del Sistema.**
- El Sistema “PanamaCompra” genera un Formulario de Propuesta Electrónico cuando un Proponente va a remitir una Propuesta de forma electrónica a través de este Sistema. Los Proponentes deben presentar su Propuesta en ese Formulario de Propuesta Electrónico que genera el Sistema “PanamaCompra”, con los documentos exigidos en este Pliego de Cargos, y el mismo deberá

- contener el Precio Ofertado, con su correspondiente Fianza de Propuesta y la Propuesta ajustada a las exigencias del Pliego de Cargos. A ese Formulario de Propuesta Electrónico se le deben adjuntar (como “Documento/s Adjunto/s”), todos los documentos, certificaciones, cartas, notas, diplomas, etc. que se deban aportar con la Propuesta para cumplir con todos los requisitos mínimos obligatorios contemplados en el Pliego de Cargos de este Acto Público. Y todos estos “Documento/s Adjunto/s” se considerarán como parte integral de la Propuesta presentada por el Proponente. También es importante adjuntar como “Documento/s Adjunto/s”, el Desglose del Precio Ofertado en el Formulario No. 1, incluido en el Capítulo IV de este Pliego de Cargo, y, el Poder Especial que se indica en el punto anterior, si este procede (se debe utilizar para este Poder Especial, el Formulario No. 2 que consta en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos).
- Para los efectos de este Acto Público, Pliego de Cargos y el Contrato que se generará producto de este Acto Público, se entiende que la “Propuesta” que presenta un Proponente comprenderá: el Formulario de Propuesta Electrónico que genera el Sistema “PanamaCompra” y todos los Documento/s Adjunto/s que se adjuntan al Formulario antes señalado.
  - La Propuesta y todos los documentos que se deben aportar con la misma según lo detallado en este Pliego de Cargos, deberán ser presentados en idioma español. Si alguno de estos documentos no está en español, se deberá adjuntar a la Propuesta, debidamente escaneada, la traducción del documento al español realizada por un traductor público autorizado en Panamá. La traducción deberá estar firmada y sellada en original por el traductor.
  - Todos los documentos, certificaciones, cartas, notas, diplomas, etc. que se deban aportar con la Propuesta para cumplir con todos los requisitos mínimos obligatorios contemplados en el Pliego de Cargos de este Acto Público, deben ser escaneados y se adjuntarán, debidamente identificados y en el orden indicado en este Pliego de Cargos, a la Propuesta que se remitirá o presentará electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”.
  - Los documentos adjuntos de la Propuesta que se remitirá electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, deben ser escaneados por ambas caras. Todos los sellos, como por ejemplo, los de apostilla o los de Notario Público, deben ser escaneados si estos están en la cara trasera del documento. El Proponente debe asegurarse que los documentos al ser escaneados, la firma (si estos llevan firma) sea visible en el escaneo realizado.
  - Los documentos adjuntos de la Propuesta que se remitirá electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, deben ser escaneados en formato digital, no editable “PDF”, que no supere los 20MB cada archivo.

- Las Propuestas presentadas a través del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” emplearán invariablemente el medio de identificación electrónica inviolable utilizado por la Dirección General de Contrataciones Públicas. Estas Propuestas producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a los instrumentos privados con firma autógrafa correspondiente y, en consecuencia, tendrán el mismo valor vinculante y probatorio.
- **Los Proponentes deben presentar el original de la Fianza de Propuesta (en físico) en un sobre cerrado, antes del vencimiento del plazo previsto para la presentación de propuestas.**
- Es absoluta responsabilidad de cada Proponente, asegurarse que los documentos que van a adjuntar con la Propuesta que van a remitir electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, fueron debidamente escaneados y adjuntados. **MPSA** podrá solicitar la subsanación de un documento que se haya percatado que fue escaneado mal, el escaneo fue incompleto o es ilegible. El Proponente es el único responsable en cuanto a la aportación en forma de los documentos presentados en su Propuesta, por lo que en caso de que **MPSA** no se percatará de algún documento que requiera subsanación, ya sea por alguno de los -motivos antes señalados (relativo al escaneo de los documentos que van con la Propuesta) o por cualquier otro motivo (que no tenga que ver con el escaneo), y el tiempo para hacer la subsanación haya vencido, se entenderá que el Proponente perdió su oportunidad de subsanar. No será subsanable el documento que no haya sido aportado, tal como dispone el artículo 55 del Texto Único de la Ley 22 de 2006 (ordenado por la Ley 153 de 2020), de tal manera que si un documento no aparece escaneado junto con el Formulario de Propuesta Electrónica, se entenderá que ese documento no fue aportado, y por lo tanto no podrá ser subsanado.
- Cada Proponente sufragará todos los costos asociados con la preparación y presentación de su Propuesta y en ningún caso **MPSA** será responsable ni tendrá que ver con esos costos.
- Cada Proponente presentará solamente una Propuesta. El Proponente que presenta o participa en más de una Propuesta quedará descalificado. Los Proponentes presentarán Propuestas que cumplan plenamente con los requisitos de este Pliego de Cargos tal como está estipulado en los diferentes documentos que forman parte del mismo. Las Propuestas indeterminadas, condicionadas o alternativas, no serán consideradas y quedarán descalificadas por incumplimiento.
- Las Propuestas no podrán ser retiradas, sustituidas ni modificadas después de celebrado el Acto Público. Sin embargo, antes del vencimiento del término para la celebración del Acto Público, los Proponentes podrán retirar las Propuestas,

sustituirlas o modificarlas, cuando lo consideren necesario, todo lo anterior a través del Sistema “PanamaCompra”. El Sistema “PanamaCompra” permite el retiro, sustitución o modificación de una Propuesta electrónica, siempre y cuando no se haya vencido el término y fecha indicados en el Aviso de Convocatoria del Acto Público.

- La Entidad Licitante podrá solicitar aclaraciones luego de presentada la Propuesta y, además, solicitar que se acompañe documentación aclaratoria, siempre que esta no tenga por objetivo distorsionar el precio u objeto ofertado ni tampoco modificar la Propuesta original.
- Para este tema de la presentación de Propuestas de forma electrónica a través del Sistema “PanamaCompra”, todo lo relativo al uso o manejo del Sistema, la Dirección General de Contrataciones Públicas es la entidad pública competente para brindarle capacitación técnica o absolver cualquier duda.
- El Proponente una vez ha presentado su Propuesta en este Acto Público, acepta sin restricciones ni objeciones, todo el contenido del Pliego de Cargos, de acuerdo a lo preceptuado en el artículo 40 del Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006, ordenado por la 153 de 2020, y acepta haber analizado y comprendido los alcances del Pliego de Cargos, sus Adendas, Cuadro de Consultas y Aclaraciones y del modelo de Contrato incluido en el Pliego de Cargos, por lo que en consecuencia, en caso de resultar ganador de este Acto Público, se compromete a suscribir el Contrato correspondiente, una vez cumplidas las formalidades previas que contempla la ley panameña.
- El Proponente una vez ha presentado su Propuesta en este Acto Público, se compromete a ejecutar **EL SERVICIO** objeto de este Acto Público, en el tiempo establecido en los documentos de esta Licitación por Mejor Valor, y a realizar todo lo que estipule el Pliego Cargos de esta Licitación y toda la documentación relacionada con el mismo.
- El Proponente una vez ha presentado su Propuesta en este Acto Público, acepta que el Precio Ofertado de su Propuesta contempla e incluye todos los impuestos aplicables de acuerdo a las leyes vigentes en la República de Panamá.

### **9.1. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS A TRAVÉS DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES:**

Adicional de lo indicado en el artículo 5 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, y tal como nos faculta el precitado artículo, detallamos los requisitos para la participación a través de Consorcios o asociación Accidental:

- Todos los integrantes del Consorcio o asociación accidental deberán estar inscritos en el Registro de Proponentes, antes de la celebración del Acto



Público. El Consorcio o asociación accidental deberá inscribirse por conducto de su empresa líder antes de la celebración del Acto Público.

- Se podrán conformar Consorcios o asociaciones accidentales para presentar una Propuesta en forma conjunta para la adjudicación, la celebración y la ejecución del Contrato respectivo, respondiendo solidariamente de todas y cada una de las obligaciones derivadas de la Propuesta y del contrato. Por tanto, las actuaciones, los hechos y las omisiones que se presenten en el desarrollo de la Propuesta y del Contrato, afectarán a todos los miembros del Consorcio o asociación accidental.
- Esta solidaridad corresponde también en el caso de que **MPSA** instaure cualquier tipo de acción legal en lo administrativo y/o desarrollo de la Propuesta y del contrato, afectarán a todos los miembros que la conforman. La composición del Consorcio o asociación accidental podrá ser de personas jurídicas nacionales y/o extranjeras.
- En los casos en que los Proponentes participen utilizando la figura jurídica de consorcio o asociación accidental, las empresas que lo conforman deberán aportar todos los requisitos obligatorios comunes establecidos en la plantilla electrónica del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”, sin embargo, para el cumplimiento de los demás requisitos, cualquiera de las empresas que conforman el Consorcio o asociación accidental podrá aportar estos documentos, sin que esto conlleve la descalificación del Proponente. Para efectos de la verificación de las Propuestas se deben seguir las indicaciones señaladas en la sección denominada “REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS A PRESENTAR CON LA PROPUESTA” del presente Capítulo II, en la cual se indica para cada requisito a presentar con la Propuesta, si aplica la exigencia a todos los miembros del Consorcio o asociación accidental o solo a uno de los miembros.
- Si alguno o algunos de los integrantes del Consorcio o asociación accidental son extranjeros, deberán hacer constar en el Contrato o los Contratos, que renuncian a intentar reclamación diplomática en lo tocante a los derechos y deberes originados del Contrato, salvo en caso de denegación de justicia.
- Los Consorcios o asociaciones accidentales presentarán con la Propuesta, un convenio de constitución de Consorcio o asociación accidental en el que se especifique la participación de cada integrante en términos porcentuales, así como el aporte de cada miembro al Consorcio o asociación accidental. El Consorcio o asociación accidental deberá tener un miembro líder quien será el representante del Consorcio o asociación accidental ante **MPSA**, y la persona jurídica que lidera el Consorcio o asociación accidental, cuyo

porcentaje de participación en dicha agrupación deberá ser mayoritario. Los miembros del Consorcio o asociación accidental deberán designar a la persona que, para todos los efectos, los representará, y señalar las condiciones básicas que regirán las relaciones entre los miembros del Consorcio o asociación accidental.

- Los términos, las condiciones y la extensión de la participación de los miembros de un Consorcio o asociación accidental en la presentación de su Propuesta o ejecución del Contrato, no podrán modificarse sin el consentimiento previo de **MPSA**. La cesión de participación entre los integrantes de un Consorcio o Asociación accidental deberá ser autorizada previamente por **MPSA**.
- Las personas jurídicas que conforman el consorcio deberán estar legalmente constituidas de conformidad con las normas de la República de Panamá o de su país de origen. Las personas jurídicas extranjeras miembros del Consorcio al cual se le adjudique el Contrato, deben obtener las licencias y las idoneidades profesionales que exigen las leyes y regulaciones de la República de Panamá para la ejecución completa y a satisfacción del respectivo Contrato.

## **10. CONSULTAS O ACLARACIONES DE ESTE PROCESO DE LICITACIÓN:**

Un Proponente que tenga una consulta o requiera cualquier aclaración relativa a este proceso y su Pliego de Cargos, debe dirigirse a Metro de Panamá, S.A. Las consultas o solicitudes de aclaración se deberán presentar por escrito en el Departamento de Compras y Proveedurías del Metro de Panamá, ubicado en las Oficinas del Metro de Panamá, planta baja del Edificio Administrativo de Operaciones de Patio y Talleres, avenida Ascanio Villalaz, corregimiento de Ancón, ciudad de Panamá, en horario de 8:30 a.m. a 4:30 p.m. También podrán ser enviadas vía correo electrónico a [tunell3@metrodepanama.com.pa](mailto:tunell3@metrodepanama.com.pa)

Las respuestas a estas consultas o solicitudes de aclaración serán publicadas en el Sistema de Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”, a través de documentos denominados “**Cuadros de Consultas o Aclaraciones**”, debidamente numerados. En estos cuadros en donde se responderán las consultas o solicitudes de aclaración, se incluirá la descripción de la pregunta, consulta o aclaración que remitió el Proponente, fecha en que se hizo la consulta o solicitud de aclaración y la respuesta que da **MPSA**. En estos cuadros no se identificará la fuente o Proponente que hizo la consulta o solicitud de aclaración.

Luego estos cuadros se publicarán en el Sistema “PanamaCompra”. En caso de utilizar el correo electrónico arriba indicado para remitir una consulta o aclaración al Pliego de Cargos, el Proponente que lo envíe tendrá la responsabilidad única de confirmar el recibo de éste por parte de **MPSA**.

**Sólo se responderá aquellas consultas que hayan sido recibidas con una antelación no menor de cinco (5) días hábiles antes de la fecha de recepción de Propuestas de**

**este Acto Público**, tal como indica el artículo 52 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020 aplicable al caso, de forma tal que las investigaciones y aclaraciones que necesite realizar en atención a la misma, así como la respectiva respuesta, puedan ser evacuadas con anticipación a la fecha fijada para la celebración del Acto Público. Las consultas que no sean respondidas se entenderán que no fueron planteadas con la antelación suficiente para ser atendidas debido a la naturaleza de la misma.

Cada Proponente es exclusivamente responsable de examinar el presente Pliego de Cargos, sus anexos y cualquier modificación o Adenda que los mismos pudiesen sufrir, así como de informarse sobre la legislación vigente en la República de Panamá referente a este proceso de selección de contratista.

**MPSA** no asume ninguna responsabilidad en atender o responder, oportunamente, las consultas que no sean canalizadas como aquí se indica.

#### **11. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN:**

La reunión previa y homologación es la celebrada entre la Entidad Licitante y quienes tienen interés de participar en un determinado acto de selección de contratista, con el propósito de absolver consultas y de formular observaciones que puedan afectar la participación de los posibles postores en condiciones igualitarias, así como aclarar cualquier aspecto relacionado con el pliego de cargos u otros documentos entregados. Si se trata de un acto de selección de contratista cuyo precio de referencia exceda los CIENTO SETENTA Y CINCO MIL BALBOAS (B/.175,000.00), la reunión previa y de homologación será obligatoria. Si no excede el monto antes señalado, esta reunión se realizará solo si lo solicitan los interesados en participar en dicho acto, con una anticipación no menor de **DOS (2) DÍAS HÁBILES** antes de la fecha de celebración del Acto Público.

En el caso que se deba realizar esta reunión previa y homologación, porque la misma ha sido solicitada por los interesados tal como se señala antes, la reunión será pública y se celebrará preferentemente en una sola jornada, que deberá concluir con un acta en la que las partes homologan los documentos finales manifestando la aceptación de todas las condiciones y los términos del Pliego de Cargos. El acta será suscrita por todos los que hayan participado en dicha reunión, se publicará en el Sistema “PanamaCompra” y será parte del expediente.

En caso de discrepancia con los interesados, si esta no pudiera ser resuelta, los documentos se adoptarán de manera unilateral por parte de la Entidad Licitante procurando tomar en cuenta las observaciones de los interesados.

La homologación de los documentos o, en su caso, su expedición por parte de la Entidad Licitante tendrá como efecto la aceptación sin reservas ni condiciones de tales documentos por los participantes en el Acto Público, siempre que no se opongan al interés público y al ordenamiento jurídico. En consecuencia, no procede ningún reclamo derivado del contenido de tales documentos por parte de los interesados en el acto público que corresponda.



Toda modificación que pretenda introducirse al Pliego de Cargos, producto de la Reunión Previa y de Homologación o por otra causa, se hará de conocimiento público, a través del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” y en los tableros de información de **MPSA**, con la antelación indicada en el artículo 54 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

## **12. LEGALIZACIÓN DE DOCUMENTOS:**

Se indicará en este Pliego de Cargos la documentación que debe ser autenticada o legalizada según sea cada situación, en cuyo caso, si es otorgada, firmada o expedida en la República de Panamá será legalizada o autenticada ante Notario Público autorizado en Panamá; y si es otorgada, firmada o expedida fuera de la República de Panamá, deberá ser legalizada por una oficina consular de la República de Panamá y validada por el Ministerio de Relaciones Exteriores o a través de los mecanismos establecidos mediante el Convenio de La Haya de 5 de octubre de 1961, suprimiendo la Exigencia de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros.

## **13. DERECHO DE AUTOR:**

En lo que se refiere a los derechos de autor y otros derechos de propiedad intelectual respecto de las Especificaciones Técnicas y otros documentos elaborados por **MPSA**, no se podrá, sin el consentimiento previo de la misma, copiar, usar ni transmitir dichos documentos a terceros, salvo en la medida necesaria para los fines de esta Licitación, de acuerdo a los procedimientos legales correspondientes.

## **14. INTERPRETACIÓN, ERRORES U OMISIONES EN EL PLIEGO DE CARGOS:**

- En la interpretación del Pliego de Cargos, de las normas de las cláusulas y estipulaciones de los Contratos, se tendrán en consideración los intereses públicos, los fines y los principios del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020 así como la buena fe, la igualdad y el equilibrio entre las obligaciones.
- En caso de que el Proponente encuentre errores en el Pliego de Cargos que afecten directamente la calidad de los “Servicios” que debe ejecutar **EL CONTRATISTA** y que son el objeto de este Acto Público o que modifiquen su costo, deberá notificarlos inmediatamente a **MPSA**, para que ésta haga las aclaraciones o correcciones necesarias, antes del Acto Público, siguiendo al efecto lo indicado en el procedimiento para realizar consultas o solicitar aclaraciones.
- La aparente omisión en el Pliego de Cargos y documentos contractuales de algún detalle o descripción de un método, deberá interpretarse como significativo de que solamente se seguirá la mejor práctica general y que se usarán los mejores materiales, equipo y personal. Toda interpretación que se haga será basándose en este criterio.

## 15. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS:

Las modificaciones que se introduzcan en el Pliego de Cargos, mediante Adendas al Pliego, serán realizadas por **MPSA** siguiendo los procedimientos establecidos en la Ley de Contrataciones Públicas y las Condiciones Generales de este Pliego de Cargos.

## 16. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS:

La sola presentación de la Propuesta será indicativo de que el Proponente está informado, tanto del contenido del (de las) acta(s) de Reunión Previa y Homologación, del contenido de los Cuadros de Consultas y Aclaraciones, y de la(s) Adenda(s) que se haya(n) emitido modificando el Pliego de Cargos. Por lo tanto, **MPSA** rechazará cualquier reclamo que pretenda formular el Proponente, fundamentado en el desconocimiento de tales documentos, en cualquier etapa del proceso.

Al presentar su Propuesta, el Proponente acepta el Pliego de Cargos (incluyendo las Adendas al Pliego de Cargo y los Cuadros de Consultas y Aclaraciones) sin objeciones, reservas, restricciones y condiciones en todas y cada una de sus partes, además acepta que:

- Ha estudiado este Pliego de Cargos, sus Adendas y los Cuadros de Consultas y Aclaraciones de este Acto Público.
- También, todo cuanto puede influir sobre la prestación de los “Servicios”, su ejecución, su conservación y costos, adquisición de materiales, maquinaria, equipos, disponibilidad de mano de obra, disposiciones legales, mercantiles, laborales y ambientales panameñas y de cualquier otra materia sobre la cual sea razonable obtener información y pueda afectar la prestación de sus Servicios. Si hubiere necesidad de cualquier otra información, será responsabilidad del Proponente obtenerla.
- Conoce y acepta para la prestación de los “Servicios”, las condiciones, limitaciones y riesgos comerciales, laborales y económicos de la República de Panamá.
- Mantendrá continua y adecuada protección de los bienes propiedad de **MPSA**, así como de terceros, que pudieran ser afectados por la prestación de sus Servicios.
- Reconoce y acepta suscribir el Contrato y todo lo anteriormente señalado, así como los efectos y consecuencias que pudieran presentarse.

## 17. CONTACTOS INADECUADOS:

Se espera que los Proponentes lleven a cabo su participación en este proceso de selección de contratista y la preparación y presentación de su Propuesta con integridad profesional,

con una relación a distancia y libre de actividades de cabildeo, dirigidas a **MPSA**, sus asesores, consultores y cualquier otra entidad del Gobierno de la República de Panamá.

Queda prohibido en este proceso de selección de contratista, la concertación de convenios, Contratos, entendimientos o la vinculación económica y jurídica entre todos o varios de los Proponentes, con el propósito de afectar o restringir los principios de eficiencia, eficacia, transparencia, debido proceso, publicidad, economía y responsabilidad, de conformidad con los postulados que rigen la función administrativa de manera que perjudiquen a los intereses de **MPSA** o de **EL ESTADO**.

Se prohíbe cualquier contacto inadecuado entre los Proponentes y **MPSA**, sus asesores, consultores y cualquier otra entidad del Gobierno de la República de Panamá. Son contactos inadecuados todas las actividades, comunicaciones o acciones dirigidas a obtener ventajas, o a la obtención de favores, consideraciones y renunciaciones especiales o influir o interferir en los procedimientos o resultados del proceso de selección de contratista.

Cualquier acusación comprobada de que un Proponente o cualquiera de sus miembros o subcontratistas o un agente o consultor de los mismos haya hecho un contacto inadecuado tratando de influir en la evaluación, clasificación y /o proceso de selección podrá ser causal para que **MPSA** descalifique la Propuesta presentada por el Proponente infractor y suspenda toda consideración de dicho Proponente y se devuelva su Propuesta, sin perjuicio de las sanciones administrativas y/o penales que puedan ser aplicables.

## **18. CONFLICTO DE INTERESES:**

Un Proponente no podrá tener conflictos de interés. Los Proponentes que sean considerados que tienen conflictos de interés serán descalificados.

Se considerará que los Proponentes tienen conflicto de interés con una o más partes en este Acto Público, cuando:

- Sus directores, dignatarios, accionistas, o el Personal Clave nominado en su Propuesta para este Acto Público, tengan algún grado de afinidad o consanguinidad con el Director General o los miembros de la Junta Directiva de **MPSA**.
- Sus directores, dignatarios o accionistas, o el Personal Clave nominado en su Propuesta para este Acto Público hayan sido contratados en los últimos dos (2) años previos a la publicación de este Pliego de Cargos, por **MPSA** como consultor para elaborar estudios, proyectos de factibilidad, diagnósticos, planos, diseños y demás objetos que tengan relación con **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público, según dispone el artículo 115 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

## **19. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS A PRESENTAR CON LA PROPUESTA:**

El Proponente debe presentar con su Propuesta (específicamente con su Formulario de Propuesta Electrónica), todos los Requisitos Mínimos Obligatorios indicados en esta sección.

Los Proponentes deberán adjuntar a su Propuesta (específicamente con su Formulario de Propuesta Electrónica), adicional a los documentos listados en las Condiciones Especiales de la Sección de “Documentos a Presentar con la Propuesta” del Pliego de Cargos Electrónico publicado en el registro de este Acto Público en el Portal “PanamaCompra”, la siguiente documentación (debidamente escaneada tal como se indica en el numeral 14, Cap. II de este Pliego de Cargos):

1. Presentar copia simple de la cédula de identidad personal (si es nacional) o pasaporte (si es extranjero) del Proponente cuando es persona natural o del representante legal cuando sean persona jurídica. En caso de persona jurídica con participación a través de consorcio o asociación accidental, presentar copia de la cédula o pasaporte del representante legal del consorcio o asociación accidental, y del representante legal o apoderado legal de cada una de las sociedades que conforman el consorcio o asociación accidental. Aplica a todos los miembros de un Consorcio o asociación accidental en caso de presentarse la Propuesta como tal. Si se presenta Poder con la Propuesta, se debe presentar adicionalmente, copia simple de la cédula de identidad personal o pasaporte del/los poderdante/s y del/los apoderado/s. **(Es subsanable)**.
2. Presentar el “Desglose del Precio Ofertado” de la Propuesta que presenta, mediante el Formulario No. E-1 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos. El “Desglose del Precio Ofertado” deberá estar debidamente completado y firmado en original por el Proponente cuando es persona natural, o por el representante legal o apoderado legal cuando se trata de persona jurídica o consorcio o asociación accidental. De presentarse el “Desglose del Precio Ofertado” en papel membrete del Proponente, su contenido deberá corresponder en todas sus partes con el modelo de Formulario No.E-1 incluido en el Capítulo IV del presente Pliego de Cargos. **(No es subsanable)**.
3. Presentar la Certificación de Inscripción en el Registro de Proponentes de la Dirección General de Contrataciones Públicas. La certificación debe estar vigente a la fecha de recepción de Propuestas de este Acto Público. Debe ser copia digital o copia simple. El Proponente debe estar inscrito en el Registro de Proponentes antes de la celebración del Acto Público. En el caso de consorcio o asociación accidental, deberá inscribirse el mismo en el Registro de Proponente por conducto de su empresa líder antes de la celebración del Acto Público, y se aportará con la Propuesta, la Certificación de Inscripción del consorcio o asociación accidental, vigente a la fecha de recepción de Propuestas. Aplica a todos los miembros de un Consorcio o asociación accidental en caso de presentarse la Propuesta como tal. **(Es subsanable)**.
4. Presentar declaración escrita y bajo la gravedad de juramento, indicando que el Proponente no se encuentra en ninguno de los supuestos señalados en el artículo 24 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenada por la Ley 153 de 2020 (Incapacidad Legal para Contratar), conforme al modelo incluido en el Pliego de Cargos, firmada por el Proponente, si es persona natural, o por el representante legal o apoderado legal, si el Proponente es persona jurídica. Utilizar Formulario

No. 6 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos. Aplica a todos los miembros de un Consorcio o asociación accidental en caso de presentarse la Propuesta como tal. Si la declaración fue emitida y firmada en Panamá, la declaración deberá estar autenticada por un Notario Público autorizado en Panamá. Si la declaración fue emitida y firmada en otro país, la declaración deberá ser legalizada por una oficina consular de la República de Panamá y validada por el Ministerio de Relaciones Exteriores o a través de los mecanismos establecidos mediante el Convenio de La Haya de 5 de octubre de 1961, suprimiendo la Exigencia de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros. **(Es subsanable)**

5. Presentar carta de confidencialidad, firmada por el Proponente, si es persona natural, o por el representante legal o apoderado legal, si el Proponente es persona jurídica. Aplica a todos los miembros de un Consorcio o asociación accidental en caso de presentarse la Propuesta como tal. Utilizar Formulario No. 7 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos. **(Es subsanable)**.
6. Presentar carta de compromiso de integridad para fortalecer la transparencia en el proceso, firmada por el Proponente, si es persona natural, o por el representante legal o apoderado legal, si el Proponente es una persona jurídica. Aplica a todos los miembros de un Consorcio o asociación accidental en caso de presentarse la Propuesta como tal. Utilizar Formulario No. 8 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos. **(Es subsanable)**.
7. El Proponente o cada uno de los miembros que conforman el Consorcio o Asociación Accidental deberán aportar una certificación vigente de la Autorización para ejecutar obras de construcción o de ingeniería de diseño, emitida en el Estado donde tiene su sede de operación. En el caso de empresas panameñas deberán estar registradas en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y aportarán copia simple de la Resolución de inscripción ante la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura. (Aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental y es subsanable).
8. Entregar copia autenticada por Notario Público de Panamá de los Estados Financieros completos para los años 2017, 2018 y 2019. Se debe incluir como mínimo, el Balance General, el Estado de Pérdidas y Ganancias, el Estado de Cambios en el Patrimonio y Estado de Flujo de Efectivo, debidamente auditados por firmas de contadores públicos independientes, con sus correspondientes opiniones y notas. Si el Proponente es una empresa filial y sus estados financieros estuvieren consolidados dentro de los estados financieros de la casa matriz, deberá presentar éstos y acompañarlos de una carta de compromiso de solidaridad ilimitada de la casa matriz para con el Proponente para toda la ejecución del objeto de este Acto Público. Utilizar Formulario 13 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos. La firma del formulario en referencia deberá ser legalizada en cumplimiento de las formalidades establecidas en la Sección 6 del Capítulo II de este Pliego de Cargos. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, el requisito puede ser cumplido si uno de los miembros del Consorcio o Asociación Accidental aporta los estados financieros solicitados **(Es**



subsancable).

9. Presentar el Modelo de Formulario n.º 12 del Capítulo IV del Pliego de Cargos (Documento subsancable) y cumplir satisfactoriamente con los criterios de evaluación de los siguientes índices financieros:
  - a. Coeficiente de Liquidez: Igual o mayor de 1.0.
  - b. Coeficiente de Endeudamiento: Igual o menor de 1.00.
  - c. Patrimonio Neto: Equivalente a USD 10 millones.
  - d. Facturación anual de USD 75 millones.

Observaciones: Para realizar el cálculo del Coeficiente de Liquidez, se sugiere truncar en un (1) decimal, mientras que el Coeficiente de Endeudamiento se debe truncar en dos (2) decimales. Toda información suministrada en el formulario debe estar respaldada con la memoria de cálculos. El formulario debe incluir el valor promedio de los índices financieros para los años 2017, 2018 y 2019. Para el Patrimonio Neto, se debe presentar el estado patrimonial contenido en el balance auditado correspondiente al 2019, expresado en moneda corriente de los Estados Unidos de América. La Facturación anual debe estar reflejada en los estados financieros. Las referencias bancarias emitida por bancos mostrando los balances depositados en las cuentas a nombre del proponente deben ser presentadas para el cierre del mes de febrero de 2021 y expresado en moneda corriente de los Estados Unidos de América. La verificación de este requerimiento se realizará comparando el Promedio Total con los criterios de evaluación vistos anteriormente y aquellos solicitados para fecha o periodo específico. La firma del formulario en referencia deberá estar autenticada por Notario Público de Panamá. En caso que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, el requisito puede ser cumplido si uno de los miembros del Consorcio o Asociación Accidental presenta los índices y el patrimonio neto (No es subsancable).

10. Referencias bancarias por un mínimo de 7 cifras bajas. Las cartas de referencia bancaria deberán ser emitidas por bancos reflejando los balances depositados en las cuentas a nombre del Proponente. Dichas referencias deben indicar claramente la totalidad de los balances que posee el proponente en una o más instituciones bancarias, en papel membretado de dichos bancos y firmado por la persona autorizada para tal fin. **(No es subsancable).**

#### **- REQUISITOS MÍNIMOS DE ÍNDOLE TÉCNICO (RMT).**

A continuación se definen los Requisitos Mínimos de índole Técnico (RMT) que cada uno de los proponentes deberá aportar y cumplir. Para demostrar cumplimiento, deberán presentar certificaciones que incluyan y detallen con precisión y claridad cada uno de los requisitos específicos que se solicitan. Las certificaciones deberán estar presentadas en papel membretado del cliente, firmado por el representante del Cliente o la persona dentro de la organización del cliente que fue responsable por la supervisión y aceptación de los trabajos directamente asociados con el requisito mínimo exigido. Las certificaciones deberán demostrar claramente el nombre de la

persona autorizada como firmante, su cargo, su correo electrónico y número telefónico donde se podrá contactar para verificar la referencia, si así lo decide la Comisión Evaluadora.

11. Para acreditar un proyecto, el mismo debió haber sido concluido en los últimos quince (15) años o encontrarse en ejecución con un grado de avance mayor al 75% al mes de diciembre de 2020. Por lo que se solicita que en la certificación esté claramente reflejado la fecha de inicio del proyecto y fecha de terminación (o porcentaje de avance) del mismo. Además, se debe incluir un resumen detallado que defina con precisión las funciones y actividades que estuvieron bajo la responsabilidad de cada uno de los diseñadores. Adicionalmente, se debe indicar las fechas de inicio y terminación de las actividades de diseño, además del monto del contrato de diseño. **(No es subsanable).**

12. Para demostrar el cumplimiento de los Requisitos Mínimos de índole Técnico, los proponentes podrán contribuir con su experiencia propia o con el acompañamiento de expertos o especialistas que atenderán algunas especialidades consideradas en el alcance de trabajo y los RMT. Para el caso que presenten expertos o especialistas para cubrir alguna materia específica, que no forman parte del personal de la empresa o consorcio proponente, deberán demostrar que dichos expertos o especialistas cuentan con las experiencias solicitadas, por medio de certificaciones emitidas por el cliente, para el cual aportó su especialidad, cumpliendo con los mismos requisitos de documentación exigido a los proponentes. Referirse a la información solicitada en los párrafos anteriores. Los proponentes que incluyan a expertos o especialistas dentro de su propuesta deberán aportar una nota firmada por el experto o especialista indicando que se compromete a participar en el alcance específico del diseño, en caso que el proponente resulte adjudicatario. Dicha nota deberá estar autenticada y legalizada de acuerdo al numeral 12 del Capítulo II del Pliego de Cargos y acompañada de copia notariada del pasaporte o cédula de identificación, de la Hoja de Vida del experto o especialista que incluya copia de la licencia profesional emitida en su país de origen, sus títulos universitarios y educación o entrenamiento pos universitario. **(No es subsanable).**

13. Requisito Mínimo Técnico (RMT) #1: Experiencia en diseño básico y de detalle de túneles:

El proponente debe mostrar haber dirigido y desarrollado diseños básicos y de detalle de estructuras de túneles ferroviarios o vehiculares, empleando la tecnología de Tunnel Boring Machine (TBM), para por lo menos dos (2) proyectos con una longitud mínima de dos (2) kilómetros cada uno. Esta experiencia solamente la puede aportar el proponente y no podrá ser aportado por un experto o especialista independiente. **(No es subsanable).**

14. RMT #2: Experiencia del personal propuesto para ejecutar el diseño del túnel:

Para demostrar la experiencia en diseño básico y de detalle de túneles, el proponente deberá listar su propio personal que participará en el diseño del túnel. El líder propuesto para dirigir el equipo de diseño deberá demostrar que cuenta con un mínimo

de 15 años de experiencia en el desarrollo de diseños de túneles y haber participado en el diseño de por lo menos dos (2) túneles construidos con tecnología TBM, aplicando las condiciones para acreditación de proyectos descritas en el segundo párrafo de esta sección. El resto del personal que designe el proponente para participar como parte del equipo de diseño del túnel deberá contar, de manera individual, con un mínimo de 10 años de experiencia en el diseño de túneles en general o especialidades requeridas para desarrollar el diseño de túneles. Tanto para el líder como para el resto del equipo de diseño deberán aportar una lista de los proyectos de diseño de túnel (empleando TBM) en los cuales participaron, además de las fechas de inicio y fin de su participación. Adicionalmente, se debe describir las funciones de diseño que desempeñó. **(No es subsanable).**

**- Requisitos del Personal Clave.**

**a) Director del Proyecto.**

Será responsable por el gerenciamiento contractual y actuará como representante del Contratista ante MPSA. Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia profesional y dos (2) proyectos de obras civiles pesada de por lo menos USD 500 millones cada uno, uno de los cuales deberá abarcar el diseño de túnel empleando metodología TBM. Diez (10) años de experiencia directamente relacionada con la especialidad requerida. Debe haber ocupado el cargo de Director de Proyecto (o posición ejecutiva de proyecto equivalente) en por lo menos un proyecto con túneles excavados con TBM y obras subterráneas, con valor mínimo de US dólares 500 millones, concluido en los últimos 10 años o en ejecución con avance mínimo del 50%, con una asignación al cargo en referencia de por lo menos doce meses.

**b) Líder del equipo de Diseño de Ingeniería.**

Dirigirá y supervisará el equipo de diseño para cumplir con el alcance de diseño del Contrato. Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia en el desarrollo de diseño de túneles y obras subterráneas y haber participado en por lo menos dos (2) proyectos con túneles construidos con TBM y obras subterráneas, con un valor mínimo de USD 500 millones. Debe haber ocupado el cargo de Líder de diseño (o posición ejecutiva de proyecto equivalente) en por lo menos un proyecto de túnel con tecnología TBM y obras subterráneas, con valor mínimo de USD 500 millones concluido en los últimos 10 años o en ejecución con 75% de avance, con una asignación al cargo en referencia de por lo menos 12 meses.

**c) Representante de Gestión de Calidad para Diseño.**

Deberá contar con un mínimo de 10 años de experiencia profesional directamente relacionada al cargo solicitado (o posición ejecutiva de proyecto equivalente). Además deberá haber participado en la gestión de calidad de diseños para un (1) proyecto con túnel construidos con TBM y obras subterráneas, concluidos en los últimos 10 años o en ejecución con 75% de avance, con una asignación al cargo en referencia de por lo menos 12 meses.



**d) Ingeniero Estructural.**

Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia profesional y haber participado en el desarrollo de diseños estructurales de dos proyectos de obras civiles pesada de túneles construidos con TBM y obras subterráneas con valor mínimo de USD 300 millones cada uno. Esta experiencia deberá ser documentada de forma comprobable en su currículum. Además, deberá adjuntar copia del certificado de idoneidad de su país de origen.

**e) Ingeniero Geotécnico.**

Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia profesional y dos (2) proyectos de obras civiles pesada de túneles construidos con TBM y obras subterráneas con valor mínimo de USD 300 millones cada uno. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Además, debe adjuntar copia del certificado de idoneidad de su país de origen.

**f) Geólogo.**

Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia profesional y dos proyectos de obras civiles pesada de túneles construidos con TBM y obras subterráneas con valor mínimo de USD 300 millones cada uno. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Además, debe adjuntar copia del certificado de idoneidad de su país de origen.

**g) Ingeniero Residente para la supervisión técnica durante la construcción del túnel.**

Deberá contar con un mínimo de 15 años de experiencia en el seguimiento y supervisión técnica de obra de proyectos de túneles y obras subterráneas y haber participado en por lo menos dos (2) proyectos con túneles construidos con TBM y obras subterráneas, con un valor mínimo de USD 500 millones. Debe haber ocupado el cargo de Ingeniero Residente (o posición ejecutiva de proyecto equivalente) en por lo menos un (1) proyecto de túnel con tecnología TBM y obras subterráneas, con valor mínimo de USD 500 millones concluido en los últimos 10 años o en ejecución con 75% de avance, con una asignación al cargo en referencia de por lo menos 12 meses.

\*Se entiende como obras subterráneas a los pozos de ataque de tuneladora o trincheras (abiertas y de tipo Cut&Cover), directamente relacionados con los trabajos de tunelación o requeridos como obras de conexión, por evacuación, ventilación etc.

15. RMT #3: Haber dirigido y desarrollado diseños básicos y de detalle de estructuras soterradas: como frentes de trabajo (pozos de ataque o trincheras para ensamblar y desarmar tuneladoras y para permitir la logística de construcción del túnel y sus componentes) con profundidades mínimas de 30 metros para dos (2) proyectos; además de estructuras de pozos (shafts) de evacuación y ventilación conectadas al

túnel con profundidad mínima de 30 metros para dos (2) proyectos. Para acreditar un proyecto se deben cumplir con las condiciones establecidas en el segundo párrafo de esta sección. **(No es subsanable)**

16. RMT #4: Contar con más de 20 años de experiencia en la interpretación de formaciones geológicas heterogéneas, análisis geotécnicos aplicados a túneles y el análisis de riesgo sísmico en estructuras de túnel y soterradas. La experiencia debe ser certificada por el proponente como una de sus competencias medulares, indicando los proyectos de túneles y fechas de ejecución de los mismos para demostrar el periodo de experiencia requerido. Se deben presentar certificaciones firmadas por el cliente de por lo menos dos (2) proyectos de túnel empleando tecnología TBM, en los cuales el proponente efectuó los estudios y/o análisis geológicos y geotécnicos. Además, el proponente deberá aportar evidencia que cuenta con más de 20 años de experiencia en materia relacionada con este requisito. **(No es subsanable)**

17. RMT #5: Haber dirigido y desarrollado diseños básicos y de detalle de estructuras de trincheras cubiertas tipo “Cut & Cover” con profundidades mayores de 30 metros y trincheras abiertas que requieren movimientos de tierra y diseño de taludes. La experiencia debe ser certificada por el cliente, tanto para el proponente como para los expertos, en caso que no formen parte del personal del proponente, que se asignarán para participar en el diseño de este tipo de estructuras para dos (2) proyectos. Las certificaciones deben cumplir con lo establecido en el párrafo segundo de esta sección. **(No es subsanable)**

18. RMT#6: Contar con el conocimiento y experiencia en la interpretación, el análisis y aplicación de la norma NFPA-130. El proponente por sí mismo o por medio de un experto que él designe deberá demostrar que cuenta con pleno conocimiento en la Norma NFPA-130 y que ha participado en el diseño de por lo menos dos (2) túneles ferroviarios aplicando la Norma NFPA-130. Solamente se aceptarán proyectos de túneles que hayan sido terminados a partir del año 2010. También se debe declarar que está familiarizado con la versión 2020 de la norma NFPA-130. **(No es subsanable).**

19. RMT#7: Haber ejecutado la supervisión técnica de la construcción de túneles. Para este RMT, el proponente debe presentar certificaciones mostrando su participación directa en la supervisión técnica de por lo menos dos (2) proyectos de túneles ejecutados con tecnología TBM con longitud mínima de dos (2) kilómetros cada uno. Se aplican las condiciones establecidas en el segundo párrafo de esta sección para certificar un proyecto y las certificaciones deberán incluir las principales funciones que desempeñó el Proponente como parte de su experiencia de supervisión. **(No es subsanable).**

**FORMULARIOS A PRESENTAR CON LA PROPUESTA:** Se aclara a los Proponentes que los modelos de formularios para cada uno de los documentos a presentar con la Propuesta, detallados en esta sección del Pliego de Cargos, así como en el Pliego de Cargos electrónico en “PanamaCompra”, según aplique, se encuentran adjuntos en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos, y se encuentran numerados de la siguiente manera:

1. Desglose del Precio Ofertado. Utilizar el Formulario E-1 “Desglose del Precio Ofertado”.
2. Fianza de Propuesta. Utilizar el Formulario No. 2 “Modelo de Fianza de Propuesta”.
3. Poder de representación en el Acto Público de selección de contratista (cuando aplique). Utilizar el Formulario No. 3 denominado “Formato de Poder”. Este poder se debe presentar, si el usuario en el Sistema “PanamaCompra” es una persona diferente al representante legal del
4. Declaración Jurada de Medidas de Retorsión. Utilizar el Formulario No. 4 denominado “Modelo de Declaración Jurada” (Para Aplicación de Medidas de Retorsión). Debe ser expedido con fecha igual o posterior a la fecha de publicación del Aviso de Convocatoria y Pliego de Cargos de este Acto Público en el portal “PanamaCompra”.
5. Convenio de Consorcio o asociación accidental. Utilizar el Formulario No. 5 denominado “Modelo de Convenio de Consorcio o Asociación Accidental”.
6. Incapacidad Legal para Contratar. Utilizar el Formulario No. 6 denominado “Declaración artículo 24 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenada por la Ley 153 de 2020”.
7. Carta de Confidencialidad. Utilizar el Formulario No. 7 denominado “Carta de Confidencialidad”.
8. Pacto de Integridad en atención a lo establecido en los artículos 15 y 39 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020. Utilizar el Formulario No. 8 denominado “Pacto de Integridad”.
9. Certificación para acreditar experiencia del Proponente. Utilizar el Formulario No. 9 denominado “Certificación de Experiencia, Cumplimiento y Desempeño”.
10. Modelo de hoja de vida para Personal Clave. Utilizar el Formulario No. 10 denominado “Formato de Hoja de Vida Personal Clave”.
11. Carta de Adhesión a Principios de Sostenibilidad en atención a lo establecido en artículo 40 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020 y el artículo 52 del Decreto Ejecutivo No. 439 de 2020. Utilizar el Formulario No. 11 denominado “Carta de Adhesión a Principios de Sostenibilidad”.
12. Formulario n.º 12 – Situación Financiera.
13. Formulario n.º 13 - Carta de Compromiso de Solidaridad Ilimitada de la Casa Matriz.
14. Formulario E-2 - Erogaciones mensuales del Precio Ofertado.
15. Formulario E-3 – Desglose de los Costos Indirectos.
16. Formulario E-4 – Cálculo de la ganancia del proponente.

## 20. SUBSANACIÓN DE DOCUMENTOS:

Según el artículo 55 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, **solo se podrán subsanar los documentos presentados con la Propuesta, entendiendo por subsanación la corrección de estos.** La presentación incompleta o defectuosa o la falta de vigencia de algún documento o documentos a presentar con la Propuesta según este Pliego de Cargo, podrán ser subsanables a solicitud de **MPSA**, ya sea en el acto de apertura de Propuestas, por escrito o mediante correo electrónico, concediéndole un plazo de hasta **tres (3) días hábiles** para tal fin, contados a partir del día hábil siguiente a la fecha de recepción de las Propuestas.

El Proponente es el único responsable en cuanto a la aportación en forma de los documentos presentados en su Propuesta, por lo que en caso de que **MPSA** no se percatará de alguna subsanación y el tiempo para la misma haya vencido, se entenderá que el Proponente perdió su oportunidad de subsanar.

Los Proponentes presentarán los documentos a subsanar de forma electrónica solo a través del Sistema “PanamaCompra”, en un horario de 8:30 a.m. a 4:30 p.m. **Las subsanaciones no se pueden presentar mediante correo electrónico dirigido a algún funcionario del Departamento de Compras y Proveedurías de MPSA o de forma presencial.**

Si las faltas indicadas no son subsanadas dentro del término concedido, la Propuesta no será considerada por **MPSA** para efectos de la adjudicación.

## **21. RECEPCIÓN DE PROPUESTAS:**

Las Propuestas serán recibidas únicamente a través del Sistema “PanamaCompra” y en el término y fecha indicados en el Aviso de Convocatoria de este Acto Público. Inmediatamente a las **10:31 a.m.** del día indicado, en el Aviso de Convocatoria de este Acto Público, como fecha límite para recibir Propuestas electrónicamente en el Sistema “PanamaCompra”, y conforme a la hora indicada en el reloj del Sistema “PanamaCompra”, se procederá a realizar el acto de apertura de Propuestas en el Salón de Actos Públicos, Planta Baja, Edificio Administrativo de Patio y Talleres del Metro de Panamá, avenida Ascanio Villalaz, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, de la ciudad de Panamá.

Una vez vencido el término y fecha límite indicados en el Aviso de Convocatoria de este Acto Público, el Sistema “PanamaCompra” no recibirá ninguna Propuesta más, es decir, ninguna empresa más podrá remitir una Propuesta por el Sistema. Vencida esa hora y fecha, el Sistema “PanamaCompra” tampoco permitirá que los Proponente que si hayan remitido una Propuesta electrónicamente a través del Sistema para este Acto Público, puedan modificarla, editarla o eliminarla.

Si surgiera la necesidad de modificar la fecha para la presentación de Propuestas de este Acto Público, **MPSA** anunciará una nueva fecha a través del Sistema “PanamaCompra”, a fin de cumplir con los plazos mínimos fijados por el Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020. En este caso todos los derechos y obligaciones de **MPSA** y de los Proponentes quedarán sujetos a la nueva hora y fecha límite para presentación de Propuestas.

## **22. APERTURA DE PROPUESTAS:**

Una vez vencido el término y fecha límite indicados en el Aviso de Convocatoria de este Acto Público, para la presentación de Propuestas electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, no se recibirán más Propuestas electrónicas a través del Sistema “PanamaCompra”, y el servidor público por parte de **MPSA** que presida el acto de apertura procederá a abrir las Propuestas recibidas electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, en el orden cronológico de presentación de estas en el Sistema y se dará



lectura en voz alta a las mismas.

Quien presida el acto de apertura de Propuestas rechazará de plano, en el mismo acto, las Propuestas que no fueren acompañadas de la Fianza de Propuesta, conforme a los términos establecidos en este Pliego de Cargos. Igualmente, se rechazarán las Propuestas acompañadas por fianzas con montos o vigencias inferiores a los establecidos en el Pliego de Cargos. Las causales antes enunciadas son de carácter restrictivo, por lo que en ningún caso podrán ser rechazadas las Propuestas por causas distintas a las señaladas en este precepto.

Terminada la lectura de las Propuestas reconocidas, quien presida el acto levantará un acta (“Acta de Recepción y Apertura de Propuestas del Acto Público”) en la que se dejará constancia de todas las Propuestas admitidas, en el orden en que hayan sido presentadas, con expresión del Precio Ofertado, el nombre de los participantes, las Propuestas admitidas y las rechazadas, las razones por las cuales se haya dispuesto el rechazo, información de las Fianzas de Propuestas recibidas a través del Sistema, las Fianzas que fueron admitidas o rechazadas (indicando las razones del rechazo), los participantes que hayan participado en el acto, así como el de los particulares que hayan solicitado la devolución de la Propuesta, el nombre y el cargo que ejercen los funcionarios que hayan participado en el acto, así como el de los particulares que hayan intervenido en representación de los Proponentes, y de los reclamos o incidencias ocurridos en el desarrollo del acto. Esta acta será de conocimiento inmediato de los presentes en el acto y será publicada tanto en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”.

Concluido el Acto Público, se imprimirán todas las Propuestas recibidas electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra” y se unirán al expediente, incluso las que se hubiesen rechazado. Se unirán también al expediente las fianzas de Propuesta, a menos que los participantes vencidos o rechazados soliciten su devolución, entendiéndose con ello que renuncian a toda reclamación sobre la adjudicación del Acto Público. Copia de la fianza devuelta se adjuntará al expediente.

La omisión de la firma por parte del representante de un Proponente no invalidará el contenido y efectos del Acta de Recepción y Apertura de Propuestas del Acto Público. Se distribuirá una copia del acta a todos los Proponentes y se publicará en el portal de “PanamaCompra”.

Inmediatamente después de levantada el Acta de Recepción y Apertura de Propuestas del Acto Público, y vencido el término de subsanación de los Requisitos Mínimos Obligatorios, se remitirá el expediente, que contiene las Propuestas de los participantes, a una Comisión Evaluadora, que deberá ser previamente constituida mediante resolución motivada por **MPSA**. La comisión estará integrada por profesionales idóneos en el objeto de la contratación. El Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” proporcionará a la Entidad Licitante una lista aleatoria que triplique la cantidad de profesionales requeridos para la integración o conformación de la Comisión.

Para la evaluación de las Propuestas, la Comisión Evaluadora aplicará la metodología de ponderación descrita en el Pliego de Cargos de este Acto Público, así como aquellas reglas establecidas para la Licitación por Mejor Valor en el Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

### 23. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS:

Cualquier falla u omisión de parte de los Proponentes en la preparación de sus Propuestas, o en cumplir con lo especificado en el Pliego de Cargos, será a su propio riesgo, sin derecho a reclamo alguno.

Una vez levantada el Acta de Recepción y Apertura de Propuestas del Acto Público, se procederá a imprimir todas las Propuestas recibidas electrónicamente a través del Sistema “PanamaCompra”, éstas serán debidamente foliadas y se remitirá el expediente que contiene las Propuestas a una Comisión Evaluadora designada para tal efecto por **MPSA**. Dicha Comisión estará integrada por profesionales idóneos en el objeto de la contratación.

La comisión evaluadora verificará el cumplimiento de los requisitos obligatorios exigidos en el pliego de cargos por parte de todos los proponentes. Una vez comprobado el cumplimiento de dichos requisitos, pasará a evaluar los siguientes aspectos, siempre que los proponentes hayan cumplido con los requisitos obligatorios, aplicando la metodología de ponderación descrita en el pliego de cargos. En ningún caso, la comisión evaluadora calificará ni asignará puntajes a los proponentes que hayan sido descalificados en función de su incumplimiento de los requisitos obligatorios exigidos en el pliego de cargos.

### 24. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

Esta sección describe la metodología que será utilizada para calificar las Propuestas. La metodología de evaluación de las Propuestas considera tanto los criterios de evaluación aplicables a la Propuesta Técnica y las referencias bancarias emitidas por bancos sobre los balances depositados en las cuentas a nombre del proponente (Referencias Bancarias – RB) como los criterios de evaluación aplicables a la Propuesta Económica empleando un sistema de puntaje.

El sistema de puntaje que se empleará para la calificación de las Propuestas será sobre la base de un máximo de 1,000 (mil) puntos, de los cuales, a los criterios referentes a la Propuesta Técnica se le asignará un puntaje máximo de 575 puntos, las Referencias Bancarias se le asignará un puntaje máximo de 25 puntos y a los referentes a la Propuesta Económica se le atribuirá un puntaje máximo de 400 puntos.

La metodología de evaluación de las Propuestas se presenta en el siguiente modelo matemático:

$$EV_n = CT_n + CRB_n + CEN$$

Dónde:

EV<sub>n</sub>: Es el resultado de la evaluación total de cada Proponente que corresponde a la calificación total de cada Propuesta evaluable.

CT<sub>n</sub>: Es el puntaje correspondiente a la calificación de la Propuesta Técnica de cada Proponente.

CBRn: Es el puntaje correspondiente a la calificación de las Referencias Bancarias emitidas por bancos reflejando los balances depositados en las cuentas a nombre del Proponente.

CEn: Es el puntaje correspondiente a la calificación de la Propuesta Económica de cada Proponente.

#### **24.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA PROPUESTA TÉCNICA:**

Esta sección describe la metodología que será utilizada para evaluar la Propuesta técnica y asignarle puntajes de conformidad con los criterios de evaluación aplicables a la Propuesta Técnica. La calificación técnica resultará de la suma total del puntaje obtenido de cada uno de los criterios de evaluación, sumando una totalidad máxima de 575 puntos. Los criterios que se emplearán para calificar las Propuestas técnicas se identifican en la tabla siguiente:

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Criterio		Sub-Criterio	Asignación de Puntaje de Evaluación <sup>1</sup>				
1	Haber dirigido y desarrollado el diseño básico y de detalle de túneles ferroviarios o viales empleando tecnología TBM por parte del Proponente	1.1 Construidos en tierra firme	Número de Proyectos con longitud mayor de 2 kilómetros				
			2	3	4 o más		
		25	50	75			
		1.2 Construidos bajo cuerpos de agua y con presiones mayores de 6 bar	Número de Proyectos con longitud mayor de 2 kilómetros				
			1	2	3 o más		
		25	50	75			
1.3 Diámetro externo mayor de 13 metros	Número de Proyectos con longitud mayor de 2 kilómetro						
	1	2	3 o más				
25	50	75					
2	Personal del proponente que participará en el diseño básico y de detalle del Túnel empleando tecnología TBM	2.1 Líder de equipo de diseño	Proyectos de túnel	Años de experiencia en desarrollo de diseño de túneles			
				15	20	25 o más	
				2	30	40	50
				3	40	50	60
		4 o más	50	60	70		
		2.2 Resto del personal propuesto a participar	Suma agregada de experiencia de otros especialistas asignados con mínimo de 10 años cada uno				
20	30		40 o más				
20	35	50					
3	Haber dirigido y desarrollado el diseño básico y de detalle de estructuras soterradas con más de 30 metros de profundidad	Número de estructuras soterradas					
		2 a 4	5 a 7	8 o más			
20	35	50					
4	Interpretación de formaciones geológicas heterogéneas, análisis geotécnico aplicado a túneles y el análisis de riesgo en estructuras de túnel TBM	Número de proyectos					
		2	3	4 o más			
35	50	75					
5	Análisis y aplicación de la norma NFPA-130 para proyectos de túneles	Número de proyectos en que ha analizado y aplicado Norma NFPA-130					
		2	3	4 o más			
25	35	40					
6	Supervisión técnica durante la construcción de túnel con tecnología TBM	Número de proyectos en que han ejercido supervisión técnica de túneles con tecnología TBM					
		2	3	4 o más			
35	50	65					

<sup>1</sup>Valores en sombra corresponden al puntaje que se asignará a los diferentes criterios y subcriterios. Cada criterio o subcriterio solamente podrá acreditarse un solo puntaje de evaluación y no se podrá sumar diferentes instancias de puntos de evaluación dentro de un criterio o subcriterio.



Las propuestas que cumplan con los requisitos mínimos de índole técnico (RMT) se consideran que responden a las necesidades del proyecto, por lo que los criterios de evaluación pretenden considerar y reconocer la experiencia y conocimiento que exceden los RMT, además de otros criterios que se consideran clave para el diseño del túnel de la Línea 3 del Metro de Panamá bajo el Canal de Panamá.

Para los criterios que exigen experiencia en proyectos, en los cuales han participado los proponentes, se deberán presentar las certificaciones que incluyan y detallen con precisión y claridad cada uno de los elementos específicos que se evalúan en cada uno de los criterios. Las certificaciones deberán estar presentadas en papel membretado del cliente, firmado por el representante del Cliente o la persona dentro de la organización del cliente que fue responsable por la supervisión y aceptación de los trabajos directamente asociados con los criterios de evaluación. Las certificaciones deberán demostrar claramente el nombre del firmante, el cargo que ocupa, su correo electrónico y número telefónico donde se podrá contactar para verificar la referencia, si así lo decide la Comisión Evaluadora.

La Comisión Evaluadora deberá aplicar los criterios de evaluación contenidos en el pliego de cargos. En caso que lo considere necesario, podrá solicitar a los proponentes las aclaraciones y las explicaciones que estime indispensables sobre la documentación presentada, así como solicitar, por conducto de la Dirección General de Contrataciones Públicas, el apoyo de especialistas o asesores relacionados con la materia objeto del proceso de selección de contratista.

Para efectuar la evaluación con base a cada uno de los criterios técnicos, el Proponente deberá presentar con su Propuesta, la información requerida en el numeral 19.1 de este Capítulo II.

A continuación, se detalla en que consiste cada Criterio de Evaluación de la Propuesta Técnica:

**Criterio #1: Haber dirigido y desarrollado diseños básico y de detalle de túneles empleando tecnología TBM (Puntaje máximo de 225):**

Este criterio evaluará la experiencia y participación que puedan demostrar los proponentes relativos a la ejecución de diseños básicos y de detalle de túneles empleando tecnología TBM. Se aceptarán los proyectos que cumplan con lo especificado en el segundo párrafo de la sección de Requisitos Mínimos Técnicos (RMT), incluido en la sección 19.1 del Pliego de Cargo. Para evaluar este criterio se establecen tres (3) subcriterios que corresponden a los siguientes:

Subcriterio 1.1: Corresponde a los proyectos en que ha participado el proponente para el diseño tanto básico como de detalle de túneles ferroviarios o viales construidos con tecnología TBM en tierra firme. Se evaluará de acuerdo a la cantidad de proyectos en que haya demostrado participación el proponente como diseñador. (Puntaje máximo de 75).

Subcriterio 1.2: Corresponde a los proyectos en que ha participado el proponente para el diseño de túneles ferroviarios o viales construidos con tecnología TBM bajo cuerpos de agua y con presiones sobre el frente del cortador mayores de 6

bar. Se evaluará de acuerdo a la cantidad de proyectos en que haya demostrado participación el proponente como diseñador. (Puntaje máximo de 75)

Subcriterio 1.3: Corresponde a los proyectos en que ha participado el proponente para el diseño de túneles ferroviarios o viales construidos con tecnología TBM con diámetro externo mayores de 13 metros. Se evaluará de acuerdo a la cantidad de proyectos en que haya demostrado participación el proponente como diseñador. (Puntaje máximo de 75)

**Criterio #2: Experiencia del personal del proponente que participará en el diseño básico y de detalle del Túnel empleando tecnología TBM (Puntaje máximo de 120)**

Este criterio evaluará la experiencia del personal que será asignado por el proponente para el diseño básico y de detalle del túnel empleando tecnología TBM únicamente. Se aceptarán los proyectos que cumplan con lo establecido en el segundo párrafo de la sección de Requisitos Mínimos Técnicos (RMT), incluido en la sección 19.1 del Pliego de Cargo. Para evaluar este criterio se establecen dos (2) subcriterios que corresponden a los siguientes:

Subcriterio 2.1: Experiencia en el desarrollo de diseños básicos y de detalle de túneles y proyectos en que haya participado el líder del equipo de diseño propuesto por el proponente. La evaluación se efectuará considerando tanto los años de experiencia como los proyectos en que haya participado el líder de diseño propuesto. (Puntaje máximo de 70).

Subcriterio 2.2: Para el resto del personal que participará en el equipo de diseño básico y de detalle de túneles, se evaluará de acuerdo a la experiencia agregada de todos los miembros del equipo de diseño, excluyendo el líder. Para sumar los años de experiencia del resto del equipo de diseño, se considerarán solamente aquellos miembros del equipo que puedan demostrar que cuentan con más de 10 años de experiencia en el diseño de túneles, de manera individual. (Puntaje máximo de 50)

Tanto para el líder como para cada uno del resto del equipo de diseño se deberá presentar una lista los proyectos de túneles en que han desempeñado funciones de diseño, especificando las fechas de inicio y terminación de cada proyecto. Para cada proyecto, se deberá listar las especialidades de diseño en las cuales ha participado el personal.

**Criterio #3: Desarrollo de diseño básico y de detalle de estructuras soterradas con más de 30 metros de profundidad (Puntaje máximo de 50)**

Este criterio evaluará la experiencia que demuestre el proponente para efectuar diseños de estructuras soterradas con más de 30 metros de profundidad para frentes de trabajo (pozos de ataque) de túneles o trincheras tanto abiertas como cerradas (tipo Cut&Cuver). También se aceptará la experiencia que aporten los expertos o especialistas, que proponga el proponente y que no formen parte de su personal. Para valorar la experiencia se empleará

la cantidad de estructuras soterradas, terminas en los últimos 15 años, de los tipos de estructuras identificadas en este criterio, que hayan sido diseñados considerando la profundidad mínima requerida. Los diseños que presenten deberán contar con las certificaciones emitidas por el cliente, siguiendo los lineamientos de las certificaciones indicadas en el Pliego de Cargos.

**Criterio #4: Experiencia en la interpretación de formaciones geológicas heterogéneas, análisis geotécnicos aplicados a túneles y el análisis de riesgo sísmico en estructuras de túnel y soterradas (Puntaje máximo de 75)**

Este criterio evaluará la experiencia con que cuenta el proponente a en la ejecución de estudios y/o análisis geológicos y geotécnicos para túneles empleando tecnología TBM. Se valorará de acuerdo a la cantidad de proyectos en los cuales demuestre el proponente haber desempeñado todas o algunas de estas actividades. Los proyectos que se presenten deberán contar con las certificaciones, según las instrucciones establecidas en la sección de RMT del Pliego de Cargos.

**Criterio #5: Experiencia en el análisis y aplicación de la norma NFPA-130 para proyectos de túneles (Puntaje máximo de 40)**

Este criterio evaluará la experiencia con que cuenta el proponente en el análisis y aplicación de la norma NFPA-130 para túneles. También se aceptará la experiencia que aporten los expertos o especialistas, que proponga el proponente y que no formen parte de su personal. Se valorará de acuerdo a la cantidad de proyectos en los cuales demuestre el proponente haber desempeñado estas actividades. Los proyectos que se presenten deberán contar con las certificaciones, según las instrucciones establecidas en la sección de Requisitos Mínimos Técnicos del Pliego de Cargos, reflejando claramente las funciones que se evalúan bajo este criterio para proyectos terminados a partir del año 2010.

**Criterio #6: Experiencia en la supervisión técnica durante la construcción de túneles construidos con tecnología TBM (Puntaje máximo de 65)**

Este criterio evaluará la experiencia con que cuenta el proponente desempeñando la supervisión técnica durante la construcción de túneles construidos con tecnología TBM. Esto incluye todos los aspectos medulares que involucra la supervisión técnica durante el periodo de ejecución del túnel, incluyendo la inspección final luego de terminado el túnel. Se valorará de acuerdo a la cantidad de proyectos en los cuales demuestre el proponente haber desempeñado las actividades de supervisión técnica de túneles. Los proyectos que se presenten deberán contar con las certificaciones, según las instrucciones establecidas en la sección de los Requisitos Mínimo Técnicos del Pliego de Cargos, reflejando claramente las funciones que se evalúan bajo este criterio.

**24.1.1. DOCUMENTOS PARA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA:**

Para la evaluación de las Propuestas Técnicas mediante la aplicación de la metodología y los criterios de evaluación indicados en el numeral anterior de este Capítulo II, el Proponente deberá presentar las certificaciones requeridas para cada criterio cumpliendo con las directrices establecidas en la sección de Requisitos Mínimos Técnicos para tal fin, al igual

que los parámetros que aplican a los proyectos que se presenten. Para cada criterio de evaluación, las certificaciones deben responder y demostrar evidencia precisa para cubrir cada uno de los elementos sujetos de evaluación.

Las omisiones por parte del Proponente en la presentación de los documentos solicitados en esta sección para la evaluación de la Propuesta Técnica serán consideradas por la Comisión Evaluadora como **Defectos no subsanables** de la Propuesta.

## 24.2. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS REFERENCIAS BANCARIAS:

La evaluación consiste en asignar puntos a la totalidad de las referencias bancarias emitidas por bancos reflejando los balances depositados en las cuentas a nombre del Proponente. Solamente se aceptarán cartas bancarias de las cuentas a nombre del proponente. Dichas referencias deben indicar claramente la totalidad de los balances que posee el proponente en una o más instituciones bancarias, en papel membretado de dichos bancos y firmado por la persona autorizada para tal fin. Los montos presentados deben ser equivalentes en Dólares de los Estados Unidos de América al cierre del mes de febrero de 2021. En las cartas de referencia bancaria se debe indicar la tasa de conversión de la moneda que fue empleada para convertir en Dólares de los Estados Unidos de América, en caso de depósitos bancarios en monedas distintas.

La evaluación de las referencias bancarias se cuantifica de la siguiente manera:

Monto total de balances que posee el Proponente	Siete cifras mediana	Siete cifras alta	Ocho cifras baja	Ocho cifras mediana o más
Puntaje	5	10	20	25

## 24.3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA PROPUESTA ECONÓMICA

Esta sección describe la metodología que será utilizada para evaluar las Propuestas Económicas y asignarle puntajes de conformidad con los criterios de evaluación aplicables a las mismas. La calificación máxima posible corresponde a 400 puntos.

Se considerará requisito mínimo para pasar a la evaluación de la Propuesta Económica que el Precio Ofertado no sea considerado precio oneroso en comparación con el Precio Estimado por la Entidad Licitante. La Propuesta cuyo precio ofertado se encuentre un veinte por ciento (20%) o más por encima del precio estimado por la Entidad Licitante será descalificada por considerarla onerosa.

Para la evaluación del precio ofertado de cada Proponente, se tomará como base el “precio mínimo” de los precios Ofertados por los Proponentes. La calificación de cada Proponente será calculada de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CE_n = (400 * P_{mb} / P_n)$$

Donde:

CE<sub>n</sub> Corresponde a la Calificación Económica de la propuesta.



Pn: Corresponde al Precio ofertado de cada una de las propuestas elegibles para la evaluación económica.

Pmb: Corresponde al precio más bajo de las propuestas elegibles para la evaluación económica.

### **24.3.1 DOCUMENTOS PARA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONOMICA.**

Para la evaluación de las Propuestas económicas mediante la aplicación de la metodología y los criterios de evaluación indicados en el numeral 24.3. de este Capítulo II, el Proponente deberá presentar, los documentos señalados en la siguiente tabla, claramente identificados, los cuales hacen referencia a los formularios incluidos en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos.

Las omisiones por parte del Proponente en la presentación de los documentos solicitados en esta sección para la evaluación de la Propuesta económica serán consideradas por la Comisión Evaluadora como Defectos **no subsanables**.

<b>Formulario</b>	<b>Documentos para la presentación de la Oferta Económica</b>
<b>E-1</b>	El Proponente deberá presentar el resumen del precio del proyecto propuesto describiendo en forma clara el Precio Ofertado, incluyendo las sumas provisionales.
<b>E-2</b>	El Proponente deberá presentar el avance mensual de las erogaciones que requiera para la ejecución del proyecto, desglosado en todos los componentes descritos en el Formulario E-1.
<b>E-3</b>	El Proponente deberá desglosar los costos indirectos en los que incurra para la ejecución del Contrato.
<b>E-4</b>	En este formulario debe detallarse la información y los cálculos para establecer la ganancia del Proponente.

### **24.3.2. CONSIDERACIONES IMPORTANTES RELACIONADAS AL PRECIO DEL PROYECTO OFERTADO:**

#### **24.3.2.1. PRECIO OFERTADO:**

El precio del proyecto ofertado por el Proponente debe incluir todos los Costos relacionados con la ejecución de los trabajos identificados en el alcance del Contrato, incluyendo, pero no limitado a, el servicio de ingeniería y diseño, la mano de obra y equipos para la ejecución de los trabajos para levantar información del sitio, instalaciones de trabajo, equipos de oficina e informática, programas de computadora, comunicaciones, servicios conexos; transporte local para desplazarse dentro del área de servicio, transporte internacional para el personal extranjero, viáticos; Costos de residencia en Panamá del personal extranjero; gastos fijos o indirectos (overhead), cargos legales y de otra índole, seguros y Fianzas, financiamiento del flujo de caja, ganancias, impuestos y cualquier otro Costo o gasto que el Proponente considere necesario incluir en su oferta o que sea necesario para culminar a entera satisfacción de la Entidad

Contratante los servicios contratados, de acuerdo a los términos y condiciones de esta licitación y el Contrato.

El Proponente deberá considerar en su Precio todos los trabajos que, aunque no estén explícitamente establecidos o descritos en el presente Pliego de Cargos o sus anexos, puedan ser razonablemente inferidos al considerarse necesarios para la ejecución total y correcta de los servicios.

En los precios desglosados en el formulario E-1, no se reconocerán ni aceptarán la concentración de montos en los renglones de precio asignadas a las actividades a ejecutarse al inicio del proyecto (frontloading). No se reconocerá ni aceptará cargar precios de otras actividades o costos del proyecto que no pertenezcan a un renglón específico del precio. La Entidad Contratante podrá requerir a cualquiera de los Proponentes que presenten un análisis de Costos de cualquier renglón o detalle de su Propuesta Económica. Además, podrá solicitar un desglose detallado del precio ofertado para un renglón del proyecto que considere no corresponde al precio que prevalece en el mercado.

Además, en el precio ofertado se deben incluir provisiones de montos fijos para los siguientes renglones, cuyos usos estarán sujetos a aprobación de la Entidad Contratante. Para estos efectos la Entidad Contratante establecerá un procedimiento para la administración de estas provisiones:

- Provisión para la campaña geológica/geotécnica por un monto de UN MILLÓN DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD 1,000,000.00).
- Provisión para asistencia técnica durante el periodo de aclaraciones y selección de contratista para la construcción del túnel por un monto de CUATROCIENTOS MIL DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD 400,000.00).
- Provisión para asistencia técnica especializada que requiera MPSA relacionada al diseño del túnel DOSCIENTOS MIL DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD 200,000.00).
- Provisión para revisión y cambios del diseño de acuerdo a la necesidad que surja según el avance de construcción del túnel DOSCIENTOS MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD 200,000.00).

El monto acordado, conforme a lo dispuesto en la ley 109 de 2013 no incluye los siguientes impuestos: (i) impuestos de importación, (ii) impuestos sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la Prestación de Servicios, (iii) impuestos selectivos al consumo de ciertos bienes destinados al Proyecto e (iv) impuesto de timbres.

El Proponente presentará su oferta de precio según el formulario “Desglose de Precio” previsto en este Pliego de Cargos (Formulario No. E-1) y la lista de Equipos a ser incorporados para ofrecer los servicios. En caso de que el Proponente considere importante reflejar en forma diferenciada algún Costo no desglosado dentro de los conceptos allí planteados, lo deberá

incorporar en dicho formulario, entendiéndose que el precio ofertado incluye todos los Costos necesarios para desempeñar los servicios requeridos en este Pliego de Cargos.

Los Proponentes cotizarán la Propuesta en Dólares de los Estados Unidos de América y el precio ofertado debe corresponder al precio total de los servicios requeridos en este pliego de cargos.

Los pagos al Contratista se realizarán en la forma prevista en el modelo de Contrato, en el Capítulo V del Pliego de Cargos.

#### **24.3.2.2. IMPUESTOS:**

El Contratista deberá pagar los Impuestos, tasas o contribuciones vigentes y aplicables a este tipo de Proyecto, ya sean de naturaleza nacional o municipal a que haya lugar. En todo caso, la Entidad Contratante asumirá que el Contratista ha contemplado en su Propuesta todos los Impuestos, gravámenes, tasas y contribuciones que afecten las actividades relativas a esta licitación y su contratación aunque no las haya desglosado expresamente en su Propuesta, por lo que se entenderán incluidos todos los Impuestos, tasas o gravámenes aplicables aunque se omita su presentación o desglose a excepción de los Impuestos establecidos en el artículo 26 de la Ley 109 de 2013 referentes a Impuestos de Importación, Impuestos sobre la Transferencia de bienes caporales muebles y prestaciones de servicios e Impuestos selectivo al consumo de ciertos bienes y servicios que el Contratista deberá detallar como eliminados en el formulario de Propuesta económica correspondiente a estos impuestos.

La Entidad Contratante podrá realizar todas las retenciones de Impuestos, de la forma y porcentajes que se determinan en la Ley Aplicable. El hecho de que la Entidad Contratante no realice dichas retenciones no liberará al Contratista de la obligación de pagar Impuestos bajo la Ley Aplicable.

#### **24.3.2.3. PROVISIONES DENTRO DEL PRECIO CONTRACTUAL:**

MPSA ha incluido dentro del Precio Contractual, que se deben reflejar en el Precio de Oferta, indicado en el Formulario No. E-1, montos provisionales para cubrir los costos de aquellos renglones del Alcance de los servicios que no se pudieron definir al momento de recibir las ofertas del precio.

De las sumas provisionales antes mencionada, se irá descontando un monto equivalente a cada trabajo ejecutado. Cada uno de dichos trabajos deberá contar con la aprobación previa de MPSA, incluyendo, sin limitación, en cuanto a la revisión técnica, los precios que serán aplicados y los términos y condiciones bajo los cuales se ejecutarán los trabajos. La suma provisional a la que hace referencia la presente cláusula debe cubrir todos los gastos relacionados con la contratación del personal idóneo, especialistas, diseñadores y mano de obra de campo y de apoyo para los trabajos correspondientes; facilidades; equipos; materiales y suministros; informes y auditorías externas; control de calidad; programa de adiestramiento; y otros costos típicamente necesarios para desempeñar todas las actividades relacionadas.

El Contratista no podrá emplear dicha suma provisional para ningún otro propósito distinto al que alude la partida correspondiente. Si los costos de los trabajos para lo cual se establece esta provisión contractual resultan ser menor del monto establecido por la provisión será considerado como un crédito a favor de MPSA. Si el valor requerido para la ejecución de los trabajos aludidos en alguna de las provisiones es mayor a la suma provisional establecida, MPSA asumirá y tramitará el incremento de la Provisión cumpliendo con las formalidades legales. Sin embargo y para responder a necesidades del proyecto, MPSA podrá redistribuir las partidas dentro del monto provisional establecido sin la necesidad de tramitar una adenda al Contrato, siempre y cuando no se exceda el monto total vigente de las provisiones y ni se altere el precio total del Contrato. Dicha reprogramación de partidas deberá ser comunicada de manera oficial al Contratista y, para efectos de la administración del Contrato, MPSA deberá documentar el sustento tanto técnico como económico de cualquier redistribución de partidas.

## 25. CAUSALES DE DESCALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA:

Los Proponentes serán descalificados por cualquiera de los siguientes motivos:

- a. La comprobación de falsedad en la información suministrada.
- b. Cuando una Propuesta sea indeterminada, condicionada o alternativa.
- c. Cuando la Propuesta es onerosa o riesgosa según los criterios contemplados en este Pliego de Cargos.
- d. Cuando en una Propuesta se omitan documentos cuya ausencia se considere insubsanable, según se detalla en este Pliego de Cargos.
- e. Cuando se considere que exista conflicto de interés, según se detalla en este Pliego de Cargos.
- f. Cuando el plazo de validez o vigencia de las Propuestas sea menor que ciento veinte (120) días, a partir de la fecha de celebración del Acto Público indicada en el Aviso de Convocatoria publicado en el Sistema “PanamaCompra”.
- g. Cuando un Proponente intente influir en el procesamiento de las Propuestas o las decisiones de adjudicación.
- h. Cuando un Proponente participa en más de una Propuesta.
- i. Cuando un Proponente incurra en alguna otra causal de descalificación, amparada en este Pliego de Cargos o las Leyes de la República de Panamá.

## 26. PUBLICACIÓN Y OBSERVACIONES AL INFORME:

Una vez emitido el informe de la Comisión Verificadora, éste será publicado obligatoriamente en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” y estará disponible, ese mismo día, una copia impresa de esta para los participantes en el acto que la deseen.

A partir de la fecha de la publicación descrita en el párrafo anterior, los participantes de este Acto Público tendrán derecho a recibir por parte de **MPSA**, copia del expediente, incluyendo las Propuestas de los participantes en el acto, y tendrán **TRES (3) DÍAS HÁBILES** para hacer



observaciones a dicho informe, las cuales se unirán al expediente. Los costos asociados a la reproducción de los expedientes deberán ser pagados por los interesados.

## **27. ADJUDICACIÓN DE LA LICITACIÓN POR MEJOR VALOR:**

Transcurrido el término señalado en el párrafo anterior, la Entidad Licitante tendrá **DOS (2) DÍAS HÁBILES** para decidir si ordena un nuevo informe parcial o total a la misma Comisión. Si transcurrido este término la Entidad Licitante no emite pronunciamiento alguno, se entenderá que el Informe de la Comisión ha sido aceptado por esta, pudiendo adjudicar o declarar desierto este Acto Público, mediante resolución motivada, en un término de **DOS (2) DÍAS HÁBILES**. En caso contrario, la Entidad Licitante, dentro de este término, deberá emitir una resolución motivada ordenando un nuevo análisis parcial o total del Informe. Contra el nuevo Informe de la Comisión cabe la acción de reclamo, la cual será tramitada conforme a lo establecido en el artículo 153 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenada por la Ley 153 de 2020.

En los casos en que se presente un solo Proponente y este cumpla con todos los requisitos y las exigencias del Pliego de Cargos, la recomendación de la adjudicación podrá recaer en él, siempre que el total de puntos obtenidos en su ponderación no sea inferior al 80% del total de puntos y el precio ofertado sea conveniente para el Estado.

Una vez adjudicado o declarado desierto el Acto Público, **MPSA** notificará los resultados en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” y fijará la respectiva Resolución en el tablero que para estos propósitos mantiene por **Dos (2) Días Hábiles**.

Cumplidos los **DOS (2) DÍAS HÁBILES** señalado en el párrafo anterior, cualquiera que se considere agraviado con dicha decisión tendrá un período de **CINCO (5) DÍAS HÁBILES** para interponer el recurso de impugnación, de acuerdo a lo señalado en el Texto Único de la Ley 22 de 2006, y ordenada por la Ley 153 de 2020 el cual se concederá en el efecto devolutivo.

Vencido el término señalado en el párrafo anterior, si ningún Proponente ha presentado un recurso de impugnación, la adjudicación del Acto Público queda ejecutoriada y no admitirá contra la misma recurso legal alguno.

El Acto Público se podrá declarar desierto, mediante resolución motivada, en el caso que todos los Proponentes participantes, hayan incumplido con los Requisitos Mínimos Obligatorios y exigencias del Pliego de Cargos.

## **28. FORMALIZACIÓN DE LA CONTRATACIÓN:**

El presente Acto Público se formalizará mediante un Contrato que emitirá la Entidad Contratante, conforme a los requerimientos del Pliego de Cargos que rigen la presente Licitación por Mejor Valor. El Contrato se formalizará con la firma de las partes contratantes, y se entenderá perfeccionado cuando sea refrendado por la Contraloría General de la República.

## 29. CONTRATO:

Una vez ejecutoriada la resolución de adjudicación por vía gubernativa y constituida la fianza de cumplimiento, según dispone este Pliego de Cargos, la cual debe ser entregada por **EL CONTRATISTA** dentro de un término no mayor de **cinco (5) días hábiles** contados desde el día hábil siguiente al día en que queda ejecutoriada la resolución de adjudicación, la Entidad Contratante o su representante legal o a quien se delegue esta función, procederá a formalizar su Contrato, de acuerdo con el Pliego de Cargos y las disposiciones legales pertinentes. **En el término antes señalado, el Proponente al que se adjudique este Acto Público, deberá entregar a MPSA todos los documentos originales de su Propuesta.**

La Entidad Contratante utilizará el borrador de Contrato que se contempla en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos, y una vez ejecutoriada la adjudicación de este Acto Público, **no modificará este borrador de Contrato** al momento de gestionar la formalización y firma del Contrato en cuestión. Ahora bien, la Entidad Contratante podrá realizar ciertas modificaciones de forma e incluir en el Contrato, los pactos, cláusulas y condiciones que contemplen las Leyes Aplicables, dependiendo de la esencia y naturaleza del Contrato, bien sea por iniciativa de **MPSA** o a petición de la Contraloría General de la República, si esta última lo solicita durante la fase de revisión y refrendo del Contrato. Cualquier condición contraria a esta disposición será nula de pleno derecho.

## 30. DOCUMENTOS DE PRELACIÓN DEL CONTRATO:

Forman parte del Contrato: El Pliego de Cargos, la Propuesta, las Adendas, y la información complementaria suministrada por el adjudicatario definitivo, aceptada y aprobada por Entidad Contratante, para ser incluida en el Contrato.

Estos documentos son complementarios entre sí y cualquier asunto estipulado por uno de ellos impone la misma obligación para **LAS PARTES**, como si se hubiese estipulado en todos ellos.

En caso de que existan contradicciones o conflictos entre las disposiciones de este Contrato y sus Anexos o entre cada uno de ellos, **LAS PARTES** acuerdan el siguiente orden de prelación, siendo el primero de ellos el que prevalecerá sobre los demás y así sucesivamente:

1. Capítulo III del Pliego de Cargos referente a las Especificaciones Técnicas.
2. Las partes del Pliego de Cargos distintas a las mencionadas en la enumeración de esta Cláusula;
3. Las Cláusulas del Contrato;
4. Los Anexos del Contrato; y,
5. La Propuesta y sus aclaraciones aceptadas por la Entidad Contratante.

En caso de que, a pesar de lo anterior, se encontrase una ambigüedad o discrepancia en los documentos arriba mencionados, el representante de la Entidad Contratante en la administración del Contrato deberá emitir cualquier aclaración o instrucción que sea necesaria. Si hecha la aclaración correspondiente todavía persiste la contradicción, ambigüedad, discrepancia o conflicto entre los documentos, prevalecerá lo que imponga a

**EL CONTRATISTA**, el estándar más exigente de las prácticas internacionales para este tipo de Servicios.

### **31. CONDICIONES BÁSICAS PARA GARANTIZAR LA EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS:**

**EL CONTRATISTA** es el único responsable ante la Entidad Contratante de cumplir con la prestación de **EL SERVICIO** contratado, no pudiendo transferir esa responsabilidad a otras entidades ni terceros en general.

**EL CONTRATISTA** asume plena autonomía técnica y la responsabilidad para el desarrollo de sus actividades, debidamente coordinada con la Entidad Contratante.

Los profesionales asignados a la Entidad Contratante por **EL CONTRATISTA** para la prestación de **LOS SERVICIOS**, no mantendrán vínculo laboral con Entidad Contratante, sino con **EL CONTRATISTA**; en esa medida, el pago de las remuneraciones, reconocimiento de derechos laborales y otorgamiento de los beneficios sociales establecidos en el régimen laboral de la actividad privada, será responsabilidad exclusiva de **EL CONTRATISTA**.

La Entidad Contratante efectuará las acciones de coordinación correspondientes y dictará las medidas correctivas del caso de ser necesarias para la correcta prestación de **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público por parte de **EL CONTRATISTA**.

### **32. FIANZAS Y PÓLIZAS DE SEGUROS:**

#### **32.1 FIANZA DE CUMPLIMIENTO:**

El favorecido de la adjudicación, ejecutoriada la adjudicación, en la forma establecida en el Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenada por la Ley 153 de 2020, y antes de suscribir el Contrato deberá presentar una Fianza de Cumplimiento, la cual será por un valor del **diez por ciento (10%)** del Monto Contractual.

**EL CONTRATISTA** tendrá un término no mayor de **CINCO (5) DÍAS HÁBILES**, contado a partir de la notificación de la resolución de adjudicación, para constituir la Fianza de Cumplimiento. Una vez cumplido este requisito, el representante legal de la entidad contratante o a quien se delegue esta función procederá a formalizar el Contrato.

Esta fianza garantiza el cumplimiento del Contrato u obligación de ejecutar fielmente su objeto y, una vez cumplido este, de corregir los defectos a que hubiera lugar. Su vigencia corresponde al periodo de ejecución del Contrato principal y más el término de liquidación del Contrato, más el término de un (1) año, para responder por vicios redhibitorios, tales como mano de obra, material defectuoso o de inferior calidad que el adjudicado o cualquier otro vicio o defecto en el objeto del Contrato conforme a los artículos 123 y 129 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

La Fianza de Cumplimiento debe emitirse a favor de “**CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA/METRO DE PANAMÁ, S.A.**”, y conforme al modelo y las reglas contempladas en el Decreto Núm.33-Leg de 8 de septiembre de 2020 emitido por la Contraloría General de la República.

Si el Proponente no constituye dentro del término correspondiente la Fianza de Cumplimiento, perderá la Fianza de Propuesta presentada para este Acto Público.

### **32.2 PÓLIZAS DE SEGURO:**

**EL CONTRATISTA** deberá contratar y mantener vigente por su cuenta, durante todo el tiempo de ejecución de **LOS SERVICIOS**, con compañías aseguradoras reconocidas por la Superintendencia de Seguros de Panamá, las siguientes pólizas:

#### **32.2.1 PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL:**

El Contratista deberá contratar una Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil General con un límite único de CIENTO MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD. 100,000.00), que comprenderá los daños corporales y materiales que puedan ser provocados a terceros como consecuencia de la realización de **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público por parte de **EL CONTRATISTA**. La póliza de seguro debe especificar que el personal de **MPSA** así como el de otras empresas que se encuentren en el sitio donde deben ejecutarse **LOS SERVICIOS**, se considerarán como terceros a efectos de este Seguro de Responsabilidad Civil General. El Seguro podrá tener una vigencia anual, debiendo ser renovado con una anticipación no inferior a quince (15) días calendarios de su vencimiento. La no renovación oportuna habilitará al **MPSA** para poner término anticipado al contrato y hacer efectiva la garantía que se encuentre vigente. **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con las leyes de Panamá que regulan la materia y que se refieren a la contratación de esta póliza de seguro.

#### **32.2.2 POLÍZA VEHICULAR:**

El Contratista deberá contratar pólizas de seguro de automóvil para cubrir las lesiones corporales y los daños a la propiedad ajena que sean causados por los vehículos automotores y con placa de circulación de propiedad del Contratista, o que estén bajo contrato de arrendamiento, alquilados, o usados por él, en relación con la ejecución del Proyecto, con un límite de responsabilidad corporales (lesiones personales) de USD 100,000.00 (CIENTO MIL DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA) por persona y USD 300,000.00 (TRES CIENTOS MIL DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA) por accidente y daños a la propiedad con límite de USD 100,000.00 (CIENTO MIL DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA) por accidente. Dicho póliza deberá estar emitida por una compañía de seguro autorizada por la Superintendencia de Seguros de Panamá.

#### **32.2.3 SEGURO DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL:**

El Contratista deberá contratar un seguro de Responsabilidad Profesional por la cantidad de USD 25,000,000.00 (VEINTICINCO MILLONES DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS

DE AMÉRICA). Dicho seguro deberá ser emitido por una compañía de seguro con calificación de riesgo a largo plazo no inferior a A.M. Best "A-", Standard & Poors (S&P) "A-", Moody's Investor Service "A3" o Fitch Rating "A-".

### 33. RESPONSABILIDADES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE:

Adicional a lo indicado en el artículo 21 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, la Entidad Contratante tendrá las siguientes responsabilidades:

- Dictar las políticas, metas y lineamientos para la ejecución de **LOS SERVICIOS**.
- Aprobar los conceptos, guías y criterios generales de **LOS SERVICIOS**.
- Aprobar cambios y modificaciones que se hagan necesarios.
- Revisar, autorizar y realizar los pagos a **EL CONTRATISTA** por la ejecución de **LOS SERVICIOS** efectivamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Entidad Contratante.
- Supervisar la ejecución de **LOS SERVICIOS** brindados por **EL CONTRATISTA**.

### 34. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

Además de las obligaciones establecidas en el artículo 23 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, **EL CONTRATISTA** se obliga formalmente con la Entidad Contratante, a lo siguiente:

1. Ejecutar **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Cargos.
2. Todos **LOS SERVICIOS** contemplados en este Pliego de Cargos y objeto de este Acto Público, deberán ser ejecutados por personal idóneo, debidamente asegurado. **EL CONTRATISTA** declara estar en pleno conocimiento de la ubicación, características y cantidad de equipos y elementos a los cuales se les prestará **EL SERVICIO**, de igual manera poseer certificaciones por parte del fabricante, siendo esta garantía de conocer el funcionamiento de los sistemas.
3. **EL CONTRATISTA** deberá cumplir con toda/s la/s Ley o Leyes Aplicable/s a **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público. Por Ley Aplicable o Leyes Aplicables se entenderá que es "cualquier ley, ordenanza, código, resolución, reglamento, decreto, decisión, fallo, sentencia, orden, determinación, autorización, laudo, norma, Permiso emitido por cualquier Autoridad Gubernamental de la República de Panamá o cualquier otro país en el cual se realice cualquier parte de **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público, así como cualesquiera modificaciones o enmiendas posteriores, incluyendo los reglamentos e instructivos de **MPSA**, que tenga relación con, y sea aplicable a **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público".

### 35. SERVICIOS SIN AUTORIZACIÓN:

Bajo ninguna circunstancia **EL CONTRATISTA** podrá hacer cambios o alteraciones en las Especificaciones Técnicas y condiciones de **EL SERVICIO** contratado, cuya ejecución se



solicita con este Acto Público y que han sido aprobadas por la Entidad Contratante a través de este Pliego de Cargos.

Todo servicio, trabajo o actividad que ejecute **EL CONTRATISTA**, que no esté contemplado en el Contrato y que se haga sin autorización escrita de la instancia facultada para autorizarlo, según los niveles jerárquicos de los representantes de la Entidad Contratante descritos en el modelo de Contrato, lo hará **EL CONTRATISTA** bajo su propio riesgo y sin derecho a reclamar remuneración alguna.

### **36. COORDINACIONES PARA EL SERVICIO:**

Todo lo relativo a los “**DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**”, deberá ser coordinado con la Dirección de Proyectos e Ingeniería de Metro de Panamá, S.A.

### **37. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DE CONTAR CON RECURSOS SUFICIENTES Y APTOS:**

**EL CONTRATISTA** deberá contar con los recursos económicos, de personal, técnicos-administrativos suficientes y aptos para llevar a cabo **EL SERVICIO** contratado.

De igual forma, deberán contar con los recursos materiales, de mano de obra y de maquinaria del tipo, cantidad y capacidades necesarias para cumplir con los requerimientos de **EL SERVICIO** dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad que a tal efecto se acuerden con la Entidad Contratante.

### **38. FORMA DE PAGO:**

**MPSA** pagará **LOS SERVICIOS** que hayan sido efectivamente entregados y recibidos a satisfacción por **MPSA**. **EL CONTRATISTA** deberá presentar a **MPSA**, informes con el detalle de **LOS SERVICIOS** ejecutados. Para que se dé la aprobación de **LOS SERVICIOS** señalados en los informes presentados por **EL CONTRATISTA**, se deberá contar con el visto bueno a lo interno de **MPSA**, por parte de: Dirección de Proyectos e Ingeniería. Cuando los informes hayan sido aprobados a satisfacción por **MPSA**, **EL CONTRATISTA** procederá a presentar las gestiones de cobro correspondientes. En caso de que deba ser modificado alguno de estos informes, **EL CONTRATISTA** hará las modificaciones y entregará nuevamente el informe corregido.

La suma requerida para hacer este pago será con cargo a la Partida Presupuestaria No. 280110106.501.171, para la vigencia fiscal 2021 y para la siguiente vigencia fiscal se procederá de acuerdo al artículo 37 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020. En el caso de que no se llegue a alcanzar el monto total del Precio Contractual y quede dinero disponible, ese dinero quedará a favor de **MPSA** y **EL CONTRATISTA** no tendrá derecho a reclamar su pago.

**MPSA** dispondrá de las partidas presupuestarias suficientes para dar íntegro y oportuno cumplimiento a su obligación de pago previsto en el presente Contrato. **MPSA** se

compromete a incluir los objetos de gastos correspondientes en las diferentes vigencias fiscales.

**MPSA** efectuará el pago dentro de los **NOVENTA (90) DÍAS CALENDARIO**, contados a partir de la aceptación de la gestión de cobro por **EL CONTRATISTA**.

El trámite para el pago se presentará por medio de la Dirección de Finanzas de la Entidad Contratante. Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** presentar la gestión de cobro correspondiente ante la Dirección de Finanzas, acompañada de los documentos legales requeridos.

Independientemente de las labores que requieran **LOS SERVICIOS**, no habrá pago directo por ninguna otra de las obligaciones estipuladas en los documentos contractuales, ya que estos costos los debió contemplar **EL CONTRATISTA** en el monto total de su Propuesta de Precio.

En caso de solicitud de Servicios que ordene la Entidad Contratante, en adición a los contemplados en los documentos contractuales, se seguirán los procedimientos contemplados en el Contrato para modificación, en concordancia con lo indicado en el Texto Único de la Ley 22 de 2006 para Servicios Extraordinarios.

#### 39. **IMPUESTOS:**

**EL CONTRATISTA** deberá pagar los impuestos, tasas o contribuciones vigentes y aplicables a este tipo de Servicios, ya sean de naturaleza nacional o municipal a que haya lugar, según disponen las Leyes Aplicables. En todo caso, la Entidad Contratante asumirá que **EL CONTRATISTA** ha contemplado en su Propuesta todos los impuestos, gravámenes, tasas y contribuciones que afecten las actividades relativas a este Acto Público aunque no las haya desglosado expresamente en su Propuesta, por lo se entenderán incluidos todos los impuestos, tasas o gravámenes aplicables aunque no se omita su presentación o desglose.

#### 40. **TÉRMINO DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS, VIGENCIA DEL CONTRATO Y FECHA DE INICIO.**

**EL CONTRATISTA** se compromete a iniciar la ejecución de los Servicios objeto de esta contratación, una vez sea notificado de la Orden de Proceder del Contrato. Los Servicios objeto de esta contratación, se deberán ejecutar en un término de **quince (15) meses** para el diseño básico y de detalle y **veinticuatro (24) meses de seguimiento durante la construcción del túnel** desde la notificación de la Orden de Proceder.

La vigencia del Contrato será de cuarenta y un (41) meses, la cual incluye **el término de ejecución de los servicios del Contrato, más el término para la liquidación del Contrato**, contados a partir de la notificación de la Orden de Proceder.

El Contrato se extenderá hasta la fecha de terminación o vencimiento del mismo, incluida sus prórrogas, y se considerará vigente hasta la fecha establecida para la liquidación, aunque

haya expirado el plazo o término de ejecución pactado, conforme al artículo 106 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

Estos términos podrán ser prorrogado a solicitud de **MPSA**, cumpliendo con las formalidades que exige la Ley para la realización de Adendas, incluyendo el refrendo de la Contraloría General de la República, en cuyo caso, **EL CONTRATISTA** y **MPSA** negociarán de buena fe sobre la ampliación del Valor del Contrato en términos similares a los costos de este Contrato, así como los términos y condiciones que sean necesario establecer para la efectiva ejecución de la referida prórroga.

Con la terminación del Contrato se darán por terminados los derechos y obligaciones de **LAS PARTES** conforme al mismo, excepto por aquellos derechos y obligaciones de **LAS PARTES** que, bien sea por su naturaleza o por haberlo acordado expresamente **LAS PARTES**, deberán continuar vigentes después de la terminación del Contrato.

#### 41. MODIFICACIÓN DE CONTRATO:

Este Contrato solo podrá ser modificado o cambiado por medio de un documento escrito o “Adenda”, debidamente firmado por **EL CONTRATISTA** y la Entidad Contratante, y de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Texto Único de la Ley 22 de 2006 y debidamente refrendado por la Contraloría General de la República.

#### 42. SUBCONTRATISTAS:

Sujeto a los términos y condiciones establecidos en los Contratos, **EL CONTRATISTA** no podrá celebrar subcontratos para la ejecución parcial de **LOS SERVICIOS**, sin la aprobación previa y escrita de la Entidad Contratante. Los subcontratistas no podrán subcontratar ni total ni parcialmente **LOS SERVICIOS** que les han sido encargados por **EL CONTRATISTA**, salvo que la Entidad Contratante lo autorice de forma previa y expresamente por escrito.

Salvo estipulación en contrario establecida en el Contrato, los subcontratos celebrados por **EL CONTRATISTA** no crearán relación contractual alguna entre la Entidad Contratante y el subcontratista correspondiente. La existencia de un subcontrato, no libera a **EL CONTRATISTA** de sus obligaciones, compromisos, garantías o responsabilidades frente a la Entidad Contratante, de acuerdo con los términos del Contrato, Pliego de Cargos y con las Leyes Aplicables.

Como mínimo, todos los subcontratos requerirán que los subcontratistas cumplan con las Leyes Aplicables y Permisos, establecerán el derecho de inspección de la Entidad Contratante que se establece en el Contrato de **EL CONTRATISTA**, así como los demás requisitos establecidos a tal efecto en ese Contrato. Todos los subcontratos deberán permitir la cesión de los derechos y delegación de las obligaciones de **EL CONTRATISTA** a favor de la Entidad Contratante, en caso de que **EL CONTRATISTA** incumpla con el Contrato y la Entidad Contratante decida asumir los subcontratos.

Para ser Subcontratista se requiere estar inscrito en el Registro de Proponentes de la Dirección General de Contrataciones Públicas, según el artículo 174 del Texto Único de la Ley 22 de 2006 (ordenado por la Ley 153 de 2020), y no estar inhabilitado para contratar con

el Estado, al momento de la subcontratación. La Entidad Licitante en cualquier momento podrá solicitarle al adjudicatario la lista de sus Subcontratistas con la correspondiente certificación de inscripción en el Registro de Proponentes.

**EL CONTRATISTA** adjudicatario del Acto Público responderá ante la Entidad Contratante, por las acciones u omisiones de su Subcontratista. Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** principal o adjudicatario, tomar las medidas y solicitar las garantías que considere necesarias para que los Subcontratistas cumplan con las exigencias del subcontrato.

En caso de que el Proponente haya manifestado en su Propuesta la subcontratación de una empresa a la cual tenga previsto subcontratar para la ejecución de **EL SERVICIO** objeto de este Acto Público, esta empresa no podrá ser variada en la etapa de contratación o ejecución contractual, sin la previa autorización por escrito de la Entidad Contratante.

#### 43. CESIÓN DE CONTRATO Y CESIÓN DE CREDITOS:

**EL CONTRATISTA** podrá ceder los derechos que nazcan del Contrato, previo cumplimiento de los requisitos, autorizaciones y/o formalidades respectivas establecidas por la Ley, el reglamento, el Contrato, o por las condiciones consignadas en el Pliego de Cargos que haya servido de base al procedimiento de selección de contratista.

Sin embargo, en todos los casos, será preciso que el Cesionario reúna las condiciones y preste la garantía exigida al **EL CONTRATISTA**, y que la Entidad Licitante y el Garante consientan en la cesión, haciéndolo constar así en el expediente respectivo.

De acuerdo al artículo 96 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenador por la Ley 153 de 2020, el Cesionario deberá contar con la capacidad técnica y financiera para proseguir o dar inicio a la ejecución del Contrato cuyos derechos y obligaciones hayan sido cedidos, en los mismos términos que el Cedente.

Los créditos que se generen de un Contrato podrán cederse en la forma que establezca la reglamentación dictada por Metro de Panamá, S.A. (Resolución de Junta Directiva No. 01-2015 de 23 de noviembre de 2015).

Ambos procedimientos serán incorporados y desarrollados en el modelo de Contrato que se incluya en el Capítulo IV del Pliego de Cargos.

#### 44. MULTAS POR DEMORA:

La multa será del **cuatro por ciento (4%)** (*El % puede variar, según lo que solicita la unidad gestora del Acto Público*), dividido entre treinta (30) por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por **EL CONTRATISTA**. El valor de esta multa no será en ningún caso superior al veinte por ciento (20%) del valor del Contrato y deberá ingresar al Tesoro Nacional.

**EL CONTRATISTA** pagará la multa dentro de los treinta (30) días siguientes al recibo de la notificación escrita y debidamente fundada de la Entidad. En caso que la Entidad Contratante no haya recibido el pago de conformidad con esta cláusula, el mismo se descontará del próximo pago que se deba efectuar en favor de **EL CONTRATISTA**.

**45. TERMINACIÓN UNILATERAL DEL CONTRATO:**

Sin perjuicio de la resolución administrativa del Contrato, **MPSA** podrá dar por finalizado el Contrato antes de cumplida la fecha de vencimiento acordada para este, por decisión unilateral, en acto administrativo debidamente motivado y previa notificación anticipada de treinta (30) días hábiles, cuando circunstancias de interés público debidamente comprobadas lo requieran, en cuyo caso **EL CONTRATISTA**, deberá ser indemnizado por razón de los perjuicios causados con motivo de la terminación unilateral por la Entidad Contratante, según lo establecido en el artículo 92 del Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

**46. CAUSALES DE RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO:**

Son causales de resolución administrativa del Contrato además de las establecidas en el artículo 136 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020, las siguientes:

1. Si **EL CONTRATISTA** no brinda sus Servicios en forma diligente y competente, de modo tal que la Entidad Contratante pueda determinar a través de sus proyecciones que **EL CONTRATISTA** no podrá lograr el objetivo de **LOS SERVICIOS**.
2. Si ocurre cualquiera de los siguientes eventos sin que hayan sido subsanados por **EL CONTRATISTA** dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de notificación por escrito de **MPSA**: **EL CONTRATISTA** no suministrare suficiente personal calificado de acuerdo a su Propuesta o equipos y materiales adecuados; o **EL CONTRATISTA** no pague oportunamente aquellas cantidades debidas a los Subcontratistas.
3. Si **EL CONTRATISTA** suspende por decisión propia la ejecución de una parte esencial de **LOS SERVICIOS** objeto de este Contrato, salvo que dicha suspensión obedezca a un evento de Fuerza Mayor debidamente comprobado.
4. Si **EL CONTRATISTA** viola o incumple las disposiciones de cualquier Ley Aplicable y/o Permisos.
5. Si **EL CONTRATISTA** incumple las cláusulas pactadas en este Contrato si dicho incumplimiento no es subsanado por **EL CONTRATISTA** dentro de los diez (10) días calendarios siguientes a la notificación del mismo por parte de la Entidad Contratante o aquel otro plazo que le haya indicado la Entidad Contratante.
6. Si, a juicio de la Entidad Contratante, exista una frecuente repetición de errores y/o defectos en la ejecución de **LOS SERVICIOS** o se encuentren deficiencias en el



cumplimiento por parte de **EL CONTRATISTA** de sus obligaciones contractuales que causen retrasos en la prestación de **LOS SERVICIOS**.

7. Si **EL CONTRATISTA** no mantiene vigente las fianzas y pólizas de seguro que debe mantener según este Contrato.
8. Si **EL CONTRATISTA** ha cedido todo o parte de sus derechos y/u obligaciones estipuladas en este Contrato, incumpliendo los requisitos que establece el Contrato para tal fin.
9. Si se produce la disolución de **EL CONTRATISTA**, cuando se trate de persona jurídica, o de alguna de las sociedades que integran un consorcio o asociación accidental, salvo que los demás miembros del consorcio o asociación puedan cumplir el Contrato.
10. Si se produce la declaratoria judicial de liquidación de **EL CONTRATISTA**.
11. Si **EL CONTRATISTA** durante la prestación de **EL SERVICIO** presenta una conducta inmoral o delictiva.
12. Y, en general, si **EL CONTRATISTA** incumple cualquier otra de sus obligaciones bajo el presente Contrato o que establezca la Ley.

#### 47. JURISDICCIÓN Y DOMICILIO:

Las obligaciones derivadas del Contrato que se suscribirá con **MPSA**, producto de este Acto Público, quedan sometidas a la jurisdicción de los jueces y tribunales de la República de Panamá, en los términos de la ley, siendo el domicilio para efectos judiciales y extrajudiciales la ciudad de Panamá, en la República de Panamá.

#### 48. PERSONAL CLAVE:

El Personal que el Proponente presente con su Propuesta como Personal Clave, no podrá ser sustituido antes o durante la ejecución de **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público, sin autorización previa y por escrito de la Entidad Contratante. El personal que sustituya a ese Personal Clave presentado con la Propuesta, deberá cumplir con los mismos requisitos que se le exige a dicho personal en este Pliego de Cargos. El Personal Clave nominado con la Propuesta deberá permanecer en la Ciudad de Panamá, por el tiempo de ejecución de **LOS SERVICIOS** objeto de este Acto Público.

#### 49. LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.

**LAS PARTES** convienen en un término de dos (2) meses, una vez vencido el término para la ejecución de los Servicios objeto de este Contrato que se indica en el numeral 33 de este Capítulo del Pliego de Cargos, para su liquidación y para dar cumplimiento al artículo 106 del Texto Único de la Ley 22 de 2006, ordenado por la Ley 153 de 2020.

**CAPÍTULO III**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

## DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>1</b>	<b>GLOSARIO</b>	<b>54</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b>	<b>57</b>
2.1	Descripción del Tramo Cruce por el Canal	57
<b>3</b>	<b>INFORMACIÓN EXISTENTE DEL PROYECTO</b>	<b>59</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE DE LOS SERVICIOS</b>	<b>59</b>
4.1	Objetivo general del servicio	61
4.2	Objetivo específico del servicio	62
<b>5</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE DISEÑO</b>	<b>62</b>
5.1	Diseños, planos y documentos	62
5.2	Conformidad de los planos	63
5.3	Planos y documentos de ingeniería	63
5.4	Procedimiento de revisión y comentarios por parte de la Entidad Contratante	64
5.5	Cronograma de presentación de diseño	66
<b>6</b>	<b>REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO E INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>68</b>
6.1	Generalidades	68
6.2	Requisitos durante la fase de diseño	69
6.3	Informe Inicial	70
6.4	Diseño Básico y Diseño de Detalle	70
6.5	Seguimiento durante la ejecución de la obra (Diseño durante la Construcción)	71
6.6	Presentación	71
6.7	Revisiones o modificaciones al diseño	72
<b>7</b>	<b>INTERFACES</b>	<b>73</b>
7.1	Interfaces Internas	74
7.2	Interfaces con externos	75
<b>8</b>	<b>CONTENIDOS DE LAS PRESENTACIONES POR ETAPAS</b>	<b>79</b>
8.1	1º Etapa, Desarrollo del Diseño	79
8.2	2º Etapa, Seguimiento durante la ejecución de la obra	129
<b>9</b>	<b>FORMA DE PAGO: HITOS Y RUBROS</b>	<b>130</b>
9.1	Forma de Pago	130

## GLOSARIO

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente MiAmbiente)
ASEP	Autoridad de los Servicios Públicos de Panamá
CCO	Centro de Control de Operaciones
CDPC	Certificado del Paquete de Diseño de Construcción
CP	Contratista Principal, responsable de la ingeniería de diseño, construcción de las obras civiles, instalaciones auxiliares de línea y estaciones, suministro e instalación del sistema integral que incluye el material rodante (monorriel), y puesta en marcha del sistema para la Línea 3 del Metro de Panamá.
CPM	Critical Path Method / Método de Ruta Crítica
Cruce por el Canal	Tramo del trazado de la Línea 3, comprendido entre las Estaciones Albrook (E-1) y Panamá Pacífico (E-3)
CSD	Combined Services Drawings / Planos de Servicios Combinados
CT	Contratista del Túnel, responsable de la construcción del Túnel y todas las obras civiles, estructuras de extracción, trincheras de transición y estructuras complementarias que darán continuidad a la Línea 3 del Metro de Panamá
Cuarto Puente	Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, cuya Entidad Contratante es el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y que servirá de plataforma para el paso del monorriel de la Línea 3 del Metro de Panamá
DCN	Notificación de Cambio de Diseño
DT	Diseñador del Túnel, responsable de los estudios y desarrollo del diseño del Túnel bajo el Canal de Panamá para la Línea 3
Día(s) o Día(s) Calendario	La sucesión de todos y cada uno de los Días del año que muestra el calendario
Diseño de construcción	Significa el conjunto de planos y documentos entregado de acuerdo con el numeral 8.2-31
Diseño Técnico	Significa el conjunto de planos, modelos y documentos que se entrega de acuerdo con el numeral 8.2
ENA	Empresa Nacional de Autopistas
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
Especificaciones Técnicas de obras	Significa la especificación final usada para la construcción de obras permanentes.
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
E&M	Equipos Electromecánicos
FCN	Notificación de Cambio de Campo
GPS	Global Positioning System / Sistema de Posicionamiento Global

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

HPH Joint Venture / HPH JV/ HPH	Consortio HPH Joint Venture, conformado por Hyundai Engineering & Construction Co., Ltd. – POSCO, quien fue adjudicado como Contratista Principal para el Proyecto Línea 3
ICA	Índice de Calidad de Agua
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Panamá)
ISO	International Organization for Standardization/ Organización Internacional de Estandarización
JICA	Japan International Cooperation Agency/ Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JTIA	Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Línea 1	Línea 1 del Metro de Panamá
LRFD	Load and Resistance Factor Design/ Diseño por Factores de Carga y Resistencia
MEF	Ministerio de Económica y Finanzas
MiAmbiente	Ministerio de Ambiente
MICI	Ministerio de Comercio e Industrias
MINSA	Ministerio de Salud
MITRADEL	Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral
MIVIOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
Monorriel o Material Rodante	Sistema de tren que se desplaza sobre la superficie superior de una viga de rodaje de hormigón o acero y se sujeta de manera lateral por medio de neumáticos de caucho para tracción y estabilidad. Su sistema de propulsión es por medio de motores eléctricos alimentados por contactos sujetos de la viga de rodaje. La viga de rodaje es soportada por una estructura elevada o en trinchera.
MOP	Ministerio de Obras Publicas
MPSA	Metro de Panamá S.A.
NFPA	National Fire Protection Association/ Asociación Nacional de Protección contra Incendios
Obras temporales	Corresponde a las obras ineludibles y/o accesorias necesarias para que una unidad principal de obra se pueda realizar. Las obras temporales forman parte del proceso constructivo de la unidad principal de obra.
O&M	Operación y Mantenimiento
QA	Quality Assurance/Aseguramiento de la Calidad
PATSA	Petro America Terminal S.A.
PCRC	Panama Canal Railway Company
PHPDT	Peak Hour Peak Direction Traffic/ Dirección del Tráfico Pico en la Hora Pico
PHSA	Probabilistic Seismic Hazard Analysis/ Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico
Planilla RRD	Planilla de Revisión y Resolución de Diseño
Planilla RRT	Planilla de Revisión y Resolución de Trabajo
PM / PML3	La empresa a cargo de administrar, gestionar, y supervisar todas las actividades del Proyecto es el Consorcio Nippon Koei – Tonichi – Nippon Koei LAC que fue contratada para realizar los Servicios de Gerencia de Proyecto (Project Management - PM), coordinación de interfaces y asistencia técnica para el Proyecto de la Línea 3 del Metro de



**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los "DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO"**

	Panamá y será uno de los representantes autorizados de la Entidad Contratante ante el Contratista Principal y el Diseñador seleccionado.
PMA	Planes de Manejo Ambiental
PPC	Panama Ports Company
Paquete de diseño de construcción	Planos técnicos de construcción para tramos o la totalidad del Proyecto, que incluyen las especificaciones técnicas de obras y todos los demás documentos asociados necesarios para suplementar el diseño Básico y de Detalle y para cumplir con el Contrato sobre la construcción de obras, tales como la metodología constructiva, evaluación de riesgos en seguridad etc.
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability and Safety/ Confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad.
REP-14	Reglamento Estructural de Panamá 2014
SAP	Sistema Integral de Administración de Proyecto
SAPI	Special Assistance for Project Implementation/ Asistencia Especial para la Implementación de Proyectos
SCN / NSC	Grupo de empresas Hitachi Limited, Ansaldo STS SPA, y Mitsubishi Corporation. Subcontratista Nominado (NSC), responsable de realizar los estudios operativos, el dimensionamiento y configuración de los subsistemas que conforman el Sistema Integral Operativo (SIO), incluyendo el suministro del material rodante
SEM	Servicios Eléctricos y Mecánicos
SEP	Subestación para los Pasajeros
SET	Subestación de Tracción
SG	Suma Global
SGC	Sistema de Gestión de Calidad
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SIO	Sistema Integrado de Operaciones
TBM	Tuneladora, TBM (del inglés Tunnel Boring Machine) o minador a sección completa capaz de excavar túneles a sección completa, a la vez que colabora en la colocación de la entibación para la sustentación del Túnel si ésta es necesaria, ya sea de forma provisional o definitiva

## **ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

La congestión de tráfico en la ciudad de Panamá y sus alrededores ha ido incrementando año tras año debido al aumento de la circulación de vehículos, producto del crecimiento económico de la República de Panamá. Para aliviar estos problemas, en el 2009 el Gobierno de Panamá a través de la Secretaría del Metro de Panamá (SMP), presentó los planes de la red de Metro para Ciudad de Panamá. La Red Maestra del Metro de Panamá está conformada por 9 líneas de las cuales se encuentran en operación las Líneas 1 y 2; la Línea 3 está planeada para conectar la Ciudad de Panamá a las áreas suburbanas de Arraiján y La Chorrera.

En marzo del 2013, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés) y el Gobierno de Panamá (GOP), acordaron realizar un estudio de factibilidad del proyecto de la Línea 3, el cual fue culminado en el 2014. Dentro de las alternativas analizadas, se estudió la construcción de túneles vehiculares y de túneles para la Línea 3 del Metro, así como la alternativa de la Línea 3 sobre el Cuarto Puente. Este estudio fue realizado bajo la premisa de que ambos proyectos (Línea 3 y Cuarto Puente) iban a ser construidos por Metro de Panamá, S.A.

El proyecto de Línea 3 se planteó, en su primera fase, para recorrer aproximadamente 25 km desde la estación Terminal de Albrook cruzando el Canal de Panamá, la ciudad de Arraiján cabecera y siguiendo la Carretera Panamericana hasta llegar a Ciudad del Futuro. La particularidad de esta línea de transporte masivo de personas es su solución mediante el Sistema de Monorriel. El Proyecto incluye la construcción de un total de 14 estaciones a lo largo de la línea, incluyendo la conexión con el área de Patio y Talleres que estará ubicada en el sector de Ciudad del Futuro.

En el 2014, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) con el apoyo de las empresas Prointec, Roughan & O'Donovan, Roughan & O'Donovan y Pondio, culminaron su estudio de factibilidad, siendo decisión del Gobierno de Panamá la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, con la Línea 3 en una lateral de la sección del Cuarto Puente. Sin embargo, el Estado decidió que los proyectos serían construidos por dos instituciones separadas: el MOP como encargado del Cuarto Puente y MPSA como encargado de la Línea 3. Con base en lo anterior, el Gobierno de Panamá inició con los respectivos procesos de licitación de ambos proyectos.

En marzo de 2020, mediante nota DM-OPE-1339 el MOP comunicó a MPSA los cambios en el alineamiento del Proyecto de Cuarto Puente, así como la exclusión de la Línea 3 del Metro de Panamá de la plataforma del Cuarto Puente. Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario el estudio de una alternativa que permita separar la Línea 3 de la plataforma principal del Cuarto Puente que cruza el Canal de Panamá. Como resultado de varios análisis para el cruce por el Canal de Panamá se ha concluido que la mejor alternativa es a través de un túnel único, adecuado para cumplir con las normas de seguridad de transporte ferroviario de pasajeros (NFPA130) y excavado con una máquina tuneladora de tecnología Tunnel Boring Machine (TBM).

### **Descripción del Tramo Cruce por el Canal**

El tramo cruce por el Canal de Panamá inicia con una trinchera abierta desde la Estación de Albrook, luego el primer tramo de túnel desde la Estación de Albrook hasta la Estación subterránea de Balboa. El segundo tramo de túnel continúa descendiendo por debajo de las estructuras del puerto de Balboa hasta el punto más bajo, cercano al cauce de navegación del Canal de Panamá, llegando a unos 65 metros bajo el nivel del mar, continuando con una estructura subterránea cercana a la Estación Panamá Pacífico, donde se insertaría la tuneladora para iniciar los trabajos de construcción. El tramo cruce por el Canal comprende los siguientes elementos:

Túnel.

Pozos de servicio (algunos podrán ser utilizados como pozos de ataque y extracción).  
Trincheras de transición.  
Estación Balboa (soterrada) y cambiavías.



**Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..1 Tramo cruce por el Canal de la Línea 3**

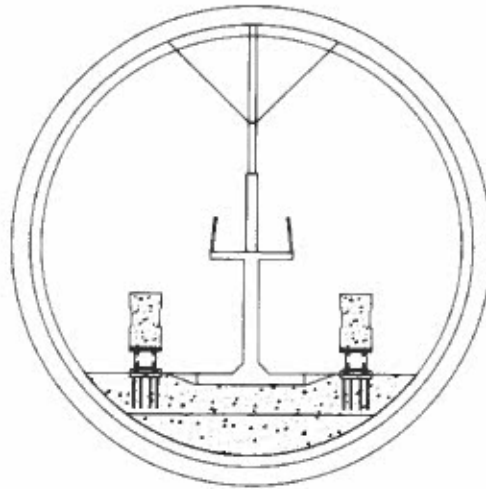
De acuerdo al diseño conceptual, el túnel posee una longitud de aproximadamente 5.35km compuesto de dos tramos, de 1.44km y 3.91km, divididos por la estación subterránea Balboa, de aproximadamente 113m de longitud. El primer tramo entre el Pozo de Ataque/Extracción cerca de Estación Albroom en el lado Este y Estación Balboa y el segundo tramo será entre Estación Balboa y el Pozo de Ataque del lado Oeste que cruza por debajo del Canal de Panamá. El diámetro del túnel es de 13m, con revestimiento prefabricado de concreto, excavado con métodos mecanizados con tuneladora, considerándose una TBM tipo Mixshield con slurry.

Para el tramo de Cruce del Canal de Panamá de la Línea 3, se incluirán obras civiles, material rodante y toda la infraestructura y servicios asociados a la tipología de metro subterráneo, incluidas las facilidades temporales, tales como, las requeridas para la gestión del material producto de las excavaciones, y demás requeridas para el recorrido del monorriel.

El Anexo 2 contiene los planos en planta y perfil de este tramo, así como secciones transversales del diseño conceptual preliminar elaborado por MPSA, en el cual se plasma la idea general del Proyecto.

El túnel de la línea 3 ha sido configurado como una estructura única (un solo túnel) separado en dos secciones transversales, para replicar el efecto de túneles gemelos, en cuanto al cumplimiento de las normas contra incendio, ventilación y evacuación de estructuras ferroviarias de pasajeros (NFPA 130) de obligatorio cumplimiento. Por consiguiente, el túnel de la Línea 3 y su interior está compuesto de los siguientes componentes: losa de fondo, drenajes y bombeo, vigas guías de rodaje, viga I, muro de separación, puertas de emergencias deslizantes de interconexión entre las dos secciones (mitades) del túnel a distancia no mayor de 244 metros, sistemas auxiliares (ventilación y contra incendio) y sistema

integral operativo. Ver a continuación una ilustración de la sección típica del túnel de Línea 3 con los principales elementos de obra. Se excluye el monorriel y todos los sistemas.



Fuente: Equipo de Proyecto de JICA

**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..2 Tramo  
**Sección Típica del Túnel**

## INFORMACIÓN EXISTENTE DEL PROYECTO

Como parte de los documentos de referencia, el Diseñador deberá tener en consideración para el desarrollo de los trabajos los siguientes Anexos a estas Especificaciones Técnicas:

**Tabla 3.1 Estudios existentes relacionados con el Proyecto**

Nº Anexo	Nombre del Estudio	Año
1	Diseño Conceptual para cruce por Canal	2020
2	Información Geotécnica, batimétrica y vuelo Lidar existentes	2020
3	Información de Compatibilidad por ACP	2020

## ALCANCE DE LOS SERVICIOS

El Diseñador del Túnel prestará los servicios de “Diseño Básico y de Detalle del Túnel para el Cruce por el Canal de Panamá de la Línea 3”, referidos de aquí en adelante colectivamente como “los Servicios”, a menos que se haga referencia particular a alguno de los servicios individuales comprendidos dentro del alcance de los Servicios.

En este numeral se detalla el ámbito de responsabilidad del Diseñador del Túnel, respecto a los servicios que deberá prestar bajo su exclusiva responsabilidad y costo, incluyendo todos los trabajos que resulten necesarios, conforme a lo establecido en este Pliego y los documentos que lo conforman y cualquier otro que se requiera para alcanzar los objetivos de esta contratación, aun cuando no estén



expresamente indicados en estas Especificaciones Técnicas. El Diseñador deberá desarrollar el Diseños Básico y de Detalle a partir del diseño conceptual preliminar, además debe elaborar las especificaciones técnicas de los pliegos de licitación para la licitación del túnel. Los Servicios serán prestados en dos etapas:

**1º Etapa, Desarrollo del Diseño:** Comprende la elaboración del Informe Inicial, Diseño Básico y de Detalle del Túnel en el tramo cruce por el Canal. Estos trabajos incluyen:

- 1) Análisis de Propuesta conceptual del Túnel de Línea 3 (tramo bajo el Canal y definición de criterios de diseño)
- 2) Recopilación de información del sitio del proyecto:
  - a. Levantamiento topográfico y batimétrico
  - b. Levantamiento de estructuras existentes (Puerto de Balboa, cajón del río Curundú, elevado vehicular de Albrook y consideraciones del cuarto Puente)
  - c. Levantamiento cartográfico
  - d. Campaña geológica/geotécnica complementaria y Ensayos físico-químicos al agua
- 3) Estudios y análisis preliminares necesarios para el diseño básico y de detalle:
  - a. Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico
  - b. Análisis de Hidrología y Drenaje
  - c. Análisis de Interfaces
  - d. Análisis de los impactos de la construcción y operación del Túnel en el ambiente
- 4) Diseño esquemático y análisis de alternativas de configuración del túnel para cumplir con la Norma NFPA 130
- 5) Diseño básico del túnel y confirmación del método de excavación de la TBM
- 6) Elaboración de especificaciones técnicas para el Pliego de Cargos de licitación para la construcción del túnel
- 7) Plan y diseño final de auscultación durante la construcción
- 8) Estimado de costo de ejecución del túnel
- 9) Cronograma de ejecución del túnel
- 10) Diseño de detalle del túnel
  - a. Diseño de revestimiento prefabricado de concreto con todos sus elementos y accesorios y relleno externo
  - b. Diseño de Portal de ingreso y salida de la tuneladora y testeros de estación de Balboa y pozos de salida (especificaciones).



- c. Geometría y especificaciones de la losa de fondo en el pozo de ingreso y salida de la tuneladora y la estación Balboa.
  - d. Diseño de Losa de fondo dentro del túnel
  - e. Diseño de la estructura pórtico de empuje para el lanzamiento de la tuneladora
  - f. Diseño de Puntos de apoyo de vigas de rodaje y estructura de apoyo de cambiavía (incluyendo apoyo y vigas de rodaje aportado por HPH)
  - g. Diseño de Pozos de acumulación de aguas dentro del túnel (en puntos bajos)
  - h. Diseño de conexión del túnel con Estación Balboa y Pozos
  - i. Plan de operación y mantenimiento del túnel
- 11) Análisis de afectación a estructuras existentes y diseño de mitigación para protegerlas o reconstruirlas
- 12) Análisis y diseño de rellenos y/o mejoramientos de suelo sobre el túnel (zonas con poco recubrimiento y zonas adyacentes de los portales de pozos y testeros de la estación)
- 13) Asistencia Técnica durante el período de aclaraciones y selección de Contratista de Túnel

**2º Etapa, Seguimiento durante la ejecución de la obra:** Estos trabajos comprenden:

- 1) Seguimiento durante la ejecución de la infraestructura del túnel
- 2) Seguimiento durante la ejecución del fabricado de dovelas
- 3) Asistencia Técnica especializada que requiera MPSA relacionada al diseño del Túnel.
- 4) Revisión y cambios del diseño de acuerdo a la necesidad que surja según el avance de construcción del túnel.
- 5) Preparación de informe sobre lecciones aprendidas

En cada una de estas etapas es importante contar con adecuada gestión de las interfaces entre los componentes de la Línea 3 del Metro y otros proyectos externos relacionados que deberá incluir análisis técnicos, aporte de especificaciones de los componentes del Túnel que requieran para el diseño y construcción de otros proyectos, y cualesquiera adecuaciones necesarias al proyecto de Túnel.

**Objetivo general del servicio**

Los servicios del diseñador incluirán el diseño del Túnel, documentación para decisiones de diseño, descripciones de sistemas, criterios de desempeño, especificaciones técnicas de construcción y costos estimados para construcción, mantenimiento y operación. El Diseñador incluirá una evaluación de constructibilidad, identificará criterios de diseño para sistemas estructurales, mecánicos y eléctricos utilizando los códigos y estándares de diseño de túneles de última generación.

### **Objetivo específico del servicio**

El Diseñador del túnel tiene la responsabilidad de realizar el informe inicial, diseño básico, diseño de detalle y seguimiento durante la ejecución de la obra. El Informe Inicial se basará en el diseño conceptual existente y la Propuesta del Diseñador, en el Diseño Básico y en el Diseño de Detalle se diseñarán y especificarán todos los elementos de las obras y Diseño de Detalle durante el acompañamiento y seguimiento del diseño durante la construcción se realizarán informes mensuales de seguimiento.

## **1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO**

Durante la etapa de desarrollo del diseño básico y de detalle, el Diseñador deberá cumplir con las normas, manuales, requerimientos, estándares y publicaciones aplicables al Proyecto que se listan en cada una de las secciones correspondientes a las Especificaciones Técnicas, incluyendo las técnicas, que se listan en las distintas secciones del Capítulo III de Especificaciones Técnicas, no obstante, el Diseñador estará obligado a cumplir con cualquier otra normativa o reglamentación aplicable a los Trabajos que ejecute.

El diseño básico será el desarrollo del concepto previamente acordado con la Entidad Contratante, en esta etapa se estudia la viabilidad técnica y se identifican posibilidades de mejora, se desarrolla el diseño esquemático, teniendo en cuenta los lineamientos dados en las Especificaciones Técnicas y las normativas vigentes aplicables.

El diseño detallado desarrolla las estructuras o sistemas requeridos, siendo el producto final de esta fase el diseño para construir e implementar, el cual debe cumplir las normativas vigentes aplicables.

MPSA no será responsable de ninguna forma por errores o inconsistencias en los planos, diseños, información geotécnica, datos de diseño y cualquier otra documentación incluida en las Especificaciones Técnicas y sus anexos, considerada información de referencia. El Diseñador será responsable de desarrollar, verificar de forma independiente la exactitud, totalidad suficiencia y veracidad de toda información antes de tomarla en cuenta para el diseño básico y de detalle.

La interpretación que le dé el Diseñador a los planos y documentos de referencia suministrado por MPSA, será de su exclusiva responsabilidad y no lo eximirá de su responsabilidad por la ejecución de los trabajos de acuerdo a los términos y condiciones del Contrato.

Los planos y documentos de referencia no serán considerados como origen, base, o sustento, a reclamos de cualquier naturaleza en contra de MPSA.

### **1.1 Diseños, planos y documentos**

El Diseñador será responsable del desarrollo, conformación y aplicación de un cronograma para todos los diseños del Proyecto. Dicho cronograma deberá demostrar cómo se llevará a cabo la integración y coordinación entre las diferentes firmas de proyectistas o especialistas que conformarán el equipo de diseño. La coordinación y el control de los procesos de diseño son cruciales para el desempeño adecuado del Proyecto y, por lo tanto, el Diseñador deberá desarrollar una organización de diseño que integre todos los elementos más relevantes del proceso de desarrollo de ingeniería, del cual es responsable. Partiendo de una coordinación estrecha entre los miembros del equipo de diseño, las actividades de adquisición, de instalación de equipos y construcción de las obras.

Los documentos que requieren aprobación por parte de la Entidad Contratante durante la etapa de diseño son, sin limitarse a ello, planos de diseño, modelos, Especificaciones Técnicas actualizadas,

especificaciones de interfaces, estudio de obsolescencia, documentación de adiestramiento, catálogo de partes, planos de trabajo y cualquier otro documento requerido.

La organización de diseño que proponga el Diseñador deberá identificar claramente la coordinación con el equipo de la Entidad Contratante, en especial con el Ingeniero Director y la persona, o equipo, que él designe para coordinar y revisar el desarrollo de los diseños, es decir, Gerente de Proyecto.

Adicionalmente, el equipo de diseño debe contar con un BIM Manager e identificar su posición a nivel de coordinación del desarrollo de los modelos BIM y su trabajo de integración y coordinación de la información e interfaces, durante todas las etapas del proyecto (Ver numeral 9).

La estructura organizacional del equipo de diseño deberá demostrar la localización de los equipos de diseño, sus mecanismos de comunicación, la unidad central de coordinación, los mecanismos internos de aseguramiento y control de calidad que emplearán para llevar a cabo la verificación y revisión de los diseños; la interrelación con el equipo de gestión de calidad de los diseños y el equipo de diseño que mantendrá en el Sitio del Proyecto. El Diseñador deberá mantener en el Sitio de Proyecto un equipo de ingenieros y arquitectos que cuenten con los respectivos certificados de idoneidad profesional reconocidos por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá, para cubrir las diferentes disciplinas del Proyecto. Todos los planos en su entrega final, para ser aprobados por el Gerente de Proyecto, deberán ser firmados por profesionales con las requeridas idoneidades.

El Diseñador es responsable de gestionar y obtener todas las aprobaciones de los planos, documentos, diseños o análisis de ingeniería que requiera el Gerente de Proyecto y las autoridades locales. El Diseñador deberá presentar los planes y cronogramas para el desarrollo de los diseños, con los hitos correspondientes a las entregas parciales y finales para las revisiones y aprobaciones de la Entidad Contratante.

## **1.2 Conformidad de los planos**

Los planos son las ilustraciones gráficas que describen el alcance de los trabajos que forman parte del Contrato. Estos describen, según sea la naturaleza de los trabajos a ejecutar, la localización del proyecto, el alineamiento, perfiles, rasantes, secciones transversales, estructuras a construir, componentes, dimensiones, equipos de instalación permanente, etc. Cualquier ajuste necesario en el contenido de los planos, a criterio de la Entidad Contratante o su representante, será ordenado por éstas, al nivel requerido según sea la modificación a realizar. Debe existir concordancia entre los planos y los modelos, derivando en lo posible dichos planos del BIM.

## **1.3 Planos y documentos de ingeniería**

Para los documentos escritos se presentará en tamaño carta (216 x 279 mm).

Los planos de ingeniería incluirán toda la información técnica necesaria para la ejecución física de los trabajos, tales como: alineamientos referidos a una poligonal base, coordenadas y cotas referidas a un BM geodésico (o asumido cuando así se permita), levantamientos topográficos y batimétricos, secciones transversales, dimensionamiento de los componentes a construir, resistencia y esfuerzos de los materiales a utilizar, estratigrafías, etc.

Todos los planos deberán ser georeferenciados bajo el sistema de proyección UTM WGS84, ZONA 17 NORTE.

Se entiende que los planos deben ser desarrollados por cuenta del Diseñador, asumiendo para ello todos los Costos implícitos en el levantamiento de la información técnica necesaria. Al desarrollar los

planos de ingeniería, el Diseñador incorporará las modificaciones y ajustes que fuesen necesarios introducir en los planos y especificaciones de diseño conceptual, que le son suministrados en el Capítulo III de las presentes Especificaciones Técnicas, a objeto de garantizar la integridad funcional del diseño, pero sin desmejorar los requisitos establecidos.

El Diseñador asume la total responsabilidad en el desarrollo de las ingenierías de detalle, tanto de su contenido como del manejo de tiempos, para cada uno de los trabajos. La Entidad Contratante se reserva la facultad de revisar estas ingenierías y opinar sobre su contenido, haciendo las observaciones que considere necesarias para salvaguardar los intereses del Estado. El Diseñador estará obligado a considerar dichas observaciones y a conciliarlas con la Entidad Contratante o su representante.

En tal caso, los planos y documentos de ingeniería completos deben ser sometidos, por etapas, a la Entidad Contratante, tal como se describe más adelante en este documento. Los planos, memoria de cálculos y demás documentos de ingeniería serán entregados de forma digital. Tras los comentarios, evidenciados por el MPSA o su Representante, El Diseñador, éste presentará los documentos actualizados mostrando las correcciones, adiciones u observaciones emitidas por el MPSA o su Representante.

Los planos finales de ingeniería (aprobados para construcción) se presentarán en hojas de papel original transparente, de buena calidad (mínimo 80g/m<sup>2</sup>), previamente aprobada por el Representante de MPSA, de 610 mm x 914 mm (24x36 pulgadas), a una escala apropiada previamente acordada. Los detalles se dibujarán a una escala apropiada (no menor a 1:20), que permita apreciar los mismos. Los planos deberán contener toda la información necesaria para la ejecución de los Trabajos. La presentación de las hojas de plano perfil y de los detalles será previamente aprobada por la Entidad Contratante o su representante. Los planos se deberán entregar, adicionalmente, en formato digital.

Todas las publicaciones deberán mostrar el siguiente orden:

Título: Será indicado en la primera página del documento

Lista de revisiones: Incluirá el número de las páginas y las fechas de cada una de las revisiones hechas

Índice: Incluirá los títulos de los encabezados principales, el número de sección (hasta nivel 3) y la página

Índice de ilustraciones: Incluirá los títulos de todos los dibujos, esquemas y fotografías indicando el número correspondiente y el número de la página

Índice de cuadros: Incluirá los títulos de todos los cuadros y tablas, el número correspondiente y el número de la página

El Diseñador incorporará dentro de los Planos y Documentos de Ingeniería los formularios de Certificado de Diseño, que sean necesarios, según se muestra en el Apéndice 1.

Para la revisión y comentarios por parte de la Entidad Contratante o su representante, de los planos de ingeniería desarrollados por el Diseñador, se seguirá el siguiente procedimiento.

#### **1.4 Procedimiento de revisión y comentarios por parte de la Entidad Contratante**

Todos los documentos que necesiten la revisión de la Entidad Contratante deben ser programados en forma ordenada de manera que se evite la acumulación de documentos o planos en cantidades no manejables por la Entidad Contratante o en un sólo envío o presentación para su aprobación (no más de 10 documentos por entrega semanal)

En caso de una entrega excesiva de documentos, MPSA notificará al Diseñador el tiempo que

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los "DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO"**

---

considere necesario para la revisión de los mismos.

Todo documento que requiera aprobación por parte de la Entidad Contratante deberá ser solicitado y emitido al Representante de MPSA incluyendo los documentos de soporte para su revisión correspondiente

Los envíos de documentos deberán realizarse en formato físico y electrónico, junto con una carta de remisión de documentos

Inicialmente se deberá realizar una entrega básica conceptual (diseño inicial) para su revisión por parte de MPSA, esta entrega será esquemática definiendo de manera general o conceptual, antes de realizar un diseño básico, en el caso que no esté definido en las Especificaciones Técnicas

El Diseñador determinará un plan de emisión de documentos correspondiente, así como su contenido, en el entendido que el proceso de revisión tomará quince (15) Días contados a partir de la fecha de recepción del documento y contando con todos los documentos requeridos para dicha revisión por parte de la Entidad Contratante. Cualquier atraso en la emisión de los documentos a ser aprobados por la Entidad Contratante no será motivo de extensión de tiempo

Cada documento de diseño estará sujeto a tres (3) revisiones, la primera representará un avance estimado del 60%, la segunda revisión representará un avance estimado del 90%, y la tercera será la revisión final correspondiente a un documento que será aprobado

El resultado de cada revisión podrá contar con una de las siguientes respuestas:

**Recibido:** Esta respuesta, o ausencia de algún comentario, significa que el Diseñador debe proceder con el diseño cumpliendo con los requerimientos del Proyecto

**Comentarios:** Esta respuesta significa que el plano o documento presentado para revisión, parece cumplir con los requisitos de diseño, pero requiere por parte del Diseñador clarificación o información adicional

**Observaciones:** Esta respuesta puede significar que el plano, o documento, presentado para revisión no cumple con los requerimientos técnicos del Proyecto y debe ser corregido; o algo en el diseño, o documento, presentado para revisión parece no cumplir con los requisitos y requiere de cierta clarificación, o confirmación, para obtener aprobación, por lo que el Diseñador debe clarificar el documento en cuestión

Para que el plano o documento presentado para revisión progrese de una revisión a la siguiente, todos los Comentarios y Observaciones deben haberse superado a satisfacción de la Entidad Contratante, y la planilla de Revisión y Resolución de Diseño (Planilla RRD), que acompaña cada entrega, debe así reflejarlo

La Planilla RRD, a ser preparada por el Diseñador, debe incluir como mínimo la siguiente información:

Identificación y descripción del paquete de planos o documentos a ser revisados

Nombre del revisor

Nombre de la Entidad Contratante

Fecha de emisión del paquete de planos, o documentos, a ser revisados

Avance, es decir, 60%, 90% o Final

Columna para comentarios

Columna para tipo de comentario, es decir, "C" para Comentario, o "O" para Observaciones

Columna para respuestas

Columna para disposición final

En las entregas de los planos se debe verificar previamente que se envía a revisión el último plano



vigente y que no se está trabajando paralelamente en una versión posterior

A solicitud de la Entidad Contratante se podrán llevar mesas de trabajo para revisión de planos con todas las entidades involucradas, con la frecuencia que exija la Entidad Contratante o su representante.

Los planos de ingeniería para la obra civil deberán estar sellados y firmados por un ingeniero que esté registrado como ingeniero civil en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá. Cuando se requiera realizar verificaciones de los cálculos para la obra civil por parte de profesionales independientes, estas verificaciones también deberán estar selladas y firmadas por otro ingeniero civil que esté registrado en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá.

Así mismo, el representante de la Entidad Contratante deberá revisar y responder al Diseñador dentro de los quince (15) Días, contados a partir de la fecha en que el Diseñador remita a la Entidad Contratante cualquier plano(s), documento(s) y diseño(s) para revisión y aprobación.

Cada vez que se requiera la aprobación del representante de la Entidad Contratante, ésta será responsable de coordinar con las partes pertinentes y comunicar la aprobación (o falta de ella) al Diseñador, estipulándose sin embargo que, cuando se remitan documentos, planos y/o diseños bajo este instrumento y el Diseñador no hubiere recibido respuesta alguna o la aprobación expresa al respecto en el plazo de quince (15) Días arriba señalado, se considerará que dicha aprobación ha sido otorgada. Ninguna aprobación del PM releva al Diseñador de la responsabilidad de la correcta implementación y ejecución de los trabajos. Es decir, la forma y los detalles de la revisión serán los determinados por la Entidad Contratante y no liberarán o eliminarán la responsabilidad del Diseñador por el diseño en virtud del Contrato. Se deben cumplir los términos, tiempos y condiciones especificados en el cronograma de Ejecución

Los planos se deben entregar en formato DWG y en PDF para su revisión. Los modelos coordinados y se deben entregar en formato IFC, NWC junto con NWF o formato nativo.

La emisión de una Aprobación se realizara sin perjuicio de la emisión de notificaciones futuras. Antes de la presentación del Diseño Técnico, el Diseñador obtendrá todas las aprobaciones obligatorias y/o legales relacionadas con esa presentación, incluyendo, según corresponda, la aprobación de las autoridades gubernamentales y empresas de servicios públicos y demostrará que todas las aprobaciones necesarias han sido adquiridas. La Entidad Contratante puede solicitar información complementaria y de apoyo a la presentación de diseño sometida a revisión. El Diseñador proporcionará dicha información de manera rápida y eficiente

### 1.5 Cronograma de presentación de diseño

Los diseños deberán presentarse dentro de las fechas según se resume a continuación:

**Tabla 5.5.1 Presentación de documentos de Etapas de Diseño**

Etapa	Diseño	Descripción
Etapa 1	Informe Inicial	Dentro de los 15 días calendario posteriores a la Orden de Proceder
	Diseño Básico	A más tardar 4 meses posteriores a la Orden de Proceder
	Diseño de Detalle	A más tardar 15 meses posteriores a la Orden de Proceder
Etapa 2	Seguimiento durante la ejecución de la obra (Diseño durante la Construcción)	Durante toda la fase de Construcción del Túnel, estimada en 24 meses

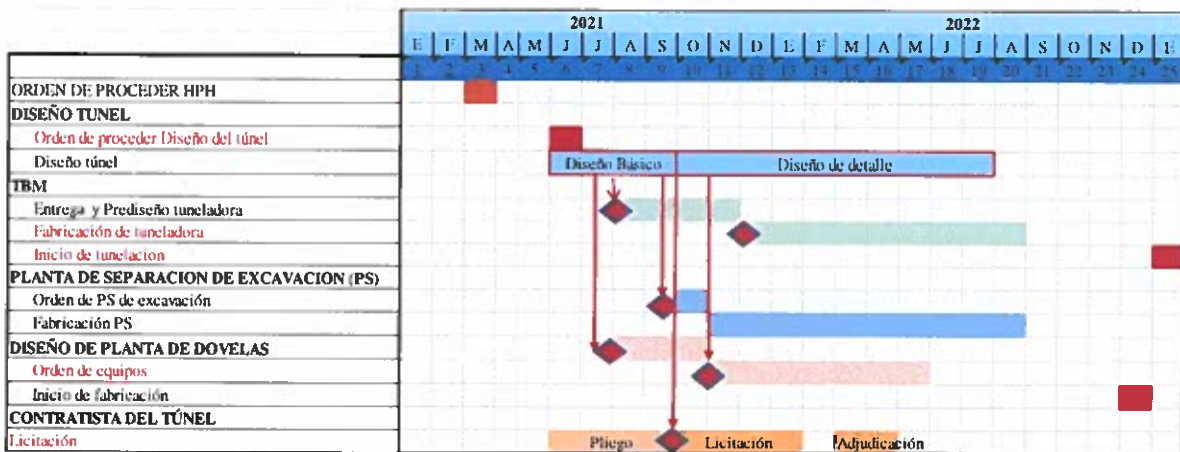
**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

		Para el inicio de la etapa 2 puede existir un desfase de 4 a 6 meses desde la finalización de la etapa 1
--	--	--

- 1) El Diseñador deberá monitorear el progreso y rendimiento de sus Subcontratistas para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones del Contrato.
- 2) El Diseñador deberá preparar y presentar informes de avance físico basado en técnicas del valor ganado. Presentando las actividades en unidades medibles de 0% a 100% completado, comparando los avances con el último Cronograma de Ejecución aprobado, incluyendo también un avance físico financiero en coherencia con el Cronograma de Ejecución.
- 3) MPSA presidirá reuniones de avance cada mes o cuando se requiera con el Diseñador. Estas reuniones se celebrarán en las fechas y horarios propuestos por MPSA. Las reuniones de progreso se convocarán a más tardar diez (10) Días tras la emisión del Informe Mensual de Avance de Trabajo del Contratista.
- 4) A solicitud de la Entidad Contratante o su representante el Diseñador presentará el Cronograma de Ejecución actualizado, ya sea por alguna modificación, acuerdo o retraso, y tendrá un plazo máximo para presentarlo de cinco días (5) partir de dicha solicitud. El incumplimiento en la presentación del nuevo Cronograma de Ejecución conllevará una retención en el pago del 5%

El Diseñador deberá tener en cuenta que, en paralelo a las actividades de Diseño del Túnel, MPSA realizará actividades previas para la construcción del mismo, tal como se muestra en la Tabla 5.5.2. Por lo tanto, el Diseñador debe entregar los insumos que sean necesarios para la ejecución de dichas actividades.

**Tabla 5.5.2 Actividades para Construcción de Túnel**



◆ Hitos a cumplir por el Diseñador

- 5) El Diseñador debe tomar en cuenta que las Especificaciones Técnicas para la ejecución de las obras, el Plan de auscultación durante la construcción, el estimado de costos y el Cronograma de ejecución del Túnel deben ser entregadas junto al Diseño Básico a más tardar 4 meses después

de la orden de proceder.

El diseño de las obras se realizará de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad y las Especificaciones Técnicas

Todos los planos y documentos deberán ser producidos y presentados de acuerdo con los requisitos descritos en las Especificaciones Técnicas

## **2 REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO E INGENIERÍA CIVIL**

Las obras, se diseñarán y construirán de conformidad con el Contrato y se ajustarán a las Especificaciones Técnicas y obligaciones del Contrato en general. Obsérvese que esto es aplicable para los diseños del tramo subterráneo, obras temporales y otras.

### **2.1 Generalidades**

Este numeral especifica los requisitos para la preparación y presentación de documentos de diseño y de ingeniería. Estos requisitos se subdividen en los que se producirán durante la fase de diseño, fase de construcción y los que serán de aplicación general.

El Diseñador deberá establecer una oficina para su equipo principal de diseño en el Sitio en Panamá. El equipo principal de diseño funcionará desde esta oficina y todas las reuniones y discusiones relacionadas con el diseño se llevarán a cabo en esta locación. El Diseñador pondrá a disposición en esta locación un equipo para la consulta de los modelos en el que se pueda aclarar en las reuniones el alcance del Proyecto. Además de los requisitos acá estipulados, el Diseñador proporcionará la información y participará en las discusiones relacionadas con asuntos de diseño siempre que la Entidad Contratante o su representante así lo solicite.

El Diseñador se asegurará de que el proyectista esté presente en Panamá en todo momento con personal cuya antigüedad y experiencia sean de satisfacción para la Entidad Contratante y cuyo representante se encuentre disponible en el Sitio según sea necesario o según lo requiera la Entidad Contratante. Para la conveniencia de comunicación entre el Diseñador y la Entidad Contratante para los documentos técnicos, el Diseñador debe nombrar a su director técnico que será responsable por la coordinación de todos los asuntos de diseño bajo el Contrato. Todos los documentos de diseño deben ser presentados por el proyectista en nombre del Diseñador. Por consiguiente, se considerará que todos los documentos de diseño presentados para la aprobación hayan sido revisados por el proyectista previo a su presentación a la Entidad Contratante.

El equipo de diseño del Diseñador tiene la responsabilidad que en el Sitio de trabajo se ejecuten las últimas versiones del diseño.

Hay dos etapas de diseño que cubren la fase de diseño y la fase de construcción:

#### **Primer Etapa**

##### **a) Informe Inicial**

Diseño Básico

Diseño de Detalle

#### **Segunda Etapa**

Seguimiento durante la ejecución de la obra

Los requisitos para cada etapa de diseño se detallan en el numeral 4.

El Diseñador presentará las dos etapas del diseño en concordancia con las Especificaciones Técnicas y según se detalla en el numeral 4 a la Entidad Contratante, para su consentimiento y Aprobación. La Entidad Contratante revisará las entregas de conformidad con el Contrato para asegurarse de que la entrega cubre las obligaciones, el alcance y el propósito del diseño de las obras y cumple plenamente con el Contrato.

El Diseñador deberá considerar:

- a) Que se encuentra en desarrollo el EsIA del Cruce por el Canal, así como que, el proyecto integral de Línea 3, cuenta con otros estudios de impacto ambiental aprobados y en evaluación.
- b) El cumplimiento de las leyes y regulaciones de Panamá y de los requisitos establecidos por las autoridades competentes, de los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA, de la Guía de Gestión de Seguridad de las Obras de Construcción en los Proyectos de AOD del Japón, JICA.
- c) Que la Autoridad del Canal de Panamá, mediante su Resolución de Compatibilidad para el tramo de Cruce por el Canal de Línea 3, ha establecido términos y condiciones relacionados a aspectos ambientales, de seguridad y otros, los cuales deberán ser evaluados por el Diseñador a fin de integrarlos en los diseños.
- d) En líneas generales, los diseños deberán considerar los aspectos ambientales y sociales, procurando oportunidades de mejora para el medio ambiente, o estableciendo las mejores prácticas para la mitigación de los posibles impactos.
- e) Se deberá identificar e incluir a los documentos del diseño, las normas y mejores prácticas ambientales, de seguridad, salud, higiene en el trabajo, aplicables a la ejecución y operación de túneles a nivel mundial.
- f) Los estudios a desarrollar por el Diseñador podrán servir de insumo para el desarrollo de la evaluación de impacto ambiental del Cruce por el Canal. También, el Diseñador dará seguimiento a las consideraciones y medidas de control que se establezcan como parte del estudio de impacto ambiental y su Resolución de aprobación, a fin de considerarlos como parte de los procesos constructivos y otras actividades relacionadas.
- g) Los trabajos en el sitio deberán efectuarse con las precisiones y especificaciones indicadas para el Proyecto y la supervisión de MPSA o su Representante, quien verificará el cumplimiento de calidad en los trabajos, debiendo presentar el Diseñador los documentos correspondientes. Lo anterior será base para la recepción de los trabajos.

## **2.2 Requisitos durante la fase de diseño**

Los principales requisitos de la fase de diseño son la producción del Informe Inicial, Diseño Básico y Diseño de Detalle.

El Diseñador deberá prever medidas de bioseguridad en todas las etapas y localidades que involucren el servicio, por lo que deberá evaluar las condiciones del entorno y atender a las instrucciones que establezcan las autoridades a fin de organizar el desarrollo de sus servicios, implementando medidas para resguardar la salud del personal involucrado.

### **2.3 Informe Inicial**

- a) Dentro de los 15 días posteriores a la Orden de Proceder, el Diseñador presentará el Informe Inicial según describe aquí y como se detalla en el numeral 4 a la Entidad Contratante para la respectiva Aprobación

El Informe Inicial se basará en el diseño de licitación y la Propuesta del Diseñador y será lo suficientemente desarrollado para definir los principales elementos del diseño e incluirá la documentación principal necesaria para preparar y desarrollar el diseño básico y de detalle y demostrar el cumplimiento de los requisitos de diseño y normas aplicables. En el numeral 8.1 de este documento se brindan todos los detalles del contenido del Informe Inicial.

### **2.4 Diseño Básico y Diseño de Detalle**

El Diseño Básico y Diseño de Detalle presentará todos los elementos de las obras y se detallarán e ilustrarán, en su totalidad, las obras permanentes, cumpliendo en todo momento con las normativas vigentes

Durante la preparación del Diseño Básico y Diseño de Detalle, el Diseñador deberá, en particular:

- a) Completar todos los cálculos y análisis

Delinear todos los elementos principales y todos los demás elementos significativos

Completar todas las pruebas y ensayos y toda la selección de materiales y equipos

Considerar plenamente el efecto de los métodos de construcción propuestos sobre las obras

Completar todos los estudios, investigaciones y pruebas necesarias para completar el diseño de las obras de acuerdo con el Contrato

Se realizarán estudios de ingeniería y evaluaciones comparativas para asegurar que los diseños incorporen las características para lograr un rendimiento óptimo de todos los elementos

El Diseño Básico y Diseño de Detalle deberá incluir los Planos de Diseño Técnico, Modelos, metodología constructiva y todos los demás contenidos del Diseño Básico y Diseño de Detalle según se detalla en el numeral 8.1 de este documento

Para las Especificaciones Técnicas, Informe de Diseño Básico y Diseño de Detalle, metodología constructiva y todos los demás elementos, se deberán especificar los criterios de seguridad, salud, higiene y medio ambiente referidos a túneles y estructuras en subterráneo. Los diseños deberán considerar el equipamiento y requisitos para garantizar entornos de trabajo seguros al interior del Túnel durante las etapas de construcción y operación.

El Diseñador deberá presentar la ficha técnica y especificación de los materiales propuestos donde se demuestre que cumplen con la normativa y las Especificaciones Técnicas. De ser requerido por la Entidad Contratante se deberán entregar muestras de los materiales en la calidad, color y tamaño seleccionado, para aprobación por parte de la Entidad Contratante

Las principales obras temporales también serán identificadas como un segmento de diseño separado. Las principales obras temporales serán identificadas y acordadas entre la Entidad Contratante y el Diseñador con suficiente tiempo para cumplir con el cronograma de presentación de diseños

Si es necesario para cumplir con el Cronograma de Diseño, el Diseñador subdividirá aún más el Diseño Básico y Diseño de Detalle en paquetes para su presentación y esto será identificado



en el cronograma de presentación de diseño. Los paquetes de diseño se relacionarán con partes significativas y claramente identificables y deberán abordar los requisitos de diseño según se describen acá. Los paquetes de diseño facilitarán la revisión y comprensión del Diseño Básico y Diseño de Detalle como un todo y se producirán y presentarán de manera ordenada, secuencial y progresiva para adaptarse a la secuencia de construcción y al Cronograma de Ejecución

La emisión de notificaciones separadas para dicha subdivisión estará supeditada a que el Diseñador haya demostrado, a satisfacción de la Entidad Contratante, que todas las cargas y combinaciones de carga, incluyendo las cargas temporales y el efecto de cada estructura sobre otras estructuras, servicios públicos, etc., y los efectos de los interfaces para todo el segmento de diseño hayan sido acomodados completamente en el paquete de Diseño Básico y Diseño de Detalle

El Diseñador deberá contar con un juego completo de planos de toda el área a desarrollar

El diseño debe contemplar la ejecución de elementos temporales que se requieran para la instalación de estructuras permanentes. Estos elementos deben tener planos y procedimientos de instalación.

Como parte de los elementos temporales o de apoyo se debe considerar las zonas de manejo y disposición de materiales de excavación.

## **2.5 Seguimiento durante la ejecución de la obra (Diseño durante la Construcción)**

El Diseñador se encargará de dar seguimiento sistemático de la obra durante la ejecución de los trabajos del túnel, dará seguimiento a los diseños y dará acompañamiento y apoyo técnico al Contratista del Túnel durante su ejecución. Tendrá la responsabilidad de modificar, optimizar y actualizar los diseños, planos y todo documento de diseño, según sea necesario debido a cambios durante la construcción.

En caso de que el Diseñador identificara un problema u otra causa para un cambio en el diseño o detalle de las obras durante la fase de construcción, el Diseñador deberá proponer una solución y procedimiento, ya sea mediante una Notificación de Cambio de Diseño (DCN) o una Notificación de Cambio de Campo (FCN) dependiendo del tipo de cambio. Un cambio de diseño importante se genera por medio de un DCN y pasará por todo el proceso de revisión de diseño y aceptación por la Entidad Contratante de acuerdo al Contrato. Siempre que se puedan acordar cambios en el sitio produciendo una FCN, la Entidad Contratante decidirá si la propuesta será DCN o FCN. El Diseñador presentará Informes Mensuales de Avance de su trabajo, incluyendo los formularios de Certificado de Diseño de Construcción, que sean necesarios, según se muestra en el Apéndice 2.

## **2.6 Presentación**

Dentro de los 14 días posteriores a la entrega del Diseño Básico y del Diseño de Detalle, el Diseñador hará una presentación con el contenido del mismo. El objetivo principal de la presentación es que el Diseñador explique la metodología utilizada y sus resultados. Asimismo, el Diseñador realizará las presentaciones sobre cambios en el Diseño que MPSA solicite durante la fase de construcción.

Para esta presentación, el Diseñador deberá:

Preparar una agenda detallada del evento del programa y un plan de presentación. La agenda incluirá como mínimo: (1) el cronograma de presentación, tiempo y duración, (2) objetivos, (3) entregables y resultados, (4) temas a discutir y presentar, (5) lista de presentadores y

facilitadores, y (6) metodología y procedimiento.

Preparar documentación, folletos y materiales de apoyo, incluidas presentaciones en medios informáticos y otras ayudas visuales según sea necesario para ejecutar la presentación.

Facilitar y conducir la presentación. El Diseñador proporcionará los facilitadores y presentadores necesarios para realizar la presentación. La presentación será realizada y facilitada por el personal especializado del Diseñador que participa directamente en el trabajo del Contrato.

Documentar los procedimientos, hallazgos y conclusiones de la presentación y presentar un informe escrito como parte del informe de diseño final.

Esta presentación deberá contar con los dibujos en 3D y renders.

## **2.7 Revisiones o modificaciones al diseño**

En cuanto a la revisión o modificaciones de los diseños, el Diseñador deberá tomar en consideración las siguientes condiciones como parte de su alcance, sin alterar el Precio Contractual.

Todas las revisiones de diseño que sean necesarias por incumplimiento de las Especificaciones Técnicas o cualquiera de las siguientes situaciones: incumplimiento de la funcionalidad requerida, afectación al funcionamiento del sistema, o que ocasione exceso de mantenimiento, que limite la vida útil de algún elemento o por no cumplir con las normas aplicables, por error, defecto o deficiencia, falta de definición u omisiones, mala práctica de ingeniería, indiferentemente de la etapa de diseño deberán ser asumidos en su totalidad por el Diseñador. De igual manera, cualquier costo o impacto directo o indirecto en el Cronograma de Ejecución por la necesidad de efectuar reingeniería o trabajos por las razones expuestas en esta sección correrán exclusivamente por parte del Diseñador. No se reconocerá ningún reclamo por cambio de diseño por las razones expuestas en este párrafo

El diseño básico estructural deberá desarrollarse en su totalidad con el objetivo de minimizar el impacto arquitectónico de estos elementos y preservar lo más posible la arquitectura final seleccionada

Se debe contemplar el uso de modelos BIM con el uso de estándares internacionales descritos en el documento Requerimiento de Información del Cliente (EIR)

Se debe contemplar la generación de “renders” conceptuales en etapa de diseño básico y realístico en etapa de diseño de detalle del Túnel.

Se debe contemplar que la documentación 2D de planos debe ser un derivado de la geometría coordinada en BIM en las etapas de diseño básico y diseño detallado, en sus componentes principales, susceptibles de cambio y errores de coordinación de disciplinas. Indistintamente, algunos planos de especialidades, podrán sólo ser subproducto del diseño asistido por computador (CAD)

El Diseñador deberá coordinar y gerenciar, en conjunto con el Diseñador del Cuarto Puente, el MOP y MPSA, todos los procesos de diseño de los elementos del Proyecto de Línea 3 que requieran interfaz con los elementos y estructuras del proyecto del Cuarto Puente. Los recursos económicos requeridos para la coordinación y gerenciamiento de interfaces con el proyecto del Cuarto Puente deberán estar incluidos en el precio ofertado por el Proponente. De igual manera se debe incluir trabajos adicionales de diseño o rediseño que surjan de este proceso de interfaz.

En los casos, no identificados específicamente en las Especificaciones Técnicas, si El Diseñador tiene conocimiento de servicios o trabajos que pudiesen impactar el costo de algún rubro del Proyecto deberá notificarlo a MPSA, describiendo las razones por lo cual se requieren los servicios o trabajos, la descripción del servicio o trabajo adicional, un estimado de costo y el cronograma

para la prestación de estos servicios o trabajos. Antes de iniciar cualquier trabajo relacionados con dichos servicios o trabajos deberá obtener la aprobación por parte de MPSA, y de requerirse solicitar el trámite de una Modificación Unilateral u Orden de Cambio. MPSA no asumirá costo alguno ni reclamos relacionados con servicios o trabajos que el Diseñador pudiese presentar sin la debida modificación y autorización de parte de MPSA.

### 3 INTERFACES

El alcance de los trabajos incluye la gestión con todas las terceras partes relacionadas con el Cruce por el Canal, y el resultado de esta coordinación deberá tomarse en cuenta en el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle para todos los componentes del diseño del túnel, interfaces de las instalaciones y sistemas del Proyecto, y desarrollo de los planos de las obras de Construcción. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 7.1 Distribución de Alcances**

Descripción de los Trabajos	Ejecutante		
	DT	CP	CT
<b>Diseño Básico y de detalle del Túnel</b>			
Estudios topográficos y batimétricos	X		
<u>Levantamiento cartográfico</u>	X		
Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico	X		
Estudios hidrológicos y Drenaje	X		
<b>Estudio Geotécnico de detalle</b>			
Realización de sondeos (incluyen pruebas e informe final)	X		
Perfil geológico – geotécnico	X		
Análisis de asentamientos	X		
Análisis de Riesgo	X		
Alineamiento		X	
Diseño Esquemático según norma NFPA130 (incluye: SES - Ventilación (Diseño preliminar) y Estudios de evacuación)	X		
Conexión de estructura con Estación Balboa. Conexión de estructura con pozo de servicio lado este Conexión de estructura con pozo de servicio lado oeste	X		
Análisis y diseño de afectación de estructuras (Investigación de tramos del frijol y paso del Río Curundú (interconexión Balboa y Río Curundú), Puerto Balboa, etc.)	X		
<b>Pozo de Ataque (lado oeste - entrada de TBM)</b>			
Portal de entrada	X		
Trinchera o plataforma para logística		X	
Tratamiento de suelo (paraguas de micropilotes)	X		
Pozo de servicio (lado oeste) - (Diseño básico)	X		
Pozo de servicio (lado oeste) – (Diseño de detalle)		X	
Pozo de Extracción / Servicio (lado este - salida de TBM) (Diseño básico y de detalle)		X	
Diseño de arranque y llegada de tuneladora en los pozos y en la estación Balboa	X		
Rellenos y mejoramientos de suelo (donde se requiera)	X		

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Descripción de los Trabajos	Ejecutante		
	DT	CP	CT
<b>Diseño Básico y de detalle del Túnel</b>			
Plan y diseño de Auscultación (instrumentación y monitoreo)	X		
<b>Revestimiento</b>			
Sección del túnel (Verificación al configurado en el conceptual de MPSA)	X*		
Geometría de anillo y dovelas	X		
Accesorios (incluye soporte para sist. Auxiliares)	X*		
Cálculo Estructural (diseño de mezcla, armadura, transporte y almacenamiento)	X		
Relleno entre anillos y excavación	X		
<b>Elementos internos</b>			
Losa de Fondo	X		
Zonas de tanque de bombeo (puntos bajos)	X*		
Apoyo viga de rodaje		X	
Viga de rodaje		X	
Viga I (división y pasarela)	X		
Muro divisor	X		
Puertas de emergencias deslizantes	X		
Baranda	X*		
<b>Sistemas Auxiliares (Diseño preliminar)</b>			
Pozos de Bombeo, Sistema de bombeo y Sistema contra incendio		X	
Otros temas: Evaluación de pasajeros, ventilación, instalación de cambiavía		X	
Seguimiento durante la obra (fabricación dovelas y construcción del túnel)	X		
Planos Como Construido		X	X
Diseño de los Sistemas Auxiliares		X	
Diseño del Sistema Integral Operativo (SIO)		X (NSC)	

X\*: Se requiere información de parte del CP

Para llevar una gestión eficiente durante la etapa de diseño y de acompañamiento durante la construcción del túnel, el Diseñador del Túnel deberá elaborar un Plan de Gestión de Interfaces (PGI), completando y/o ajustando, en caso de requerirse, la matriz de interfaz elaborada por MPSA (Ver Tabla 7.1) para asegurar que todos los elementos del Proyecto, incluyendo los subsistemas, requisitos de otros proyectos relacionados y requisitos de todos los actores, sean compatibles con el diseño desarrollado por el Diseñador del Túnel. Además de MPSA y su representante, se deberá incluir como mínimo, pero sin limitarse a lo siguiente:

### 3.1 Interfaces Internas

- Contratista Principal de la Línea 3

- Interfaces correspondientes a diferentes sistemas, subsistemas y equipos, incluyendo al Subcontratista Nominado, otros subcontratistas, consultores y proveedores
- Interfaces que incluyan los componentes de obra civil/arquitectura, instalaciones electromecánicas y SIO del Proyecto e interfaces con los sistemas auxiliares, en todas las etapas del Proyecto:
  - Interfaces obras civiles – Subcontratista Nominado
  - Interfaces obras civiles – SIO
  - Interfaces obras civiles – Sistemas auxiliares
  - Interfaces Sistemas auxiliares – SIO
  - Interfaces obras civiles – Otros
- Contratista del Túnel
- Proveedor de la Tuneladora
- Proveedor de planta de separación
- Planta de fabricación de dovelas
- Accesos a Sitios de Trabajo (permanentes y temporales) a ser liberados con MPSA

### **3.2 Interfaces con externos**

- Proyecto de la Ampliación y Rehabilitación de la Carretera Panamericana
- Proyecto del Cuarto Puente (MOP)
  - Lineamientos establecidos en el acuerdo interinstitucional MOP – MPSA, (Anexo 6 del Pliego de Cargos)
  - Formulario R-10, Anexo L (de las Especificaciones Técnicas del Proyecto del Cuarto Puente), Aspectos Relativos a Interfaz con Línea 3 del Metro, excepto en los aspectos relacionados con los tramos en donde ambos proyectos compartían plataforma.
- Otros proyectos que tengan interferencia con el diseño del túnel
- Otros actores del Proyecto:
  - Operadores de servicios públicos y privados
  - Entidades gubernamentales y/o privadas relacionadas con el Cruce por el Canal

El diseñador del túnel deberá entregar el PGI en un periodo no mayor a 45 Días calendario después de la notificación de la Orden de Proceder y deberá actualizarlo mensualmente con los resultados del avance de la coordinación llevada a cabo al respecto. Previo a esta entrega, deberá presentar un borrador de dicho plan para su revisión, de forma que el PGI incorpore las observaciones que surjan como resultado de la revisión.

El Plan deberá contener como mínimo, pero sin limitarse a:

- Identificación de interfaces, interferencias, actores, riesgos y matriz de responsables
- Administración de las interfaces e interferencias del Proyecto y todos los riesgos asociados al mismo, incluyendo una matriz donde se muestre el nivel de impacto de las diferentes interfaces al diseño del túnel
- Descripción de los procedimientos y herramientas que se aplican para llevar a cabo la Gestión de las Interfaces incluyendo requisitos de intercambio de información BIM numeral 9
- Equipo de trabajo y recursos asignados para el control y monitoreo de las interfaces

Para gestionar a los actores involucrados, el Diseñador del Túnel se basará en el PGI mencionado anteriormente. Analizará las expectativas de los interesados y su impacto en el Proyecto y desarrollará



**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

estrategias de gestión adecuadas con el fin de lograr la participación eficaz de los actores en las decisiones y en la ejecución de los trabajos asociados al diseño del túnel.

El diseñador del túnel, deberá:

- Identificar a los actores internos y externos del túnel Cruce por el Canal, analizar y documentar información relacionada con los actores, estimando su participación, interdependencias, influencias y posibles impactos en el Diseño del Túnel y durante la fase de construcción.
- Desarrollar el análisis de criticidad de los actores en cada una de las etapas del Proyecto
- Desarrollar enfoques para gestionar a los diferentes actores, teniendo en cuenta su nivel de criticidad, necesidades, expectativas, interdependencias, intereses y posibles impactos en el Proyecto.
- Desarrollar metodologías de comunicación y trabajo con los actores para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar el compromiso y el involucramiento adecuado de los interesados
- Establecer el sistema de monitoreo de las relaciones de los actores del Cruce por el Canal y adaptar las metodologías y estrategias para gestionar los actores según sus necesidades y las del Diseño del Túnel

El monitoreo de los actores del diseño del túnel deberá ser reportado en el Informe de Interfaces, desarrollando como mínimo los siguientes temas:

- Registro y estado del involucramiento de actores, acciones preventivas y correctivas del involucramiento
- Registro de reuniones, comunicaciones y actividades desarrolladas con los diferentes actores
- Identificación y gestión de interfaces e interdependencias entre los actores, tanto internos como externos
- Identificación de riesgos, solicitudes de cambio y/o actualizaciones al diseño del túnel
- Identificación de nuevos actores durante la ejecución del diseño del túnel

Se han identificado previamente algunos de los actores externos involucrados en el diseño del túnel, que se muestran En la Tabla 7.2.1, los cuales deberán ser verificados por el Contratista para realizar su propia identificación de actores:

**Tabla 7.2.1 Actores externos identificados para el Proyecto**

Tipo de actor		Actor
Actores económicos y gremios	Compañías privadas	Puertos
		Industrias
		Servicios públicos
		Empresas y comercios
	Transporte	Cámara Nacional de Transporte (CANATRA)
		Sociedad de Transporte de Arraján
		Terminal de Transporte de Albrook
Actores políticos y Gubernamentales	Ministerios	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
		Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
		Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Tipo de actor		Actor	
	Autoridades	Ministerio de Salud (MINSa)	
		Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	
		Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)	
		Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)	
		Autoridad Marítima de Panamá (AMP)	
		Agencia Panamá Pacífico	
		Municipalidad de Panamá	
		Municipalidad de Arraiján	
		Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI)	
		Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR)	
		Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	
	Otros	Empresa Nacional de Autopistas (ENA)	
		Empresa de Transmisión Eléctrica Panameña (ETESA)	
		PetroAmerica Terminal S.A. (PATSA)	
		Panama Ports Company (PPC)	
		Panama Canal Railway Company (PCRC)	
	Actores ambientales, organizaciones no gubernamentales		
	Actores sociales y culturales	Sociedad Civil	
		Líderes comunitarios	
Iglesias/Comunidades religiosas			

Asimismo, durante la fase de construcción, el Diseñador actualizará el Plan de Gestión de Interfaces (PGI) preparado en la etapa de diseño, y complementará y/o ajustará la información necesaria, incluyendo los subsistemas, requisitos de otros proyectos relacionados y requisitos de todos los actores, sean compatibles con el diseño desarrollado por el Diseñador del Túnel.

**Tabla 7.2.2 Matriz de Interfaces de la Construcción elaborada por MPSA**

Obra Civil	DT	CP	CT	MPSA
Instalación de la planta de prefabricados de dovelas				X
Prefabricados de dovelas			X	
Protección de lanzamiento y llegada (sello para bloquear entrada de agua a los cajones)			X	
Compra de Planta Separadora de materiales				X
Compra de la Tuneladora				X
Trabajos de tunelación e instalación de dovelas (incluye operación de la tuneladora y operación de la planta separadora de materiales)			X	
Losa de fondo inferior de túnel (para logística)			X	
Drenaje del fondo del túnel, con tanques de acumulación de agua para bombeo del túnel			X	
Losa de fondo superior de túnel (para apoyo de viga de rodaje)		X		

**Licitación por Mejor Valor n.° 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Obra Civil	DT	CP	CT	MPSA
Drenaje tipo cuneta dentro de túnel y conexión a Drenaje principal		X		
Fabricación e instalación de estructura de pasarela de evacuación (viga I) - incluye barandas		X		
Fabricación e Instalación de Muro de Separación		X		
Fabricación e Instalación de Puertas entre muros		X		
Trincheras Este, Oeste y Cut & Cover (de ser necesario)		X		
Pozos de Ataque y Extracción (tanques de recolección agua de drenaje, estructura)		X		
Equipamiento y Arquitectura de pozos de evacuación y tanques de drenaje		X		
Adecuación del río Curundú			X	
Fabricación de Vigas Guía de rodaje		X		
Bloques de soporte de la viga guía de rodaje		X		
Instalación de Vigas Guía de rodaje		X		
Instrumentación del túnel entre pozos de ataque (Túnel TBM)			X	
Instrumentación de la trinchera fuera de la zona donde se encuentran los pozos de ataque		X		
<b>SISTEMAS SIO (NSC)</b>				
Subestación y Alimentación Eléctrica (Media Tensión, 1500 Vcc, BT y Riel de Contacto)		X		
Sistema SCADA		X		
Sistema de Señalización (CBTC, enclavamientos y PSD)		X		
Sistemas de Telecomunicaciones (CCTV, Megafonía, Relojes telefónica, Radio, Fibras Ópticas)		X		
Sistemas de Control de Pasajeros		X		
Subestación y Alimentación Eléctrica (Media Tensión, 1500 Vcc, BT y Riel de Contacto)		X		
<b>SISTEMAS AUXILIARES (En todas la Línea)</b>				
Centro de Transformación		X (NSC)		
Sistema Contra Incendio		X		
Bombeo (equipamiento)		X		
Baja Tensión e Iluminación		X		
Ventilación Mayor (Equipamiento)		X		
Ventilación (JET FANS)		X		
Centro de Transformación		X		
<b>ESTACIÓN BALBOA</b>				
Diseño y construcción de obra civil		X		
Arquitectura y equipamiento auxiliar		X		
Equipamiento		X		
Ventilación		X		

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Obra Civil	DT	CP	CT	MPSA
Bombeo		X		
<b>CAMBIAVÍAS</b>				
Losa de fondo inferior de cambiavías		X		
Bloques de soporte para el aparato de cambiavías		X		
Aparato de Cambiavías (incluye vigas metálicas y sistema motorizado) - Suministro e Instalación		X		
Losa de fondo superior de cambiavías		X (NSC)		
<b>OTROS TRABAJOS DEL NSC EN EL TÚNEL, EXCLUYENDO LOS SISTEMAS DE VÍAS</b>				
Bandejas y Cableado de MT, fibras ópticas, elementos de señalización y telecomunicaciones		X (NSC)		
Leaky Cable		X ( )		
SCADI		X		
SCADA		X (NSC)		

## 4 CONTENIDOS DE LAS PRESENTACIONES POR ETAPAS

### 4.1 1º Etapa, Desarrollo del Diseño

La presentación del Diseño Básico y de Diseño de Detalle incluirán, cuando sea apropiado y sin limitación, los siguientes documentos respectivamente (ver Tabla 8.1.1).

**Tabla 8.1.1 Lista de las presentaciones dentro Diseño Básico y en el Diseño de Detalle**

No	Ítem	Diseño Básico	Diseño de Detalle
1	<u>Informe Inicial</u> El Informe Inicial deberá ser lo suficientemente detallado para mostrar los principales elementos del diseño y los principales documentos requeridos para la preparación y desarrollo del Diseño Básico y del Diseño de Detalle	✓	
2	<u>Informe del levantamiento topográfico, batimétrico y estructuras existentes</u> Informe de levantamiento topográfico incluyendo datos de puntos geodésicos, puntos de referencia y puntos de comparación, registros de levantamiento, planos topográficos, modelos de estado actual de sitio generados a partir de escáner láser y nube de puntos	✓	
3	<u>Informe de levantamiento cartográfico</u> Informe sobre todos los trabajos de levantamiento llevados a cabo por el Diseñador, incluyendo los controles de la cartografía, estaciones de	✓	

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los ‘DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO’**

No	Ítem	Diseño Básico	Diseño de Detalle
	reconocimiento, coordenadas y configuración. También se incluirán planos topográficos y de levantamientos actualizados (topografía y batimetría)		
4	<p><u>Informe interpretativo geológico/geotécnico, geofísico y ensayos físico-químico del agua</u></p> <p>Informe que incluye los resultados de la investigación del sitio y cubre la interpretación geotécnica y geofísica del trabajo de investigación incluyendo el realizado por el Diseñador, con suficiente detalle para confirmar y justificar los parámetros utilizados en los diseños geotécnicos. El informe incluirá los registros completos y las descripciones de los puntos de sondeo perforados por el Diseñador. Asimismo, el Diseñador debe entregar a MPSA las muestras obtenidas de los estudios geotécnicos.</p>	✓	
5	<p><u>Informe del Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico</u></p> <p>Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico (PHSA) para la evaluación del espectro de respuesta sísmico. Se debe tener en cuenta que el Diseñador deberá definir en el área del Proyecto por lo menos tres zonas de nivel sísmico usando PHSA</p>	✓	
6	<p><u>Estudio de Hidrología y Drenaje</u></p> <p>Informe hidrológico incluyendo la información como temperatura, clima, precipitaciones, direcciones del viento, nivel del agua, ubicación geográfica, etc.</p>	✓	
7	<p><u>Informe de Análisis de Interfaces</u></p> <p>Detalles de las previsiones para los elementos de interfaces entre los proyectos de diferentes entidades, indicando los arreglos para accesos, fijaciones, vaciados, perforaciones, soportes, cubiertas, pozos de servicio, trincheras, pozos de ataque (montaje y desmontaje), Túnel y otros proyectos; plan de gestión de interfaces actualizado relativo a la integración y coordinación del diseño y construcción. Para las interfaces con las estructuras del Cuarto Puente, se deberá tomar en cuenta los requerimientos de</p>	✓	



**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

No	Ítem	Diseño Básico	Diseño de Detalle
	dicho proyecto, desarrollando diseños que permitan la construcción de las estructuras del Cuarto Puente cuando estas se programen posterior a las estructuras de la Línea 3. Sin embargo, no se debe sacrificar el desempeño del monorriel ni la comodidad de los pasajeros (ride confort).		
8	<p><u>Informe de Identificación de los impactos de la construcción y operación del Túnel en el ambiente</u></p> <p>El diseñador identificará los posibles impactos al medio ambiente y propondrá soluciones de diseño para la gestión de los impactos</p>	✓	✓
9	<p><u>Diseño Esquemático</u></p> <p>El diseñador del túnel deberá evaluar diferentes alternativas de configuración del túnel para cumplir con la Norma NFPA 130, que incluye: Análisis de riesgos, consideraciones operacionales y mantenimiento, tiempo de ejecución, costos e impactos de la construcción y operación en el ambiente.</p> <p>Análisis de alternativas entre el PK 5+000 hasta el PK 5+450</p>	✓	
10	<p><u>Informe de Diseño Básico del túnel</u></p> <p>El Diseñador deberá realizar el Diseño Básico del túnel y los elementos internos del túnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimiento prefabricado de concreto con todos sus elementos y accesorios.</li> <li>• Relleno externo.</li> <li>• Diseño de Portal de ingreso y salida de la tuneladora</li> <li>• Testeros de estación de Balboa y pozos de salida (especificaciones).</li> <li>• Losa de fondo de los pozos de ingreso y salida de la tuneladora y la estación Balboa para el paso y arranque (especificaciones).</li> <li>• Losa de fondo dentro del túnel</li> <li>• Puntos de apoyo de vigas de rodaje y estructura de apoyo de cambiavía (incluyendo apoyo y vigas de rodaje aportado por HPH)</li> <li>• Pozos de acumulación de aguas dentro del túnel (en puntos bajos)</li> <li>• Diseño de la estructura pórtico de empuje para el lanzamiento de la tuneladora</li> </ul>	✓	

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

No	Ítem	Diseño Básico	Diseño de Detalle
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de conexión del túnel con Estación Balboa y Pozos</li> <li>• Viga tipo I</li> <li>• Muro de separación de vías</li> <li>• Losa de cambiavía</li> <li>• Puertas de emergencia deslizantes</li> <li>• Barandas</li> <li>• Sistemas auxiliares (Diseño Preliminar)</li> </ul> <p>Se deberá incluir la confirmación y análisis del método de excavación de la TBM propuesto conceptualmente por MPSA</p>		
11	<p><u>Especificaciones técnicas de obras</u> Elaboración de las especificaciones técnicas finales para la construcción del túnel en base a su Diseño</p>	✓	
12	<p><u>Plan de diseño de auscultación (instrumentación y monitoreo)</u> Plan de diseño de auscultación, sencillo, preciso y eficaz, con el propósito de controlar los movimientos de las propias obras en ejecución</p>	✓	✓
13	<p><u>Estimado de Costos para la construcción</u> Estimado de costos basado en el diseño básico del túnel. Además, el análisis del estimado de costos realizado por MPSA</p>	✓	✓
14	<p><u>Cronograma de Ejecución</u> Cronograma de construcción que deberá seguir el futuro Contratista del Túnel</p>	✓	✓
15	<p><u>Informe de Diseño de Detalle del Túnel</u> El Diseñador deberá realizar el Diseño de Detalle de los siguientes elementos del túnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimiento prefabricado de concreto con todos sus elementos y accesorios</li> <li>• Relleno externo</li> <li>• Diseño de Portal de ingreso y salida de la tuneladora</li> <li>• Losa de fondo dentro del túnel</li> <li>• Puntos de apoyo de vigas de rodaje y estructura de apoyo de cambiavía (incluyendo apoyo y vigas de rodaje aportado por HPH)</li> <li>• Pozos de acumulación de aguas dentro del túnel (en puntos bajos)</li> <li>• Diseño de la estructura pórtico de empuje para el lanzamiento de la tuneladora</li> <li>• Diseño de conexión del túnel con Estación Balboa y Pozos</li> </ul>		✓

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

No	Ítem	Diseño Básico	Diseño de Detalle
16	<u>Informe de Análisis de afectación a estructuras existentes y diseño de mitigación para protegerlas o reconstruirlas</u> Evaluación del impacto de la construcción del Túnel en la infraestructura circundante, utilidades, objetos, edificios, equipo vibración-sensible Métodos propuestos para predecir vibraciones adyacentes a las excavaciones y diseño de mitigación de la afectación para que el túnel pueda ser construido. Análisis de Asentamientos a lo largo de todo el túnel.	✓	✓
17	<u>Análisis y diseño de rellenos y/o mejoramientos de suelo sobre el túnel (zonas con poco recubrimiento y zonas adyacentes de los portales de pozos y testers de la estación)</u> En base a los resultados de la campaña geotécnica y el trazado definido, se deberá analizar y diseñar las obras necesarias para garantizar la estabilidad del túnel y su construcción. Predicción de disminución del nivel freático y su efecto.	✓	✓
18	<u>Informe de Aclaraciones a los Diseños y Especificaciones Técnicas</u> Aclaraciones, cambios y adiciones a los diseños y especificaciones técnicas durante la licitación para la construcción de las obras.		✓

El contenido de cada uno de los ítems descritos en la tabla, se detallan a continuación:

**1. Informe Inicial**

Con base en la Propuesta, la presentación del Informe Inicial deberá proporcionar los planos, modelos y documentos del informe para su revisión. La presentación del Informe Inicial también incluirá, sin limitarse, los ítems mencionados en la Tabla 8.1.2.

**Tabla 8.1.2 Lista de las presentaciones del Informe inicial**

No	Ítem
1	Plan de Aseguramiento y Control de Calidad de Diseño
2	Presentación inicial del manual de diseño incluyendo la identificación de códigos y estándares de diseño
3	Presentación de los softwares propuestos a utilizar (no relacionados con BIM o CDE)

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

No	Ítem
4	Procedimientos y control de documentos y planos, con su respectivo organigrama y descripción de la función de cada miembro
5	Análisis de Propuesta conceptual del Túnel de Línea 3 (tramo bajo el Canal y definición de criterios de diseño)
6	Cronograma de presentación de diseño
7	Plan de Manejo del Tráfico durante los trabajos de recopilación de información del sitio
8	Procedimientos y consideraciones de seguridad, salud y medio ambiente del Diseñador; incluyendo las medidas de bioseguridad.
9	Revisión de diseños arquitectónicos preliminares y materiales principales
10	Plan de ejecución para la recopilación de información del sitio del proyecto (Topografía, cartografía, geología-geotecnia, geofísico y ensayos físico-químico del agua)
11	BEP

Adicionalmente, como parte del informe inicial El Diseñador presentará un Manual de Diseño que incorporará todos los requisitos de diseño: normas, códigos, combinaciones de cargas, movimientos y deflexiones permitidas, estados límite, tensiones y presiones de diseño, propiedades de los materiales y todos los demás documentos que sean relevantes y gobiernen el diseño. El Manual de Diseño se referirá a todos los materiales, códigos y estándares utilizados, dejando claras sus aplicaciones específicas. El Manual de Diseño se elaborará de manera que pueda ser utilizado por quienes participan en la preparación o revisión del diseño de las obras como un texto de referencia integral y un documento de trabajo eficiente.

## **2. Informe del levantamiento topográfico, batimétrico y estructuras existentes**

El Diseñador deberá llevar a cabo todos los trabajos de topografía para todo el tramo de cruce por el Canal.

El sistema geodésico de referencia será el WGS-84 y los planos deberán utilizar el sistema de coordenadas UTM zona 17. Los monumentos colocados por el Diseñador con coordenadas x, y, z, deberán ser reconocidos, protegidos y verificados por el mismo. Dichos monumentos serán usados para la referencia del alineamiento horizontal y vertical de la construcción y auscultación de los elementos.

- La red básica del Proyecto, es la red principal del Proyecto, que servirá de base al resto de las redes a instaurar, y que está constituida por una serie de figuras geométricas, cerradas y debidamente ajustadas a una red de orden superior oficial de Panamá, con precisiones de cierre lineal del orden de 1:200,000 para la planimetría y de 0.25mm para la altimetría, siendo la distancia en km recorridos del circuito de nivelación en altimetría. La red básica del proyecto será proporcionada por el Contratista Principal.

- La red primaria, es la red de referencia del primer orden, constituida por una serie de figuras geométricas cerradas, y debidamente apoyada y ajustada con la red de orden superior del Proyecto (redes básicas planimétrica y altimétrica) con precisiones de cierre lineal de 1:100,000 para planimetría y de 0.5 mm k, donde k es la distancia en km recorridos del circuito de nivelación en altimetría. La red primaria del proyecto será proporcionada por el Contratista Principal.
- La red secundaria o de replanteo y control, es la red de referencia de segundo orden, apoyada y ajustada a la red superior del Proyecto (red primaria) y que será utilizada para el replanteo y el control de ejecución de las diferentes unidades de obra. Esta red estará distribuida de forma que permita desde cualquier zona dentro de la obra la visualización, de al menos tres de las bases o monumentos que la forman, permitiendo estacionamientos libres con residuos de cierre absolutos inferiores a 5mm, para poder conseguir precisiones por encima de los valores de tolerancia establecidos para cada una de las unidades replanteadas. Esta red secundaria tendrá las precisiones de cierre lineal de 1:50,000 para la planimetría y de 1.0 mm k donde k es la distancia en km recorridos del circuito de nivelación en altimetría. La red secundaria del proyecto será proporcionada por el Contratista Principal
- La monumentación es el termino empleado para definir los elementos fijos que materializan físicamente, cada una de las bases o puntos de amarre que conforman las redes topográficas del Proyecto (hitos de concreto, bases prefabricadas tipo hito feno, placas metálicas embebidas en bloques de concreto, clavos de señalización tipo GEO punt, dianas de anclaje, plataformas con soporte de brazo, etc.)
- Los trabajos de revisión y/o monitoreo de estructuras, son todos aquellos trabajos independientes a los trabajos de replanteo y control de estructuras, destinados a la detección de posibles deformaciones y movimientos de los elementos a ejecutar en todas las fases constructivas del Proyecto
- Se distinguirá entre redes planimétricas y altimétricas, dentro de cada uno de los órdenes de precisión determinados, pudiendo o no coincidir los monumentos correspondientes a cada una de estas redes en un mismo lugar, no siendo condición fundamental, dependiendo de los condicionantes técnicos y físicos de la zona de implantación del Proyecto, siendo la condición de cumplimiento obligatorio, el apoyo y ajuste en las redes superiores y la adecuada densificación en cada uno de sus órdenes de precisión
- Por equipos topográficos de alta precisión se entienden, aparatos topográficos que tengan la posibilidad de efectuar lecturas con precisión mayor o igual a la de 1 seg (1") de ángulo horizontal y vertical (0.3 miligon), mediciones de distancia con valores iguales o inferiores a los 3mm+1.5ppm y cálculo de incremento de altura entre dos puntos con errores entre los 0.5mm k y 1mm k (siendo k el valor en kilómetros de la distancia de cada uno de los recorridos de nivelación)

d) Equipos y herramientas computacionales

Todo el equipo topográfico de precisión, así como las herramientas de cómputo, materiales, mano de obra y supervisión técnica deberán ser incluidos, por parte del Diseñador, para efectuar los trabajos de campo y escritorio para la implementación de las redes descritas.



- El replanteo y control de todos los elementos que conformarán la infraestructura del Proyecto, se realizará mediante los métodos de topografía clásica, única y exclusivamente, utilizando estaciones totales con precisiones mínimas de 1" (0.3 miligon) y niveles que permitan precisiones óptimas en la determinación de desniveles (1mm de desviación estándar en 1 kilómetro de doble nivelación), apoyados en todo momento en la red geodésica de segundo orden (tanto planimétrica como altimétrica) establecida en la zona de trabajo
- Para el replanteo de la vía, se utilizarán los aparatos topográficos que permitan las precisiones mínimas especificadas en el Proyecto. Estos equipos topográficos necesarios en función de las características técnicas de los mismos pueden ser agrupados como sigue:
  - Equipo topográfico para el replanteo de vías
    - Estaciones totales remotas con precisiones de 1" o 0.5"
  - Equipo topográfico para replanteo y control de vías con base en elementos clásicos de control
    - Estación total con precisión de 1" o 0.5"
    - Regla multifunción, con soporte para prisma, y control de peralte, ancho entre vigas de rodaje y nivelación de vigas de rodaje

#### Diseño e implementación de redes topográficas

Los trabajos de topografía se iniciarán antes del comienzo de los trabajos de ejecución de la obra, y no se darán por terminados hasta la finalización de los trabajos de ejecución de las estructuras y subestructuras que conforman el Proyecto y elaboración de los planos como construidos finales.

El Diseñador instalará, ajustará y calculará los puntos de referencia (monumentos), y hará las revisiones periódicas para asegurar una visualización adecuada. Los monumentos deben estar libres de riesgos de que se pierdan durante el proceso de construcción, siendo el Diseñador responsable de su correcta preservación y en caso de pérdida, de su reposición inmediata dentro de los cierres y ajustes de la red en el que el monumento o base desaparecida estuviera integrado esta red deberá ser enlazada a por los menos 2 puntos de la red básica del proyecto de Línea 3.

El Diseñador debe revisar los puntos de la red básica proporcionados por el Contratista Principal y en caso de ser necesario deberá complementar la información, según lo siguiente: Los puntos de la red básica deberán conformar triángulos con distancias comprendidas entre 1 y 2 km. Esta red se implantará, mediante la metodología GPS utilizando la red CORS de Panamá o utilizando un sistema mixto con la red CORS y cualquier otra de propiedad no institucional, debidamente instaurada por alguna empresa local (red de receptores GPS fija de similares características a la red CORS oficial) para formar las bases de referencia necesarias con el objeto de poder realizar los cálculos y ajustes de esta red con las tolerancias propias del Proyecto, obteniéndose los valores para la constante de anamorfosis en cada una de las bases instauradas (kc) de forma que las redes apoyadas en esta, queden

convenientemente referidas al elipsoide del sistema de referencia empleado. Estos mismos puntos deberán estar nivelados y amarrados con una precisión igual al orden de nivelación de la red geodésica vigente, del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. De igual forma se procurará que estén ubicados en sitios con horizonte despejado, para tener las condiciones de medición más idóneas a las características de la red instaurada.

Las monumentaciones de las bases en la boca de entrada y salida del túnel se emplearán un sistema de hito o pilar topográfico con placa de centrado forzoso, ubicadas lo más cerca a las bocas de entrada y salida teniendo en cuenta las disposiciones de mantenimiento y acceso del personal.

Adicional a la red básica, El Diseñador debe revisar los puntos de las redes primarias y secundarias proporcionados por el Contratista Principal y en caso de ser necesario deberá complementar la información, según lo siguiente: Las redes primarias y secundarias, podrán ser establecidas mediante metodología clásica de topografía (poligonales con observaciones angulares y de distancia usando la estación total con precisiones angulares de 1" (0.3 miligon o inferiores) o mediante la metodología GPS con técnicas de trabajo adecuadas a las tolerancias de cierre de cada una de estas redes, de forma, que independientemente de la metodología utilizada (topografía clásica o GPS) los errores medios cuadráticos (EMC) sean tolerables y permitan un correcto ajuste entre las tres redes instauradas.

Las bases de la red primaria estarán separadas entre sí un máximo de 200m siendo visibles entre ellas.

Las bases de la red secundaria tendrán la distribución que sea necesaria para conseguir estacionamientos mediante el método de intersección inversa, con precisiones de cierre ajustadas a las tolerancias de las unidades de obra a replantar o controlar.

La altimetría de ambas redes descritas, se hará mediante los métodos de nivelación geométrica, con cierre por anillos con dimensiones acordes al orden de cada una de las redes (500m máximo en la red de primer orden y 100m en la de segundo orden), quedando estos anillos debidamente apoyados y ajustados a las bases altimétricas de la red del orden inmediatamente superior.

MPSA recibirá y en caso que lo crea conveniente verificará sus coordenadas, poniendo atención en la densificación de los puntos, en virtud del orden de la red al que éstos pertenezcan.

#### **Levantamiento topográfico y Batimétrico**

Se realizarán levantamientos topográficos y batimétricos de detalle a escala 1:200 o 1:500 en todos los trabajos que debido a sus exigencias métricas requiera un levantamiento topográfico y batimétrico in situ de detalle, como las obras de fábrica y puentes existentes y proyectados.

Para la obtención de las coordenadas de los puntos del levantamiento, se partirá de la Red Básica o la Red de bases de replanteo, en caso de no ser posible la radiación directa de los puntos necesarios para efectuar el levantamiento desde los Vértices de las citadas redes, se llevará el sistema coordenadas hasta la zona objeto del levantamiento, bien usando metodología clásica (realizando poligonales de aproximación a la zona con estación total), o bien mediante las técnicas GPS que se han descrito para la red de bases de replanteo.

Las coordenadas de los puntos necesarios para definir el levantamiento se obtendrán por radiación utilizando metodología clásica (estación total) o por radiación con técnicas GPS.

En caso de utilizarse el método Cinemático OTF (On The Fly) con el equipo GPS, se debe tener la precaución de ir tomando los puntos en anillos, es decir, de tal forma que para terminar una sesión de toma de puntos se vuelva a medir un punto inicial ya medido y que sirva de referencia, comprobándose en el postproceso la correspondencia de las coordenadas tomadas al principio y al final de la sesión para el mismo punto, lo que nos confirma que no ha habido ningún error grosero de pérdida de señal.

Además, se levantarán topografías complementarias en las áreas de vegetación densa donde atraviesen tramos del alineamiento principal del puente y sus interconexiones con otras vías existentes, incluyendo las siguientes estructuras relacionadas con PCC, cajón río Curundú, elevado de Albrook y consideraciones del 4 Puente.

El Diseñador definirá la extensión de los levantamientos topográficos y batimétricos requeridos para el diseño y construcción de las estructuras del proyecto.

*Documentación a entregar de los levantamientos topográficos y batimétricos de detalle:*

La documentación mínima a entregar de los levantamientos topográficos y batimétricos de detalle es:

- Planos de los levantamientos de topografía y batimetría de detalle impresos en hojas tamaño 11X17” y 2’x3’, según escala y extensión del sector en estudio.
- Toda la documentación de este apartado se entregará tanto en formato papel como archivos informáticos en formato ASCII, .pdf, .txt, .xls; para planos y croquis se entregarán en formatos .dwg y shapefile para el Sistema de Información Geográfico del de la Entidad Contratante.

Los trabajos de topografía deberán efectuarse con las precisiones indicadas para el Proyecto y la supervisión de MPSA o su Representante, quien verificará el cumplimiento de calidad en los trabajos, debiendo presentar el Diseñador las memorias de cálculo y levantamientos realizados. Lo anterior será base para la recepción de los trabajos.

### **3. Informe de levantamiento cartográfico**

En el informe el Diseñador deberá presentar los planos topográficos y de levantamientos actualizados, incluyendo los controles cartográficos, los mismos deben ser georreferenciados bajo el sistema de proyección UTM WGS84, ZONA 17 NORTE. El Diseñador deberá incluir, sin limitarse a:

- Foto mapas y ortofotos digitales (escala 1:1000) con curvas de nivel con intervalos de 1 m
- Límites de construcciones, servidumbre, casas, edificios, calles, cámaras de inspección, cercas, etc.
- Límites de terreno (campos, bosques, etc.)
- Instalaciones dentro de los límites de carreteras incluyendo el ancho y borde del pavimento
- Estructuras de drenaje pluvial y de aguas residuales con su nivel de entrada y salida,
- Cuerpos de agua superficiales y otras estructuras hidráulicas
- Instalaciones de servicios públicos
- Los puntos de control
- Cualquier otra instalación dentro del límite del estudio
- Modelo de Terreno Digital (MTD) con curvas maestras cada 1 m y normales cada 0.2m
- El estudio debe abarcar 500m de cada lado del eje trazado del proyecto
- Discrepancia máxima entre ortofotos contiguas menor de 2píxeles (tamaño de píxel 0.04m)

Verificación de la cartografía entregada. Se ejecutará una inspección de los elementos planimétricos representados en la cartografía, para verificar la ortofoto verdadera entregada, así como en el campo si se considera necesario verificar que ningún elemento del área levantada, haya quedado por fuera de la cartografía entregada.

Verificación de la correspondencia cartográfica con la ortofoto. Se hará la superposición de la cartografía digital suministrada (MDS-MDT) a la ortofoto verdadera entregada para determinar las discrepancias entre las líneas y sus homólogos sobre las ortofotos a fin de verificar que los resultados estén dentro de los términos de calidad técnica solicitados.

Los trabajos del levantamiento cartográfico deberán efectuarse con las especificaciones indicadas para el Proyecto y la supervisión de MPSA o su Representante, quien verificará el cumplimiento de calidad en los trabajos. Lo anterior será base para la recepción de los trabajos.

#### **4. Informe interpretativo geológico/geotécnico, geofísico y ensayos físico-químico del agua**

El Diseñador debe desarrollar el estudio geológico, geotécnico, química del agua e investigaciones de campo y laboratorio requeridos para el diseño de la Línea 3 en el Tramo establecido para este diseño. Se estima un diámetro externo de túnel de 13.00 metros.

El alcance indicado en esta sección es para propósito de estimado de costos a incluir en la propuesta de diseño. En todo caso, el diseñador deberá desarrollar su propia campaña de investigación geotécnica.

Los estudios comprenden fundamentalmente los siguientes aspectos medulares:

1. Preparación de la campaña, gestión de permisos, establecimiento de un plan de trabajo y cronograma de ejecución.
2. Movilización de equipos y personal.
3. Liberación de servicios y marcado topográfico.
4. Perforación de sondeos en tierra y mar
5. Perforaciones inclinadas o direccionales en el cauce del canal
6. Ejecución de ensayos in situ.
7. Ejecución de ensayos de geofísica downhole.
8. Ejecución de ensayos de laboratorio
9. Preparación de Reportes y presentación de registros de perforación
10. Estudio geofísico
11. Elaboración del perfil geológico
12. Ensayos físico-químicos al agua

#### Normas y especificaciones

C.1 Normas ASTM (American Society for Testing and Materials) vigentes para el estudio, entre las que se destacan:

- D422 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- D854 Standard Test Method for Specific Gravity of Soils
- D1140 Standard Test Method for Amount of Material in Soils Finer than No. 200 (75 mm) Sieve
- D1586 Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils
- D1587 Standard Practice for Thin-Walled Tube Geotechnical Sampling of Soils
- D2113 Standard Practice for Diamond Core Drilling for Site Investigation
- D2166 Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil
- D2216 Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content



of Soil and Rock

- D2435 Standard Test Method for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils
- D2487 Standard Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)
- D2488 Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)
- D2850 Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils
- D3967 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens
- D4220 Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples
- D4318 Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
- D4630 Standard Test Method for Determining Transmissivity and Storage Coefficient of Low-Permeability Rocks by In Situ Measurements Using the Constant Head Injection Test
- D4719 Standard Test Methods for Prebored Pressuremeter Testing in Soils
- D4644 Standard Test Method for Slake Durability of Shales and Other Similar Weak Rocks
- D4972 Standard Test Method for pH of Soils
- D5079 Standard Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples
- D5731 Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications
- D5777 Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation
- D7012 Standard Test Method for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures
- D7263 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Density (Unit Weight) of Soil Specimens
- D7625 Standard Specification for Hydrogen Thermophysical Property Tables

C.2 Reglamento de Diseño Estructural de la República de Panamá, vigente.

C.3 Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables.

C.4 Manual de Procedimientos para tramitar Permisos y Normas para la ejecución de trabajos

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.

La localización y cantidad de perforaciones es responsabilidad del Diseñador, sin embargo, en esta sección se detalle un alcance mínimo de perforaciones y pruebas a realizar.

El criterio para estimado del número de perforaciones fue el siguiente:

1. Máxima distancia entre perforaciones 100m a lo largo del alineamiento del túnel. En algunas secciones esta distancia máxima se reduce a 50m. Esto se detalla en el siguiente cuadro.
2. Las perforaciones deberán ubicarse a dos (2) metros fuera de la huella del túnel y las mismas deberán ser ubicadas bajo esquema “tresbolillo (zigzag)”. Para lo cual, el Diseñador deberá preparar un archivo en autocad, indicando la ubicación con coordenadas de cada una de las perforaciones a realizar para revisión y aprobación de la Entidad Contratante, antes de proceder con los trabajos de perforación
3. Adicionalmente, se incluyen 2 perforaciones por sección transversales a cada lado del alineamiento a una distancia de 25m del centro.
4. La profundidad mínima de las perforaciones debe ser la profundidad del fondo del túnel más 15.0m (un diámetro), pero nunca menor de 45.0m
5. Debido a restricciones de la ACP, las perforaciones en el cauce del Canal deberán ser inclinadas o direccionales
6. El anexo resume estos criterios y como se estima las cantidades.

En base a estos criterios, el número de perforaciones se describe en el siguiente cuadro:

**Tabla 8.1.3 Número de Perforaciones a Realizar**

ESTACION	DISTANCIA (m)	NUMERO	PROFUNDIDAD (m)	EN SUELO (m)	EN ROCA, (m)	TOTAL (m)
De 0+200 a 1+900	1700	25	50	500	750	1,250
De 1+900 a 2+200	300	10	50	150	350	500
De 2+200 a 3+140	940	16	45 a 80	160	816	976
De 3+140 a 3+520 Perforaciones marinas. Incluye perforaciones inclinadas o direccionales	380	12		0	1,260	1,260
De 3+520 a 3+800 algunas pueden ser marinas.	280	10	77	163	576	739
De 3+800 a 4+800 algunas pueden ser marinas	1000	16	45 a 70	288	632	920
De 4+800 a 5+400	600	16	45	192	534	726
De 5+400 a 6+000	600	10	45	100	350	450
	Total	115				6,821

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

**Ensayos en Campo**

Un mínimo de ensayos de campo deberá ser ejecutados por el diseñador. Los siguientes tipos de ensayos de campo se deben incluir en la propuesta:

**Tabla 8.1.4 Ensayos de Campo**

Ensayo de campo	Estándar	
<b>Módulo de deformación in-situ</b> Las indicadas en esta lista son aceptables.	ASTM D4719	Standard Test Methods for Prebored Pressuremeter Testing in Soils
	ASTM D4971	Standard Test Method for Determining In Situ Modulus of Deformation of Rock Using Diametrically Loaded 76-mm (3-in.) Borehole Jack
	ASTM D8359	Standard Test Method for Determining the In Situ Rock Deformation Modulus and Other Associated Rock Properties Using a Flexible Volumetric Dilatometer
<b>Permeabilidad in-situ</b> Lugeon Test preferiblemente	ASTM D4630	Standard Test Method for Determining Transmissivity and Storage Coefficient of Low-Permeability Rocks by In Situ Measurements Using the Constant Head Injection Test
	ASTM D4631	Standard Test Method for Determining Transmissivity and Storativity of Low Permeability Rocks by In Situ Measurements Using Pressure Pulse Technique
<b>SPT</b>	ASTM D1586	Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils
<b>RQD</b>	ASTM D7400	Método descrito en (Deere, 1989)
<b>Ensayos Downhole</b>	ASTM D7400	Standard Test Methods for Downhole Seismic Testing

El criterio utilizado para estimar las cantidades de pruebas de campo se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 8.1.5 Criterios para Estimar las Cantidades**

ESTACION	SPT	RQD (Deere, 1989)	Módulo de deformación ASTM D4719 o ASTM D4971 o ASTM D8359	Permeabilidad de Campo (D4630)	Ensayos Downhole ASTM D7400
	1 cada 1.50m	1 cada 1.50m	1 por perforación	1 por perforación	1 por cada 2 perforaciones
De 0+200 a 1+900	333	500	50	50	13
De 1+900 a 2+200	100	233	20	20	5
De 2+200 a 3+140	107	544	32	32	8
De 3+140 a 3+520	0	840	24	24	6
De 3+520 a 3+800	109	384	19	19	5
De 3+800 a 4+800	192	421	32	32	8
De 4+800 a 5+400	128	356	32	32	8
De 5+400 a 6+000	67	233	20	20	5
<b>Total</b>	<b>1,035</b>	<b>3,512</b>	<b>229</b>	<b>229</b>	<b>57</b>

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Ensayos de Laboratorio en muestras de roca

Los siguientes tipos de ensayos de laboratorio deberán ser incluidos en la propuesta:

**Tabla 8.1.6 Ensayos de Laboratorio en muestras de roca**

Ensayo de laboratorio en roca	Estándar	
Resistencia uniaxial de rocas	ASTM D7012	Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures
Axial and Diametrial Point Load Test	ASTM D5731	Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications
Prueba de Tracción Indirecta	ASTM D3967	Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens
Densidad	ASTM D7263	Standard Test Methods for Laboratory Determination of Density and Unit Weight of Soil Specimens
Humedad	ASTM D2216	Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass
Petrografía	ASTM C295	Standard Guide for Petrographic Examination of Aggregates for Concrete
Slake durability Index	ASTM D4644	Standard Test Method for Slake Durability of Shales and Other Similar Weak Rocks
Cerchar Abrasivity	ASTM D7625	Standard Test Method for Laboratory Determination of Abrasiveness of Rock Using the CERCHAR Method (Withdrawn 2019) WK46801 Revision of D7625 - 10 Standard Test Method for Laboratory Determination of Abrasiveness of Rock Using the CERCHAR Method
Gravedad específica de roca y absorción	ASTM C127	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate

El criterio utilizado para estimar las cantidades de pruebas de campo se detalla en los siguientes cuadros:

**Tabla 8.1.7 Criterios para estimar cantidades de prueba de campo**

ESTACION	Resistencia uniaxial de rocas (D7012)	Axial and Diametrial Point Load Test (D5731)	Prueba de Tracción Indirecta (D3967)	Densidad (D7263)	Humedad (D2216)
Criterio	1 cada 3m	1 cada 3m	1 cada 6m	1 cada 3m	1 cada 3m
De 0+200 a 1+900	250	250	125	250	250
De 1+900 a 2+200	117	117	58	117	117
De 2+200 a 3+140	272	272	136	272	272
De 3+140 a 3+520	420	420	210	420	420
De 3+520 a 3+800	192	192	96	192	192
De 3+800 a 4+800	211	211	105	211	211

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

ESTACION	Resistencia uniaxial de rocas (D7012)	Axial and Diametrical Point Load Test (D5731)	Prueba de Tracción Indirecta (D3967)	Densidad (D7263)	Humedad (D2216)
De 4+800 a 5+400	178	178	89	178	178
De 5+400 a 6+000	117	117	58	117	117
<b>Total</b>	<b>1,756</b>	<b>1,756</b>	<b>878</b>	<b>1,756</b>	<b>1,756</b>

ESTACION	Petrografía (Análisis de Sección Delgada) ASTM C295	Slake durability Index (D4644)	Cerchar Abrasivity (D7625)	Gravedad específica de roca y absorción (C127)
Criterio	1 cada 15m	1 cada 15m	1 cada 15m	1 cada 6m
De 0+200 a 1+900	50	50	63	125
De 1+900 a 2+200	23	23	29	58
De 2+200 a 3+140	54	54	68	136
De 3+140 a 3+520	84	84	105	210
De 3+520 a 3+800	38	38	48	96
De 3+800 a 4+800	42	42	53	105
De 4+800 a 5+400	36	36	45	89
De 5+400 a 6+000	23	23	29	58
<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>351</b>	<b>439</b>	<b>878</b>

Ensayos de Laboratorio en muestras de suelos

Los siguientes tipos de ensayos de laboratorio deberán ser incluidos en la propuesta:

**Tabla 8.1.8 Ensayos de Laboratorio en muestras de suelos**

Ensayo de laboratorio en Suelos	Estándar	
Granulometría por tamizado	ASTM D6913	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis
Límites de Atterberg y	ASTM D4318	Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
Clasificación SUCS	ASTM D2487	Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)
Humedad natural	ASTM D2216	Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass
Gravedad Especifica	ASTM D854	Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer
Compresión simple o uniaxial en suelos	ASTM D2166	Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil
Triaxial UU (sin consolidación y sin drenaje)	ASTM D4767	Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils



**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

Ensayo de laboratorio en Suelos	Estándar	
Consolidación Unidimensional	ASTM D2435	Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading

El criterio utilizado para estimar las cantidades de pruebas de campo se detalla en los siguientes cuadros:

**Tabla 8.1.9 Criterios para estimar cantidades de prueba de campo**

ESTACION	Granulometría por tamizado ASTM D6913	Límites de Atterberg ASTM D4318	Clasificación SUCS ASTM D2487	Humedad natural ASTM D2216
Criterio	1 cada 3.0m	1 cada 3.0m	1 cada 3.0m	1 cada 1.50m
De 0+200 a 1+900	167	167	167	333
De 1+900 a 2+200	50	50	50	100
De 2+200 a 3+140	53	53	53	107
De 3+140 a 3+520	54	54	54	0
De 3+520 a 3+800	96	96	96	109
De 3+800 a 4+800	64	64	64	192
De 4+800 a 5+400	33	33	33	128
De 5+400 a 6+000	67	67	67	67
<b>Total</b>	<b>584</b>	<b>584</b>	<b>584</b>	<b>1,035</b>

ESTACION	Gravedad Especifica ASTM D854	Compresión simple o uniaxial en suelos ASTM D2166	Triaxial UU (sin consolidación y sin drenaje) ASTM D4767	Consolidación Unidimensional ASTM D2435
Criterio	1 cada 4.5m	1 por perforación	1 por cada 3 perforaciones	1 por cada 3 perforaciones
De 0+200 a 1+900	111	25	8	6
De 1+900 a 2+200	33	10	3	3
De 2+200 a 3+140	36	16	5	4
De 3+140 a 3+520	0	12	4	3
De 3+520 a 3+800	36	10	3	2
De 3+800 a 4+800	64	16	5	4
De 4+800 a 5+400	43	16	5	4
De 5+400 a 6+000	22	10	3	3
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>115</b>	<b>38</b>	<b>29</b>

**Definición de perforaciones**

El Diseñador puede incluir ensayos más sofisticados para mejorar la caracterización geotécnica y geológica del cruce del Canal. Estos ensayos podrían ser:

1. Métodos de imágenes y discontinuidades

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

- Telespectadores acústicos (ATV, Acoustic Televiewers)
  - El sistema de video de pozos (BVS, Borehole Video System)
2. Medición del esfuerzo in situ
- Fracturamiento hidráulico
  - Sobreperforado (Overcoring)

**Estudios Geofísicos**

El Diseñador deberá revisar el estudio geofísico contratado por MPSA. Dentro de su evaluación deberá indicar que información adicional se requiere y proponerla en su propuesta.

**Criterios de Perforación y números de perforaciones**

**Tabla 8.1.10 Criterios de Perforación y números de perforaciones**

ESTACION	DIST m	CRITERIO	NUMERO DE PERFORACIONES	PROFUNDIDAD
De 0+200 a 1+900	1700	100m max	17	
		Sección Transversal	8	
		<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
De 1+900 a 2+200	300	50m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
De 2+200 a 3+140	940	100m MAX	10	
		Sección Transversal	6	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45 a 80</b>
De 3+140 a 3+520 perforaciones marinas	380	3 perforaciones en cada prisma del canal	6	60
		Perforaciones inclinadas o direccionales	6	150
		<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	
De 3+520 a 3+800 algunas pueden ser marinas	280	50m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>9.6</b>	<b>77</b>

**Licitación por Mejor Valor n.° 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los "DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO"**

ESTACION	DIST m	CRITERIO	NUMERO DE PERFORACIONES	PROFUNDIDAD
De 3+800 a 4+800 algunas pueden ser marinas	1000	100m MAX	10	
		Sección Transversal	6	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45 a 70</b>
De 4+800 a 5+400	600	50m MAX	12	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45</b>
De 5+400 a 6+000	600	100m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>45</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	

ESTACION	DIST m	CRITERIO	NUMERO DE PERFORACIONES	PROFUNDIDAD
De 0+200 a 1+900	1700	100m max	17	
		Sección Transversal	8	
		<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
De 1+900 a 2+200	300	50m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
De 2+200 a 3+140	940	100m MAX	10	
		Sección Transversal	6	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45 a 80</b>
De 3+140 a 3+520 perforaciones marinas	380	3 perforaciones en cada prisma del canal	6	60
		Perforaciones inclinadas o direccionales	6	150
		<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	
De 3+520 a 3+800 algunas pueden ser marinas	280	50m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>9.6</b>	<b>77</b>
De 3+800 a 4+800 algunas pueden ser marinas	1000	100m MAX	10	
		Sección Transversal	6	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45 a 70</b>

**Licitación por Mejor Valor n.º 2021-2-80-0-08-LV-003503, para la contratación de los “DISEÑO BÁSICO Y DE DETALLE DEL TÚNEL PARA EL CRUCE POR EL CANAL DE PANAMÁ DE LA LÍNEA 3 DEL METRO”**

ESTACION	DIST m	CRITERIO	NUMERO DE PERFORACIONES	PROFUNDIDAD
De 4+800 a 5+400	600	50m MAX	12	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>45</b>
De 5+400 a 6+000	600	100m MAX	6	
		Sección Transversal	4	
		<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>45</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	

**Ensayos físico-químicos al agua**

El Diseñador deberá tomar muestras de agua a diferentes niveles (cada 10m) por sondeo, y los sondeos estarán separados cada 250m aproximadamente. Las muestras serán resguardadas y analizadas en laboratorio para determinar la agresividad del agua y sus posibles afectaciones a la estructura del túnel. El Diseñador propondrá las medidas para mitigar la corrosión de elementos metálicos y degradación de los elementos del túnel.

Los ensayos que se realizarán a cada muestra de agua se indican en la Tabla 8.1.11, sin embargo, el Diseñador podrá establecer y proponer cambios, previa aprobación de MPSA o su representante.

**Tabla 8.1.11 Criterios y Parámetros físico-químicos al agua**

Ensayos (Análisis)	Método
Muestreo – Recolección y preservación de muestras	SM 1060
Aceites y grasas	SM 5520 B
Acidez mineral	SM 2310 B
Alcalinidad de bicarbonatos	SM 2320 B
Alcalinidad de carbonatos	SM 2320 B
Alcalinidad de hidróxido	SM 2320 B
Alcalinidad	SM 2320 B
Calcio (Ca) por absorción atómica	SM 3111 B
Cloro residual	DPD – kit (similar SM 4500-Cl G)
Cloruros	SM 4500-Cl <sup>-</sup> B
Color	SM 2120 B
Conductividad	SM 2510 B
Cromo (Cr) total por absorción atómica	SM 3111 B
Cobre (Cu) total por absorción atómica	SM 3111 B
Dureza	SM 2340 C
Dureza carbonatada	SM 2340 C
Dureza no-carbonatada	SM 2340 C
Dureza por calcio (Ca)	SM 2340 C
Dureza por magnesio (Mg)	SM 2340 C
Dureza por sodio y potasio (Na + K) por absorción atómica	SM 2340 C

<b>Ensayos (Análisis)</b>	<b>Método</b>
Hierro (Fe) total por absorción atómica	SM 3111 B
Fosfatos (como ortofosfatos)	SM 4500-P E
Fósforo total, fósforo soluble, fosfatos y ortofosfatos	SM 4500-P E
Hidrocarburos totales	SM 5520 F
Índice densidad de sedimentos	ASTM 4189
Potasio (K) total por emisión atómica	SM 3111 B
Manganeso (Mn) total por absorción atómica	SM 3111 B
Nitrógeno amoniacal	SM 4500-NH3 C
Sodio (Na) total por absorción atómica	SM 3111 B
Níquel (Ni) total por absorción atómica	SM 3111 B
Nitratos y nitrógeno como nitratos	SM 4500-NO3 <sup>-</sup> E
Nitritos y nitrógeno como nitritos	Similar al SM 4500-NO2 <sup>-</sup> B
Nitrógeno total	Similar al SM 4500-N C
Oxígeno disuelto	SM 4500-O G
Permanganatos	SM 4500-KMnO4 <sup>-</sup> B
Potencial de hidrógeno, pH	SM 4500-H+ B
Residuo seco	SM 2540 B / SM 2540 D
Silicatos	SM 4500-SO2 C
Sólidos disueltos	SM 2540 C
Sólidos sedimentables	SM 2540 F
Sólidos suspendidos	SM 2540 D
Sólidos totales	SM 2540 B
Sulfatos	SM 4500-SO4 E
Tamaño de partícula	SM 2560 D
Turbidez	SM 2130 B
Viscosidad absoluta (5 – 150)°C	A proponer
Zinc (Zn) total por absorción atómica	SM 3111 B

Todos estos trabajos deberán efectuarse con las especificaciones indicadas para el Proyecto y la supervisión de MPSA o su Representante, quien verificará el cumplimiento de calidad en los trabajos. Lo anterior será base para la recepción de los trabajos.

##### **5. Informe del Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico**

El Diseñador debe evaluar el espectro de respuesta sísmica usando el método específico en el sitio. Para llevar a cabo la evaluación específica en el sitio, AASHTO 2014 Bridge Design Specification indica que se debe llevar a cabo, en este caso, un Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico (PSHA). El Diseñador llevará a cabo el estudio PSHA para evaluar el espectro de respuesta para el diseño de la estructura.

A través del uso el método PSHA, el Diseñador evaluará el espectro de peligro sísmico uniforme y cualquiera otra información requerida por el diseño por lo menos en tres (3) zonas sísmicas definidas por el Diseñador a lo largo del alineamiento del Proyecto.



Se evaluarán por lo menos dos niveles de fuerzas sísmicas como se presentan en la tabla a continuación.

**Tabla 8.1.12 Niveles de sismos que se evaluarán**

No.	Sismos	Probabilidad de superación
1	Sismo anticipado (EE)	50% en 75 años
2	Sismo máximo considerado (MCE)	3% en 75 años

Fuente: Método PSHA

Las directrices de las últimas versiones de LRFD Guidelines for the Seismic Design of Highway and Bridges y AASHTO LRFD Bridge Design Specifications deberían ser aplicadas para el diseño sísmico. Es de notar que la evaluación de la respuesta del espectro deberá llevarse a cabo mediante el Análisis Probabilístico de Riesgos Sísmicos (PSHA).

**Diseño contra sismos y objetivos del desempeño sísmico**

Se deben realizar dos análisis para el diseño sísmico. En la siguiente tabla, se mencionan los detalles del diseño contra sismos y los objetivos de desempeño sísmico. Se debe tomar en cuenta que la viga de rodaje sobre el Cuarto Puente debería ser diseñada según el nivel de intensidad del sismo previsto por el Contratista del Cuarto Puente.

**Tabla 8.1.13 Sismo probable (EE)**

No.	Ítem	Descripción	
1	Probabilidad de exceder	50% PE en 75 años	
2	Objetivo de desempeño	En condiciones para operar	
3	Nivel de desempeño	Servicio	Inmediato
		Daño	Mínimo a ninguno

Fuente: LRFD Guidelines for the Seismic Design of Highway and Bridges.

**Tabla 8.1.14 Sismo máximo considerado (MCE)**

No.	Ítem	Descripción	
1	Probabilidad de exceder	3 % de PE en 75 años	
2	Objetivo de desempeño	Seguridad humana en el ámbito del Proyecto	
3	Nivel de desempeño	Servicio	Interrupción significativa
		Daño	Significativo

Fuente: LRFD Guidelines for the Seismic Design of Highway and Bridges

Es requisito que los cálculos cumplan dichos factores, además es responsabilidad del Contratista realizar todos los análisis probabilísticos.

Se explica el significado del nivel de desempeño establecido para los sismos a continuación.

**Sismo probable (Objetivo de desempeño: operacional)**

Servicio: Inmediato (después de inspección, no mayor a un día)

El acceso al Cuarto Puente para el tráfico normal será posible luego de una inspección del puente.

Daño: Mínimo a ninguno

Algunos signos visibles de daño. Puede ocurrir una respuesta inelástica menor, pero el daño post-sismo se limita a una fractura reducida por fisuras en el concreto y el inicio de deformación en el acero. No hay evidencia aparente de deformaciones permanentes, y cualquier reparación podría hacerse bajo condiciones de no emergencia con la excepción de las juntas de la superestructura.

Sismo máximo considerado (Objetivo de desempeño: seguridad de vida)

Servicio: Interrupción significativa (recuperación de la estructura en menos de 6 meses)

Acceso limitado a vehículo de mantenimiento.

Daño: Significativo

Aunque no haya colapso, pueden ocurrir desplazamientos, fracturas, deformación del refuerzo; pandeo local de las columnas de acero; pandeo global y local de tirantes de acero y el agrietamiento en la losa del Puente. Estas condiciones pueden requerir el cierre del Puente para reparar los daños. En algunos casos puede ser necesario el reemplazo parcial o total de columnas. Para los sitios con flujo lateral debido a la licuefacción, se permite una deformación inelástica en los pilotes, mientras que para todos los demás sitios, las cimentaciones tienen capacidad de protección y no se prevé ningún daño. Puede ser necesario el reemplazo parcial o completo de las columnas y pilotes si se produce un movimiento lateral significativo. Para evitar el reemplazo de columnas u otros componentes, el diseño debe enfocarse en que se produzca un daño mínimo o moderado, evaluando la aplicabilidad de la tecnología de aislamientos sísmicos o el diseño de estructuras reparables.

Sistema de Resistencia a Sismos (ERS)

Las relaciones entre los niveles de desempeño y los Sistemas de Resistencia a Sismos (ERS), se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 8.1.15 Sistema de resistencia antisísmica para cada nivel de desempeño**

Performance Objective	Expected Element Behaviors	Earthquake Resisting System
Operational	Linear Elastic Nonlinear Elastic	Permissible elements designed to resist all seismic loads within displacement constraints. Elements requiring owner approval should not be used.
Life Safety	Linear Elastic Nonlinear Elastic Nonlinear Inelastic	Permissible elements designed to resist all seismic loads within displacement constraints. Elements requiring owner approval are permissible.

Fuente: LRFD Guidelines for the Seismic Design of Highway and Bridges

Definición de los espectros de fallas

La mayor característica del sitio del Proyecto, es que existen fallas geológicas en el lado oeste del Canal de Panamá. Las fallas van desde el Océano Pacífico hacia el Océano Atlántico. Debido a que esta zona se encuentra a 10 km (6.25 millas) de una falla activa conocida y su respuesta podría ser significativa y adversamente afectada por las características del movimiento de suelos de la falla cercana, se debería utilizar un procedimiento específico para

definir los espectros de diseño. Por lo tanto, se deberá realizar el PSHA. El Contratista deberá definir el área del Proyecto al menos en tres zonas de nivel sísmico, utilizando el PSHA.

El Diseñador elaborará un Informe del Análisis Probabilístico de Riesgo Sísmico que contenga toda la información obtenida, conjuntamente con el texto de apoyo.

El Informe debe contener lo siguiente, pero sin limitarse a:

Definición y mapa de las zonas sísmicas

Toda la información y fuentes usadas para la evaluación del espectro de respuesta

Todos los resultados del estudio PSHA

## **6. Estudio de Hidrología y Drenaje**

El Diseñador del túnel deberá realizar un estudio detallado de drenaje para recoger:

- Las aguas superficiales que confluyan en los pozos de ataque/salida del túnel y las estructuras subterráneas,
- Las aguas de infiltración provenientes del terreno,
- El agua proveniente del sistema contra incendios y
- El agua de lavado en caso que existiesen

En su diseño deberá incluir los códigos y estándares técnicos relacionados, identificando las dimensiones de cada componente y presentará los gráficos generados por ordenador para las secciones típicas, y que aseguren el buen funcionamiento del sistema monorriel.

El Diseñador deberá incluir, además, los pozos y el equipo de bombeo a utilizar para sacar las aguas dentro del túnel a la superficie y tendrá en cuenta la disposición final de estas aguas, analizando si estas necesitan ser tratadas antes de llevarlas al alcantarillado.

El Diseñador recopilará datos sobre meteorología, hidrología y el drenaje existente en la zona de influencia del túnel. Entre los datos que el diseñador deberá estudiar se incluyen sin limitarse, los siguientes:

- Historial pluviometría, temperatura, nivel freático,
- Insolación
- Evaporización
- Balance hídrico
- Clasificaciones climáticas
- Delimitación y características físicas de las cuencas
- Cálculo de caudales
- Cálculo de drenaje
- Drenaje existente

## **7. Informe de Análisis de Interfaces**

El informe del análisis de Interfaces describirá todas las gestiones que realizará el Diseñador con terceras partes relacionadas con el tramo del Cruce por el Canal durante el desarrollo de la ingeniería básica y de detalle para todos los componentes del diseño del túnel. Este informe deberá contener entre otros lo siguiente:

- Detalle de las gestiones realizadas con terceras partes y con los proyectos adyacentes al diseño del túnel desarrollado por otros actores.
- Detalle de las siguientes previsiones, pero sin limitarse a: accesos viales, fijaciones, vaciados, perforaciones, soportes, cubiertas, pozos de servicio, trincheras, pozos de ataque (montaje y desmontaje), así como las previsiones tomadas en cuenta en el diseño del túnel, resultado de la coordinación de otros proyectos adyacentes a la construcción del túnel gestionados por otros actores.
- Para las interfaces con las estructuras del Cuarto Punte, se deberá tomar en cuenta los requerimientos de dicho proyecto, desarrollando diseños que permitan la construcción de las estructuras del Cuarto Punte cuando estas se programen con respecto a la ejecución de las estructuras de la Línea 3. Sin embargo, no se debe sacrificar el desempeño del monorriel ni la comodidad de los pasajeros (ride confort).

## **8. Informe de Identificación de los impactos de la construcción y operación del Túnel en el ambiente**

El Diseñador deberá realizar una identificación de los elementos naturales y sociales que serán impactados por la ejecución de los trabajos de construcción del túnel, a fin de integrar la variable ambiental en la evaluación de las soluciones de diseño requeridos en los servicios.

Esta identificación deberá ser lo suficientemente detallada, contemplando la valoración de los impactos, a fin de servir de sustento a las soluciones técnicas y determinación de los procesos constructivos que el Diseñador establezca para el Túnel. En la identificación se incluirá el análisis de los productos de desecho por la construcción de túnel (bentonitas y polímeros)

El Diseñador deberá plantear soluciones técnicas para la oportuna aplicación de medidas de prevención, minimización o compensación con las mejores prácticas, incluyendo el sustento económico-ambiental del Diseño.

El Diseñador deberá incluir recomendaciones para las mejores prácticas para la etapa de operación del Túnel.

Esta identificación de impactos, que conllevará a las definiciones de diseño, deberá ser coherentes con los estudios de impacto ambiental, con otros instrumentos de gestión ambiental del Proyecto y los requisitos de las autoridades competentes; en caso de

discrepancias, el Diseñador deberá brindar sustento técnico y económico-ambiental de su solución, siendo la Entidad Contratante quién determine la solución aplicable.

La solución técnica para el manejo y disposición del material de excavación y para las zonas de disposición, deberán estar enfocadas a la protección del ambiente.

Para el desarrollo de los estudios u otras actividades en campo, ya sean de manera directa o a través de subcontratistas, el Diseñador deberá implementar medidas de seguridad en el trabajo y protección ambiental. Como parte de la Propuesta, se deberán presentar las consideraciones ambientales, de seguridad y salud en el trabajo; incluyendo las medidas de bioseguridad, previstas para los servicios del Diseñador. Previo al inicio de dichas actividades, el Diseñador deberá presentar a la entidad Contratante los planes y/o procedimientos de seguridad, salud en trabajo y ambiente que correspondan a las actividades.

## **9. Diseño Esquemático**

Para el diseño esquemático del túnel, el diseñador del túnel deberá evaluar, sin modificar el diseño conceptual preliminar elaborado por MPSA, las siguientes alternativas que garanticen el cumplimiento de la normativa NFPA 130:

- PK 0+500 – PK 2+000: Incorporar pozos de evacuación y ventilación adicionales con el objetivo de eliminar la instalación del muro divisorio, puertas de conexión y otros elementos de separación entre las vías del monorriel.
- PK 4+600 – PK 5+800: Incorporar pozos de evacuación y ventilación adicionales con el objetivo de eliminar la instalación del muro divisorio, puertas de conexión y otros elementos de separación entre las vías del monorriel.

El alineamiento vertical del diseño conceptual preliminar elaborado por MPSA solo podrá modificarse en caso de que el diseñador del túnel pueda demostrar condiciones geológicas que justifiquen la modificación del perfil y/o conflictos con el existente cajón del río Curundú y el puente vehicular existente de Omar Torrijos (Frijol). Dicha modificación de alineamiento vertical deberá obedecer lo estipulado en el tomo II de las especificaciones técnicas de la Línea 3 del Metro. (Anexo 1 de estas Especificaciones Técnicas)

El Diseñador de Túnel deberá desarrollar como parte del diseño esquemático del túnel, los siguientes elementos:

### **1. Iluminación y Fuerza:**

- Localización y fijación de luminarias y tomacorrientes

Para detalles de las especificaciones técnicas del sistema de iluminación y fuerza refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, Especificaciones de Electrificación Auxiliar.

### **2. Detección y Protección Contra Incendios:**

- Localización y fijaciones de elemento de detección de incendios (Detector lineal de incendios)
- Localización y fijaciones de tuberías y bocas de incendio equipadas (BIE)



Para detalles de las especificaciones técnicas del sistema de detección y protección contra incendios, refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, especificaciones de Sistema Contra Incendios

3. Aguas para suministro y mantenimiento:

- Localización y fijaciones de tuberías y grifos para suministro y mantenimiento.

Para detalles de las especificaciones técnicas del sistema de agua para suministro y mantenimiento, refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, especificaciones de Sistema de Bombeo

4. Bombeo:

- Localización y dimensionamiento de tanques en puntos bajos de bombeo.
- Localización y dimensionamiento de equipo de bombeo (Bombas, tableros de control, etc.)
- Localización, dimensionamiento y fijación de tuberías de bombeo.

Para detalles de las especificaciones técnicas del sistema del sistema de bombeo, refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, Especificaciones de Sistema de Bombeo

5. Ventilación:

- Dimensionamiento de los equipos de ventilación (Ventiladores axiales y Jet Fans)
- Localización de pozos de ventilación (Restricción de Aeropuerto)
- Localización y fijación de equipos de ventilación (Ventiladores axiales y Jet Fans)
- Simulaciones de ventilación para túnel

Para detalles de las especificaciones técnicas del sistema de ventilación, refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, Especificaciones de Sistema de Ventilación.

6. Bandejas para cables:

- Localización y Fijación de bandejas para cables (Media Tensión, Baja Tensión y Comunicaciones)

Para detalles del cableado, refiérase al Anexo 1 de las Especificaciones Técnicas, Especificaciones de Energía, Especificaciones de Electrificación Auxiliar y Especificaciones de Telecomunicaciones.

El Diseñador debe analizar la construcción de algún tipo de estructura (falso túnel, trinchera, entre otros) entre el PK 5+000 hasta el PK 5+450 con el objetivo de evaluar una solución alterna al relleno requerido en el diseño conceptual preliminar elaborado por MPSA, para el tramo en túnel en esta zona. El Diseñador debe evaluar y analizar el relleno/mejoramiento de suelo en los puntos que se considere necesario.

El Diseñador debe evaluar las alternativas antes mencionadas tomando en cuenta como mínimo los siguientes aspectos de impacto en el proyecto: tiempo de ejecución, costos y riesgos asociados. Como resultado de esta evaluación MPSA seleccionará la alternativa a utilizar en el Diseño Básico y de Detalle.

## **10. Informe de Diseño Básico del túnel**

Este informe incluye todos los análisis, documentos, planos, especificaciones y memorias requeridos para la presentación del Diseño Básico de los siguientes elementos del túnel:

- Revestimiento prefabricado de concreto con todos sus elementos y accesorios.
- Relleno externo.
- Diseño de Portal de ingreso y salida de la tuneladora
- Testeros de estación de Balboa y pozos de salida (especificaciones).
- Losa de fondo de los pozos de ingreso y salida de la tuneladora y la estación Balboa para el paso y arranque (especificaciones).
- Losa de fondo dentro del túnel
- Puntos de apoyo de vigas de rodaje y estructura de apoyo de cambiavía (incluyendo apoyo y vigas de rodaje aportado por HPH)
- Pozos de acumulación de aguas dentro del túnel (en puntos bajos)
- Diseño de la estructura pórtico de empuje para el lanzamiento de la tuneladora
- Diseño de conexión del túnel con Estación Balboa y Pozos
- Viga tipo I
- Muro de separación de vías
- Losa de cambiavía
- Puertas de emergencia deslizantes
- Barandas
- Sistemas auxiliares (Diseño Preliminar)

A su vez, como parte del Diseño Básico, el Diseñador deberá presentar las recomendaciones de las metodologías constructivas consideradas para todos los elementos del túnel.

El Diseñador deberá presentar un informe con el análisis de la metodología de excavación propuesto conceptualmente por MPSA y confirmación de su viabilidad.

- **Diseño de túnel excavado con tuneladora**

El diseño del túnel debe considerar como mínimo, pero sin limitarse a, la definición de los principales elementos geométricos como secciones tipo, línea teórica de excavación, sección hidráulica, la información de la longitud del túnel, la velocidad máxima de diseño de los trenes en este tramo, las obras de ventilación longitudinal, el diseño de las provisiones de drenaje transversal y longitudinal y las actividades para minimizar el impacto ambiental. El Diseñador del Túnel deben prever los efectos de los futuros trabajos de ampliación en la franja de navegación del Canal de Panamá, tales como las futuras voladuras y excavaciones, detalladas en la Resolución de Compatibilidad emitida por la ACP

El Diseñador del Túnel podrá utilizar toda la información y datos geológicos y geotécnicos disponibles. Sin embargo, deberá realizar toda la exploración necesaria para elaborar un modelo geológico que entregará a MPSA para su análisis y aprobación. Este modelo deberá contener la descripción geológica-estructural, estratigrafía, geomorfología, características litológicas, variaciones estratigráficas horizontales y verticales, discontinuidades y características hidrogeológicas, que permitan evidenciar las unidades estructurales presentes en el macizo.

Se deben definir las propiedades de las aguas subterráneas presentes y su modalidad de

circulación en el macizo. De igual manera, se requieren análisis químicos de las aguas que permitan la caracterización de los acuíferos presentes en el área del túnel. Con base en estos datos, se definirán las posibles interacciones entre los elementos de las estructuras del túnel y el agua subterránea.

Se deberá considerar para el comportamiento del túnel las características sísmicas y geotectónicas. Para esto, se debe definir una zona amplia alrededor del túnel, suficientemente representativa que defina la acción sísmica sobre el túnel.

- **Consideraciones geométricas**

Para el diseño geométrico interno del túnel, el Diseñador del túnel deberá considerar como mínimo, pero sin limitarse a:

- 6) Evitar interferencias de los puntos internos del anillo, las estructuras, instalaciones y sistemas internos con el gálibo dinámico del tren. Deberá contemplar una tolerancia de por lo menos 100mm en su parte más cercana, más 300mm como previsión para futuros revestimientos
- 7) Incluir todas las cargas que aporta la vía, tales como las vigas de rodaje, apoyos, soportes especiales, etc., incluyendo los alcances de NSC
- 8) Contener la losa de fondo y el sistema de drenaje definitivo
- 9) Considerar todos los equipos e instalaciones de alimentación eléctrica, control y monitoreo para los sistemas de drenaje, ventilación, iluminación, energía, señalización, emergencia, evacuación, contra incendio, SIO y cualquier otro que sea requerido y definido en la etapa de diseño para la operación de la Línea 3 del Metro de Panamá
- 10) En los dos tramos de túnel de vía deberá ser garantizado el espacio suficiente para colocar una estructura tipo I que soporte el muro divisorio entre vías (*firewall*) y un pasillo/pasarela de servicio y de evacuación en caso de emergencia para los usuarios del sistema, ajustado a las condiciones y requerimientos técnicos, operacionales y las normativas vigentes.

- **Diseño estructural**

El diseño estructural del túnel deberá estar en conformidad con los siguientes estándares, en su versión más reciente:

- 11) Diseño estructural de túneles: “Guidelines for the Design of Tunnels”, 7. ITA Working Group, Vol TUST 3-1988
- 12) Diseño estructural de túneles excavados con máquina tuneladora: “Guidelines for the Design of Shield Tunnel Lining”, ITA Working, Group 2TUST Vol 15-2000
- 13) Estabilidad dinámica a sismos: “Seismic design and analysis of underground structures”, 9. ITA Working Group, TUST Vol 16- 2001

- a) Recubrimiento de Concreto

El recubrimiento mínimo, medido desde la superficie del concreto hasta la barra de refuerzo más externa incluyendo los estribos, no debe ser inferior a lo que se muestra en la siguiente

tabla.

**Tabla 8.1.16 Recubrimiento mínimo de concreto**

Miembro	Recubrimiento [mm]
Vigas de rodaje, vigas transversales y viga I (túnel)	50
Pilas y capiteles	60
Cimentaciones (cabezal)	75 (100 suelo corrosivo)
Pilotes	75 (100 suelo corrosivo)
Muros pantallas	75 (100 suelo corrosivo)
Dovelas	40 cara interna 50 cara externa
Cajón estructural	50
Losa de fondo del túnel	50

Fuente: MPSA

b) Secciones transversales de cálculo

Las secciones transversales de cálculo tendrán el objetivo de verificar las condiciones de estabilidad de la estructura formada por el suelo y túnel, por lo cual se deberán definir secciones transversales de acuerdo a las condiciones geotécnicas y geológicas a lo largo del trazado. La distancia entre estas secciones no deberá ser mayor a 200m y deberán estar sometidas a las condiciones de cargas más desfavorables en el espaciamiento previamente definido y ser representativas de toda la sección.

El cálculo estructural deberá evaluar la interacción entre el macizo y el revestimiento definitivo. Se debe simular las siguientes etapas durante la construcción e instalación del anillo, pero sin limitarse a:

- Todas las secuencias de excavación, en concordancia con los conceptos de avance de la máquina tuneladora propuestos para el túnel
- Colocación del revestimiento del túnel (dovelas e inyección)
- Simulación completa del estado inicial de esfuerzos
- Comportamiento del revestimiento a largo plazo
- En caso de ser necesario, se deben simular las siguientes condiciones para facilitar y salvaguardar la excavación del túnel
- Ejecución del rebajamiento del nivel freático por diseño
- Ejecución de mejoras o fortalecimiento del suelo
- Estabilización del nivel freático a las condiciones normales

Los métodos numéricos deberán ser utilizados para evaluar la carga sobre los revestimientos del túnel y para calcular las fuerzas transversales sobre el revestimiento definitivo en condiciones de pseudo-suelo.

El comportamiento del material del terreno debe ser simulado como mínimo según se especifica a continuación:

- Material de roca: el modelo del macizo rocoso para el análisis numérico debe considerar las teorías de mecánica de rocas (tales como Mohr-Coulomb, Drucker-Prager, Multilaminare) y se debe simular el comportamiento no lineal de la roca
- Presión de agua: el modelo debe considerar el efecto de la presión del agua subterránea y el efecto de su redistribución durante la excavación. El modelo también deberá analizar los efectos advenidos de problemas en el sistema de bombeo de aguas, cuando se utilice
- Revestimiento definitivo de concreto: Se debe realizar un modelo representando las propiedades físicas y el comportamiento estructural del revestimiento de concreto definitivo; se deben considerar los puntos y juntas de conexión
- Pernos o anclajes de estabilización: en caso de requerir anclajes para la estabilización del terreno adyacente a los portales de entrada o salida (pozos de servicio), estos se incorporan al análisis como un elemento con comportamiento bilineal.

Los gráficos obtenidos de los cálculos deben describir adecuadamente el estado de esfuerzos y deformaciones del macizo rocoso y de los distintos componentes del revestimiento en cada etapa de análisis. El Diseñador del Túnel deberá presentar dibujos, planos, gráficos, documentos, memorias de cálculo y listados con resultados para corroborar que los análisis sean correctos.

**b) Modelaciones de las condiciones de suelo**

- Condiciones de roca

Donde se encuentre roca sana o “poco fracturada”, el macizo rocoso debe ser modelado como homogéneo y analizado como un macizo continuo en dos o tres direcciones utilizando elementos finitos, elementos frontera, métodos de diferencias finitas o combinación de estos. El macizo rocoso debe ser modelado utilizando las propiedades de materiales elasto-plásticos.

Donde la estabilidad de la estructura subterránea está controlada por la estructura geológica del macizo rocoso, se recomienda utilizar métodos de elementos discretos. El programa utilizado debe ser capaz de considerar el sistema de discontinuidades del macizo y las propiedades de cada grupo de discontinuidades de los estratos de la roca.

El diseño debe incluir una apreciación de la inestabilidad estructural causada por la gravedad, induciendo deslizamientos en las discontinuidades y rotación de bloques de rocas, en particular donde se formen planos de cuñas formados por excavaciones o aperturas adyacentes.

- Condiciones de pseudo-suelo

Las condiciones de pseudo-suelo deben ser asumidas a todo lo largo de las secciones del túnel donde el esfuerzo a la compresión uniaxial (UCS) del macizo rocoso se estima igual o menor que un tercio del esfuerzo vertical principal ( $\sigma_0$ ) así como a lo largo de las secciones próximas a los portales (con cobertura menor a 13 m) y en condiciones de terrenos blandos. A lo largo de estas secciones del túnel, el revestimiento debe ser analizado en un modelo



continuo por medio de programas de computador validados y aprobados por MPSA o su Representante. Los elementos de soporte deben ser modelados muy cuidadosamente teniendo en cuenta el movimiento inicial de la excavación.

El análisis continuo debe adoptar los parámetros de rigidez apropiados para las condiciones del terreno y para las condiciones de esfuerzos esperadas durante la excavación incluyendo los efectos del agua subterránea. Debe hacerse un análisis completo de esfuerzos efectivos (considerando separadamente el esfuerzo efectivo y la presión de poros).

Las suposiciones de los parámetros geotécnicos, así como los esfuerzos de relajación deben ser seleccionados de tal manera que correspondan a los resultados del monitoreo geotécnico. Los análisis numéricos adicionales y un informe técnico deben ser entregados a MPSA o su Representante dentro del mes siguiente de excavación de la correspondiente sección y deben ser utilizados por el Diseñador para revisar sus cálculos de diseño (incluyendo una revisión del revestimiento definitivo - dovelas).

- **Análisis del comportamiento del suelo por la interacción con la ejecución del túnel**

El Diseñador del Túnel deberá desarrollar dentro de su alcance, el análisis del comportamiento de suelo por donde excavará la maquina tuneladora. Este análisis deberá determinar los asentamientos máximos esperados en la superficie y los posibles cambios en el macizo tales como influencias en fracturas, niveles freáticos y deformaciones. Así mismo, se deberá establecer las deformaciones dentro del macizo y estudiar detalladamente todas las zonas a lo largo del tramo subterráneo que sean susceptibles a un relajamiento del terreno y así establecer las medidas necesarias para evitar estas situaciones. Con base en este análisis el Contratista deberá realizar todos los diseños y trabajos asociados para salvaguardar las estructuras en superficie que se determinen sean susceptibles a ser afectadas (edificaciones, equipos, maquinarias, vialidades, vías férreas, servicios públicos entre otros).

- **Diseño de las dovelas de revestimiento**

Para la estructura del túnel se plantea un anillo tipo universal, compuesto por un conjunto de dovelas. El anillo debe permitir a través de la rotación de su propio eje, construir con total libertad tramos rectos, tramos con curvas verticales y horizontales y permitir cualquier tipo de corrección en el trazado por eventuales desviaciones de la propia máquina tuneladora.

La geometría propuesta para el anillo tipo universal será de nueve dovelas o segmentos, más una dovela o pieza clave (cuña). El anillo deberá tener una forma cónica que permita con la rotación de su propio eje la construcción del túnel siguiendo la geometría definida en el alineamiento, sin que existan juntas longitudinales alineadas entre anillo y anillo, ya que esto debilitaría el revestimiento.

Se recomienda al Diseñador de Túnel, que el arreglo que plantee para las dovelas que conformarán los anillos del túnel, ubique a la dovela o pieza clave (cuña) en la parte superior del eje central; es decir que este situada en la parte media superior del anillo.

El Diseñador debe asegurar que el arreglo (posición) de los anillos y sus dovelas a lo largo del túnel satisface los requerimientos geométricos definidos para el alineamiento.