



**COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
(C.N.E.)**

PRESENTA LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL

**“ESTUDIOS PRELIMINARES Y ANTEPROYECTO PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL
PUENTE VEHICULAR CON PASO PEATONAL ADOSADO SOBRE RÍO QUEQUER, RUTA
CANTONAL CÓDIGO 2-15-009, SECTOR EL PATO, DISTRITO COTE, CANTÓN
GUATUSO, PROVINCIA ALAJUELA.”**

(Decreto N°43626-MP)

SAN JOSÉ, COSTA RICA

2024

CONTENIDO

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....	1
1. Objeto Contractual.....	1
2. Alcance de la contratación	2
3. Etapas del proyecto	3
4. Requisitos de admisibilidad	4
5. Plazo de ejecución.	15
6. Precio.....	18
7. Documentos para aportar junto con la oferta	23
8. Evaluación de las ofertas	28
9. Forma de pago.	32
10. Multas y Cláusula Penal	34
11. Reajuste de precios	41
12. Inicio de la contratación.....	45
13. Presentación del programa de trabajo	47
14. Obligaciones del contratista	50
15. Referente a la Maquinaria y Equipo.	53
16. Aviso oportuno.....	54
17. Obligaciones complementarias del contratista.	55
18. Defectos.....	57
19. Corrección de defectos (entendidos éstos como incumplimientos respecto al objeto, alcance y especificaciones contractuales).	57
20. Seguros	59
21. Subcontratación.....	60
22. Prórroga de la fecha prevista de terminación.....	61
23. Eventos compensables.	64
24. Recepción y liquidación final o finiquito del contrato.....	65

25.	Propiedad de los servicios contratados.....	67
26.	Potestades y Obligaciones de la Unidad Ejecutora	67
27.	Publicaciones.....	68
28.	Inscripción de Responsabilidad ante el CFIA.....	69
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		70
29.	Descripción del trabajo por ejecutarse	70
30.	Ubicación	71
31.	Descripción de las Obras	72
32.	Estimación de cantidades:.....	85
33.	Estructura de precios.....	95
34.	Normas, Reglamentos y Requisitos Adicionales.....	95
35.	Requisitos adicionales	98
36.	Secuencia de actividades	99
37.	Descripción de las etapas del proyecto.....	103
38.	Registro de Firmas	172

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1. OBJETO CONTRACTUAL

- 1.1. De conformidad con el Decreto N°43626–MP, del 8 de julio del año 2022. El decreto se emite con fundamento en los artículos 140, incisos 3) y 18), 146 y 180 de la Constitución Política, artículos 25 inciso 1), 27 inciso 1), 28 inciso 2), acápites b) y j), de la Ley N°6227 del 2 de mayo de 1978, Ley General de la Administración Pública, y la Ley N°8488 del 11 de enero del 2006, Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo.
- 1.2. Con la declaratoria del estado de emergencia entra en aplicación la condición de excepcionalidad que prevé el artículo 180 de la Constitución Política de Costa Rica para facilitar la disponibilidad de los recursos y los actos administrativos necesarios para atender la emergencia.
- 1.3. Dicho régimen de excepción está regulado por la Ley N°8488 que establece la competencia de conducción de las acciones por parte de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE).
- 1.4. El objeto de esta licitación es contratar una persona jurídica, con capacidad técnica, legal y financiera para realizar los estudios preliminares y anteproyecto para la reconstrucción del puente vehicular con paso peatonal adosado sobre río Quequer, ruta cantonal código 2-15-009, sector El Pato, distrito Cote, cantón Guatuso, provincia Alajuela.

2. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN

- 2.1. El trabajo cubierto por estas especificaciones comprende la ejecución de forma integral de los estudios básicos y complementarios para el diseño del puente vehicular para el sitio de emplazamiento supracitado, así como las modificaciones autorizadas que surjan, todo en el plazo definido y por el monto contratado.
- 2.2. Para esta contratación se debe contar con los frentes de trabajo necesarios para ejecutar todo dentro del plazo establecido.
- 2.3. El adjudicatario deberá desarrollar los estudios básicos, conforme a la normativa vigente indicada en estos términos de referencia y para cada uno elaborar el respectivo informe, los estudios se resumen en:
 - 2.3.1. Estudios Hidráulicos con la respectiva modelación.
 - 2.3.2. Estudios Topográficos.
 - 2.3.3. Estudios Geológicos e Hidrogeológicos.
 - 2.3.4. Estudio geotécnico y geomecánicos.
 - 2.3.5. Estudios hidrológicos.
- 2.4. El oferente deberá efectuar los siguientes anteproyectos, conforme a la normativa vigente indicada en estos términos de referencia, y que en resumen consiste en:
 - 2.4.1. Anteproyecto de obras de estabilización en taludes y laderas en accesos de aproximación.
 - 2.4.2. Anteproyecto de diseño geométrico horizontal y vertical.

- 2.4.3. Anteproyecto de diseño señalización vial.
- 2.4.4. Anteproyecto de diseño hidráulico de las estructuras.
- 2.4.5. Anteproyecto de diseño geotécnico de la cimentación.
- 2.4.6. Anteproyecto de diseño de obras conexas.
- 2.5. Elaboración de una propuesta geométrica y espacial como resultado de todos los estudios de forma integral desarrollados por el contratista en esta contratación.
- 2.6. El presupuesto detallado y la programación de actividades (cronograma), junto con las obras complementarias, sus modificaciones autorizadas, en el plazo definido y por el monto contratado, incluyendo, el suministro de todos los materiales, equipo, transporte, mano de obra y todo lo demás que sea necesario e imprevistos, así como la limpieza final del sitio del proyecto, el pago de todas las obligaciones contraídas y el reemplazo de la obra y materiales defectuosos.
- 2.7. De ser necesario el contratista deberá diseñar el puente, las obras hidráulicas de protección en cauce, y las respectivas obras complementarias requeridas para la protección de los terrenos aledaños y de las estructuras a construir, conforme a la normativa vigente y requerimientos indicados en este pliego de condiciones.
- 2.8. La responsabilidad profesional sobre el anteproyecto y sus obras complementarias deberán ser inscrita ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, CFIA.

3. ETAPAS DEL PROYECTO

- 3.1. El contratista deberá realizar todas las actividades necesarias para cumplir a

cabalidad el objeto de esta contratación basado en las normativas, reglamentos, especificaciones técnicas, ética y correctas prácticas de la ingeniería.

3.2. El trabajo por realizar se divide en las siguientes etapas, de conformidad con los términos del presente pliego de condiciones, y con la normativa vigente:

3.2.1. **ETAPA I:** identificación de los recursos disponibles y las demandas por satisfacer, programación de necesidades, definición de estudios básicos complementarios.

3.2.2. **ETAPA II:** Fase de elaboración de estudios preliminares y complementarios requeridos, levantamiento Topográfico y estudio catastral, estudio hidrológico e hidráulico, estudio geológico y geotécnico, entre otros requeridos.

3.2.3. **ETAPA III:** Corresponde al Anteproyecto (diseño geométrico horizontal y vertical de la vía, diseño de estructura de pavimento, diseño de mezclas, diseño hidráulico de las obras con su respectiva modelación ambas obras, diseño estructural de todas las obras, el diseño geotécnico de cimentaciones y obras de estabilización, entre otros), elaboración del presupuesto detallado y programación de obra.

3.3. El anteproyecto deberá inscribirse ante el CFIA dejando constancia de la responsabilidad de cada profesional ante el Colegio.

4. REQUISITOS DE ADMISIBILIDAD

4.1. Es requisito de admisibilidad todo lo detallado a continuación, por tanto, el incumplimiento en alguna de las condiciones indicadas implica la inadmisibilidad técnica de la oferta tanto para el ingeniero como para la empresa oferente.

- 4.2. En el presente procedimiento de contratación no se permitirá la presentación de ofertas conjuntas; solamente se admitirán ofertas individuales o en consorcio, siempre y cuando se encuentren en estricto apego a la normativa vigente sobre este tema.
- 4.3. En caso de ofertas en consorcio, se deberá presentar un acuerdo consorcial, donde se indique lo siguiente:
 - 4.3.1. Calidades, incluido domicilio y lugar para recibir notificaciones y capacidad de las partes.
 - 4.3.2. Designación de los representantes, con poder suficiente para actuar durante la fase de estudio de ofertas, de formalización, de ejecución contractual y para trámites de pago.
 - 4.3.3. Detalle de los aportes de cada uno de los miembros, sean recursos económicos o bienes intangibles, como experiencia y de los compromisos y obligaciones que asumirá en fase de ejecución contractual.
 - 4.3.4. El porcentaje de la participación de cada uno de ellos.
 - 4.3.5. Plazo del acuerdo, que deberá cubrir la totalidad del plazo contractual.
 - 4.3.6. Como documentación de respaldo de lo anterior, deberá aportarse el documento original o copia certificada de éste, de conformidad con lo establecido en el RLGCP.
- 4.4. Para el caso de las ofertas en consorcio se admite la sumatoria de la experiencia entre los integrantes del consorcio, misma que deberá quedar establecida en el acuerdo consorcial. En caso de que el consorcio lo integre una empresa extranjera, para efectos de la oferta deberá declarar su experiencia fuera de Costa Rica a través de los formularios de la presente contratación, presentando igualmente certificaciones de recepción a satisfacción por parte de las instituciones públicas en el extranjero dueñas de los proyectos, la misma deberá acreditar sus requisitos legales, con la

documentación de conformidad a la legislación de su país de origen, debidamente apostillada, una vez quede en firme la adjudicación.

4.5. Experiencia del oferente, experiencia y formación profesional del personal requerido:

- 4.5.1. Para participar en el presente procedimiento de contratación, se requiere que los oferentes cumplan simultáneamente las condiciones indicadas a continuación:
- 4.5.2. Tanto la empresa oferente como el o los ingenieros propuestos como diseñador(es) y/o director de obra por parte del contratista deberán tener como mínimo cinco años de experiencia de ejercicio profesional en la ingeniería civil o en construcción, misma que regirá a partir de su incorporación en estas ramas en el CFIA.
- 4.5.3. A su vez, deberá presentar el oferente y los profesionales designados, certificado de miembro habilitado y al día con las obligaciones, emitido por parte del Colegio de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, donde se visualice además el tiempo de incorporación al mismo.
- 4.5.4. El oferente deberá contar con experiencia mínima en elaboración de estudios básicos y complementarios para el diseño de puentes vehiculares, en los últimos diez años, periodo (2024 – 2014).
- 4.5.5. El oferente utilizará estrictamente los formatos de los **Formulario N°3** “Formulario de Experiencia del Oferente y/o del Personal” y **Formulario N°4** Declaración Jurada de Experiencia del Oferente y del Personal.
- 4.5.6. El oferente deberá aportar toda prueba documental mediante el cual respalde su experiencia y pueda demostrar a la Administración de forma fáctica que cuenta con la misma.
- 4.5.7. Certificación oficial emitida por el ente público o privado **dueño del proyecto** (documento oficial debidamente membretado y que indique explícitamente el nombre completo del profesional/empleo al cual la

empresa pretende certificar su experiencia, indicando que el proyecto dentro del cual estuvieron incluidos los servicios profesionales de interés, fue recibido a entera satisfacción, dentro del plazo establecido y sin la aplicación de multas). En dicha certificación, además, se deberá indicar la longitud de la obra en específico.

- 4.5.8. En caso de experiencia en proyectos de índole privada, el oferente deberá aportar una carta firmada por el propietario del proyecto o bien por su representante autorizado, indicando toda la información referente al proyecto y aceptando que recibió a satisfacción la obra en cuanto a plazo, costo y calidad de esta. Es entendido que las constancias requeridas para acreditar la experiencia deben hacer referencia directa y expresa al ingeniero, tal y como este hace constar su nombre en la oferta. En adición, la carta debe indicar también explícitamente la longitud del puente vehicular cuya experiencia están certificando.
- 4.5.9. En caso de experiencia internacional, el oferente deberá aportar las certificaciones oficiales emitidas por una institución pública de otro país (proyectos ejecutados en el extranjero). Esta misma documentación deberá presentarse nuevamente debidamente apostillada una vez haya quedado en firme la adjudicación, por lo entes competentes (deberá cumplir con el trámite de consularización, de conformidad con la normativa del país), caso contrario no se tomará como válida.
- 4.6. La experiencia mínima solicitada para el personal técnico y profesional para este concurso, en la etapa de Estudios Básicos y Complementarios será la siguiente que se indica en la tabla 1.

TABLA NO. 1

EXPERIENCIA CORRESPONDIENTE A LA ETAPA DE ESTUDIOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL PROFESIONAL	EXPERIENCIA MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero Topógrafo: Experiencia en topografía convencional y/o LIDAR, levantamientos de detalles, establecimiento de niveles en obras viales y puentes, fotogrametría y Sensores Remotos.	Haber realizado 5 (cinco) estudios topográficos para obras para puentes y/o carreteras, donde se evidencie claramente la experiencia en el levantamiento de detalles y establecimiento de niveles para puentes y carreteras.
Ingeniero Civil o Ingeniero en construcción: Experiencia en estudios hidrológicos, hidráulicos, modelaje hidráulico, diseño hidráulico de puentes.	Haber realizado 5 (cinco) Estudios hidrológicos – hidráulicos para ríos con un área de cuenca mayor a 10 (diez) km ² . Modelaje y Análisis bidimensional
Ingeniero Civil o Ingeniero en construcción: Experiencia en mecánica de suelos, mecánica de rocas y/o geotecnia.	Haber realizado 5 (cinco) estudios para determinar capacidad de soporte de suelos en puentes. Estabilidad de taludes y laderas.
Ingeniero civil o Ingeniero en construcción: Experiencia en normas de ensayos estandarizados y especiales bajo ASTM y AASHTO.	Experiencia en la supervisión de ensayos de campo y de laboratorio en un periodo de 3 años como mínimo.
Geólogo: Experiencia en geofísica, estabilidad de taludes y laderas, gestión de riesgos.	Experiencia en prospección de suelos mediante MASW (2D). Al menos 5 (cinco proyectos). Experiencia en estudios geológicos, estabilidad de laderas estimaciones de vulnerabilidad en sitios de alto riesgo. Al menos 5 (cinco proyectos).

- 4.6.1. El oferente debe presentar un cuadro resumen con la experiencia de la empresa y adjuntar las certificaciones de experiencia correspondientes que demuestren al menos la experiencia mínima. Todos los profesionales

deberán tener conocimiento en costos, normas y especificaciones.

- 4.6.2. Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.
- 4.7. La experiencia mínima solicitada para el personal técnico y profesional para este concurso en la etapa de diseño será la siguiente que se indica en la tabla 2.

TABLA NO. 2	
EXPERIENCIA CORRESPONDIENTE A LA ETAPA DE DISEÑO	
DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL PROFESIONAL	EXPERIENCIA MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero civil o Ingeniero en construcción: Experiencia en diseño estructural de puentes	Haber diseñado 5 (cinco) puentes en donde al menos uno debe haber sido con una longitud igual o mayor a 30m.
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción: Experiencia en diseño geométrico (horizontal y vertical) de vías.	Haber diseñado 3 (tres) proyectos viales en donde al menos uno debe haber contado con una longitud mínima de 2 km.
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción: Experiencia en diseño de pavimentos.	Haber diseñado al menos 3 (tres) estructuras de pavimentos conforme a las metodologías de diseño y normativa utilizada en el país para un mínimo 10 000 ejes equivalentes.

- 4.7.1. Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.
- 4.7.2. El Consultor de Calidad, para efectuar sus labores, debe contar con amplia y reconocida experiencia, en el control de calidad de obras viales y en la

ejecución de ensayos de laboratorio de materiales.

4.8. Para efectos de evaluación de la experiencia del oferente y del personal profesional y técnico, se aplicarán las siguientes consideraciones:

- 4.8.1. Se contabilizará únicamente a partir de la debida inscripción y durante los periodos donde se encuentre habilitada la empresa y los profesionales ante el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) u otra agrupación gremial en caso de oferentes extranjeros, **para ello debe aportar certificación del CFIA en la que certifique con base al expediente de la empresa y del profesional si ha contado con periodos de inhabilitación o sanciones o retiro voluntario.**
- 4.8.2. Se contabilizará la experiencia adquirida desde el 01 de enero de **2013** a la fecha de apertura de las ofertas (**la experiencia adquirida con anterioridad no será considerada**).
- 4.8.3. La valoración de la experiencia se realiza por proyecto ejecutado y recibido a satisfacción por la Administración.
- 4.8.4. En caso de empate de ofertas, se analizará la experiencia del oferente y del personal profesional y técnico propuesto considerando únicamente los plazos (expresados en meses) en que se ha trabajado en actividades semejantes al objeto contractual y para ello deberá utilizar estrictamente los **Formularios N° 3 y 4**.
- 4.8.5. No se considerará la experiencia acumulada en un mismo periodo para los directores de obra o ingeniero responsable de la ejecución de la construcción, por lo cual se deberá indicar mes y año de inicio y finalización de cada proyecto en los que participó.
- 4.8.6. Deberá indicarse con claridad la entidad contratante, el número de licitación, fecha de recepción definitiva, e indicar si existieron atrasos o multas de alguna índole.
- 4.8.7. La Unidad Ejecutora y la CNE se reservan el derecho de comprobar la

exactitud y veracidad de los datos consignados en la oferta, por cuanto, podrá solicitar información adicional que considere necesaria para validar los datos incluidos en la oferta.

- 4.9. En caso de requerirse certificaciones de experiencia emitidas por el cliente, se exime a los oferentes de aportar certificaciones relativos a la experiencia positiva que haya sido generada en la propia entidad o que consten en los archivos de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción, o Proveeduría de la CNE, para lo cual será obligación del oferente señalar de manera clara la experiencia que solicita le sea reconocida y en cual expediente administrativo consta, indicando el número y nombre de la contratación y año.
- 4.10. La formación profesional mínima solicitada para el personal requerido en esta licitación se detalla en las siguientes tablas:

TABLA NO. 3 FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE ESTUDIOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS		
DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero Topógrafo: Experiencia en levantamientos de detalles y establecimiento de niveles.	1	Licenciatura *
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción con experiencia en geotecnia, mecánica de suelos y/o rocas.	1	Licenciatura
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción con experiencia en mecánica de suelos, rocas y/o geotecnia.	1	Licenciado, es deseable contar con la especialidad en mecánica de suelos,

TABLA NO. 3

FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE ESTUDIOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
		rocas, geotecnia o similar.
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción con experiencia en estudios hidrológicos, hidráulicos y diseño de drenajes mayores.	1	Licenciado, es deseable contar con la especialidad en hidrología, hidráulica fluvial, mecánica de ríos o similar.
Geólogo con experiencia en prospección de suelos mediante MASW.	1	Licenciado, es deseable contar con la especialidad o maestría en geofísica.

- 4.10.1. (*) Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.

TABLA NO. 4

FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero civil o Ingeniero en construcción, con experiencia en diseño estructural de puentes y drenajes mayores.	1	Licenciatura

TABLA NO. 4

FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero civil o Ingeniero en construcción con experiencia en diseño geométrico (horizontal y vertical) de vías.	1	Licenciatura
Ingeniero civil o Ingeniero en Construcción con experiencia en diseño de pavimentos.	1	Licenciatura

4.11. Descripción del cargo del profesional o técnico para la etapa de Estudios y Diseño:

4.11.1. **COORDINADOR:** Para esta contratación se requiere la participación de un (1) coordinador del contrato por parte del oferente (que puede ser uno de los profesionales propuestos).

La función principal de este “coordinador” será relacionarse con la Unidad Ejecutora del contrato y será el único interlocutor válido ante la Administración – Unidad Ejecutora.

Este profesional deberá tener una formación académica mínima de licenciatura en ingeniería civil y una experiencia mínima de 5 (cinco) años acumulados en cualquiera de las actividades indicadas en las tablas anteriores.

El coordinador podrá realizar simultáneamente cualquier otra actividad en el contrato, situación que deberá ser claramente indicada por el oferente en su propuesta.

4.11.2. El **Laboratorio de Ensayos**, responsable de los ensayos de autocontrol de la obra, deberá realizar los muestreos, ensayos y pruebas de laboratorio necesarios para ejecutar esta contratación, conforme lo prevé el CR-2020.

Este laboratorio deberá contar con la acreditación del Ente Costarricense de Acreditación (ECA), según lo establece la Ley No. 8279; convirtiéndose este aspecto en un requisito de admisibilidad de la oferta.

El oferente deberá aportar la carta de compromiso del laboratorio que estará a cargo de los ensayos e indicando el profesional designando como consultor de calidad.

- 4.12. El oferente deberá suministrar junto con su oferta, el precio unitario y el monto de todos y cada uno de los renglones de pago del “Sumario de Cantidades” correspondiente a su oferta.
- 4.13. El oferente deberá adjuntar para cada renglón de pago establecido en el “Sumario de Cantidades”, presentado con la oferta, la estructura de precios, que serán incorporados al expediente administrativo y utilizados por la Administración para la verificación de los precios unitarios de cada renglón de pago (estudio de razonabilidad de precios de la oferta). **Misma que debe darse según los formatos establecidos en los Formularios N°. 5 y 6.**
- 4.14. El oferente deberá desglosar su oferta en los elementos indicados en el apartado denominado Reajustes de Precios, del presente pliego de condiciones.
- 4.15. La no presentación o la presentación incompleta de alguno de los anteriores requisitos de admisibilidad (haciendo las excepciones de ley) podrá acarrear la exclusión automática de la oferta.
- 4.16. **El oferente deberá utilizar los formatos de los formularios indicados en esta contratación, los cuales son considerados requisitos de admisibilidad.**

5. PLAZO DE EJECUCIÓN.

- 5.1. El plazo de ejecución máximo de la contratación será de **45 días naturales**, que serán contados a partir de la fecha indicada en la "orden de inicio" emitida por parte de la Unidad Ejecutora que se desglosan de la siguiente manera:
 - 5.1.1. **40%** (cuarenta por ciento) para la etapa de Estudios.
 - 5.1.2. **60%** (sesenta por ciento) para la etapa de Diseño, Elaboración de Ante Proyecto y registro en el CFIA.
- 5.2. No se considerarán dentro del plazo de ejecución, los días no laborables por malas condiciones climáticas (debe aportarse informe del Instituto Meteorológico Nacional y la respectiva anotación en bitácora digital del proyecto) o eventos compensables, entendidos éstos como causales eximentes de responsabilidad sustentados en caso fortuito, fuerza mayor o hecho de la propia Administración.
- 5.3. El trabajo deberá realizarse de forma continua, sin ninguna interrupción y en el caso de que la Unidad Ejecutora, detecte atrasos debido a deficiencias en la organización y/o programación del contratista, que impidan el cumplimiento del programa de trabajo aprobado, se exigirá el trabajo durante los 7 (siete) días de la semana incluyendo sábados, domingos y días feriados sin que por ello se reconozca suma adicional al contratista.
- 5.4. El oferente deberá presentar el programa de trabajo y el cronograma de estimación de **pagos junto con la oferta**, de conformidad con el Artículo No. 3, inciso 18, 33 y 34 del *Reglamento de Reajustes en Contratos de Obra Vial, Decreto Ejecutivo No. 33114-MEIC* y su reforma (Decretos Ejecutivos Nos. 33218 y 36943-MEIC, publicados en el Diario Oficial La Gaceta Nos. 139y 20, de fechas 19 de julio de 2006 y 27 de enero de 2012, respectivamente).



- 5.5. Para esta contratación el horario de trabajo será diurno, el horario de trabajo será establecido por el oferente, el cual será autorizado o modificado por la Unidad Ejecutora al momento de iniciar la obra.
- 5.6. El plazo máximo de ejecución de la etapa II correspondiente a estudios básicos y complementarios es de 18 días naturales, el plazo máximo de la etapa III correspondiente a elaboración de Anteproyecto es de 27 días naturales, de los cuales se desglosan de la siguiente forma:
 - 5.6.1. Un plazo de 30 (cuarenta y cinco) días naturales que corresponden al plazo efectivo para el desarrollo de estudios básicos y diseño.
 - 5.6.2. Un plazo de 10 (diez) días naturales al plazo de la Administración para la revisión de los informes y sus correcciones por parte de la Unidad Ejecutora.
 - 5.6.3. Un plazo de 5 (cinco) días naturales restantes al plazo del contratista para realizar las correcciones a los informes y registro ante el CFIA.
- 5.7. El plazo indicado en el apartado anterior incluye el tiempo necesario para la revisión de los informes de avance por parte de la Unidad Ejecutora, contado a partir de la comunicación de la "orden de inicio".
- 5.8. La CNE por medio de la Unidad Ejecutora, dispondrá de hasta 7 (siete) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo de los informes de avance y de hasta 14 (catorce) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo del informe final.
- 5.9. Los plazos para la revisión y aprobación o rechazo de los informes de avance y final deberán considerarse dentro del programa de trabajo que presentará el contratista al emitirse la orden de inicio, de manera que deberán considerarse dentro del plazo contractual.
- 5.10. Dichos plazos están dados en días naturales para efectos de programación (ya sea como oferente, adjudicatario o contratista), no obstante, deberá tomar en

cuenta que cualquier entregable a la Administración será en días hábiles y en la oficina de estos en los horarios de estas instituciones.

- 5.11. Una vez que la Administración haya realizado la revisión respectiva, si el contratista hubiere cometido errores en los informes tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones y subsanar las omisiones detectadas en los informes de avance y de 7 (siete) días naturales en el informe final.
- 5.12. Adicionalmente, la Unidad Ejecutora, dispondrá de hasta 5 (cinco) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo de las correcciones al informe final.
- 5.13. Una vez que la Administración dé por satisfechas todas las inquietudes y correcciones, procederá a notificar al contratista la aprobación del informe avance o final, para que en un plazo máximo de 2 (dos) días naturales, presente la versión final con las correcciones y aclaraciones pertinentes.
- 5.14. Por lo tanto, el informe final deberá entregarse 5 (quince) días naturales antes de la finalización del plazo contractual de la etapa III(diseño), mismo que deberá considerarse dentro del programa de trabajo.
- 5.15. Estos plazos rigen a partir del día siguiente a la notificación correspondiente por parte de la Unidad Ejecutora y forman parte del plazo de ejecución; el incumplimiento de estos plazos dará lugar a la aplicación de sanciones y/o a la resolución contractual, según sea el caso.
- 5.16. El contratista podrá presentar una única corrección al informe de avance y al informe final, que deberán contener y satisfacer todas las observaciones realizadas por la Unidad Ejecutora; en caso de que el contratista haga caso omiso a cualquiera de las observaciones realizadas al diseño y debido a esto deba realizar una segunda corrección, se aplicarán sanciones según se especifica en el apartado correspondiente.

- 5.17. Para segundas correcciones (o más), el contratista tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones omitidas.
- 5.18. En el caso del informe final, si después de realizada una segunda corrección, persisten las deficiencias (errores, incongruencias, carencias, etc), se podrá iniciar la resolución contractual.

6. PRECIO.

- 6.1. El precio de la oferta deberá cotizarse en moneda colones costarricenses (₡) para cada uno de los renglones de pago del objeto de esta contratación.
- 6.2. El precio que se indique se utilizará para aplicar la metodología de evaluación y para efectuar los pagos en la ejecución contractual.
- 6.3. La Administración pagará las cantidades aprobadas y efectivamente colocadas.
- 6.4. Para compras de importación, el precio deberá cotizarse en dólares de los Estados Unidos de América USD (\$) o en cualquier otra monera, para lo cual la Administración convertirá a dólares USD para efectos de comparación, aplicando el tipo de cambio de venta de referencia calculado por el Banco Central de Costa Rica, vigente al momento de la apertura de ofertas.
- 6.5. El oferente deberá presentar de manera obligatoria el desglose de precio ofertado, documentado la estructura de precios (tanto el rubro de estudios como los de anteproyecto), documentos que se deberán incorporar al expediente administrativo.
- 6.6. El desglose de precios aportado será utilizado únicamente para efectos de realizar el estudio de razonabilidad de los precios (comparación con los precios



de la Administración, determinados una vez que se haya efectuado la recepción de ofertas), que consistirá en el estudio de los precios unitarios ofrecidos de aquellas ofertas que resulten admisibles al concurso, con el fin de determinar si los precios unitarios son ruinosos, razonables o excesivos, de conformidad con lo establecido y lo indicado en el pliego de condiciones.

- 6.7. El oferente está obligado a cotizar la totalidad de las actividades a realizar en esta contratación, descritas en el pliego de condiciones.
- 6.8. El oferente indicará los precios unitarios de los reglones de pago señalados en la hoja de cotización conforme al CR-2020 indicando claramente su unidad de medida: unidad (Und), metro lineal (m) metro cuadrado (m2) metro cúbico (m3), Tonelada (Ton)) Y precios globales cuando así se encuentre tipificado.
- 6.9. Cuando la medición y pago sea en suma global, el oferente desglosará por aparte la composición o estimación de dicho reglón en precios unitarios según su unidad de medición según se requiera conforme al CR-2020, para analizar la razonabilidad del costo.
- 6.10. Los precios ofertados deberán encontrarse debidamente redondeados a dos decimales.
- 6.11. La Unidad Ejecutora verificará que las ofertas que se hayan establecido como admisibles, no contengan errores aritméticos en los sumarios de cantidades, desglose de precios, y si los hubiere, procederá a corregirlos de la siguiente forma:
 - 6.11.1. Cuando haya diferencia entre los montos indicados en números y en letras, prevalecerán los indicados en letras. Salvo en casos de errores materiales evidentes, en cuyo caso prevalecerá el valor real.
 - 6.11.2. Cualquier precio unitario que cuente con más de dos decimales, será redondeado a la centésima más próxima.

6.11.3. En caso de ser necesario, la CNE o la Unidad Ejecutora corregirá cualquier error aritmético que exista en el sumario de cantidades (presentado por el oferente), actuado de oficio.

6.12. En el caso de que el oferente cotice en 0 (cero) un renglón de pago o no lo cotice del todo en su oferta, **se tornará inelegible para todos los efectos**, cuando el mismo goce de una preponderancia esencial dentro de la cotización total, condición que será analizada y valorada en su oportunidad por la CNE o la Unidad Ejecutora durante el proceso de evaluación de ofertas y que requerirá la emisión de resolución motivada.

6.13. Los precios unitarios que contenga la oferta son firmes, definitivos e invariables.

6.14. La oferta deberá presentarse bajo el siguiente formato según corresponda a la etapa del proyecto:

6.14.1. Etapa II y III: Estudios Preliminares y Anteproyecto.

TABLA NO. 5 RESUMEN GENERAL ESTRUCTURA DE COSTOS DESGLOSE PRECIO TOTAL DE OFERTA DE SERVICIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA						
Ítem N°	Detalle del rubro	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Monto	%
1	INSUMOS (todo el costo directo que no es mano de obra)					
	Transporte de equipos y personas al sitio del proyecto					
	Subcontratos: (los que apliquen)					
	Perforaciones, Topografía, Estudios de suelos					
	Similares u otro (especificar)					
	Uso de equipo: (los que apliquen)					

	Topografía		Global			
	Ensayos (tipos)		Unidad			
	Fotografía		Global			
	Computadora portátil		Global			
	Vehículos y maquinaria in situ (especificar)		horas			
	Similares u otro (especificar)					
	Señalamiento y aditamentos de seguridad vial.		Unidad			
	Otros costos directos (capas, focos, etc.)		Unidad			
	SUBTOTAL INSUMOS:					
2	MANO DE OBRA (costo directo)					
	Gastos por Servicios Profesionales - Personal Profesional: Incluye: Estudios y/o diseños (topográficos, hidráulicos, suelos, drenajes, estructurales, pavimentos, seguridad vial, etc.), determinación de costos, elaboración de normas y especificaciones, inspección, control de calidad, etc.:					
	Profesionales: (los que apliquen) Ingeniero topógrafo, hidráulico especialista de diseño mecánica		horas			
	Similares u otro (especificar)		horas			
	Gastos por Servicios Técnicos - Personal Técnico: Incluye: Estudios y/o diseños (topográficos, hidráulicos, suelos, drenajes, estructurales, pavimentos, seguridad vial, etc.), determinación de costos, elaboración de normas y especificaciones, apoyo inspección, laboratoristas, experimentadores, calculistas, etc.					
	Personal técnico: (los que apliquen) Técnicos, Dibujantes, Asistentes		Horas			

	Similares u otro (especificar)		horas			
	SUBTOTAL MANO DE OBRA					
3	GASTOS ADMINISTRATIVOS (costo indirecto)					
	Servicios Administrativos Personales: (los que apliquen) Corresponde a mano de obra indirecta utilizada en esta contratación					
	Contador, secretaria, mensajería...		horas			
	Similares u otro (especificar)		horas			
	Servicios Administrativos no Personales: local, comunicaciones, equipos, equipos de oficina (máquina de escribir, fax, fotocopidora, impresora, sumadora etc.), pago de servicios (agua, electricidad, teléfono, internet u otro), etc.		Global			
	Insumos o materiales de oficina: útiles, papelería y suministros varios para la emisión de planos, informes u otros.		Global			
	Otros: Edición, reproducción y encuadernación de documentos, costos de inscripción, garantía de cumplimiento, equipamiento, acreditación, patentes, permisos, elaboración de programas, etc.		Global			
	Viáticos (de la Mano de Obra de los Costos Directos -no incluye el transporte-).		Global			

	SUBTOTAL	GASTOS			
	ADMINISTRATIVOS				
	UTILIDAD		%		
	COSTO TOTAL (NUMEROS)				
	COSTO TOTAL (LETRAS)				
	NOMBRE				
	FIRMA				
	DIRECCIÓN				

Nota: Las descripciones de los componentes solicitados del desglose del precio se hacen con fines ilustrativos o como referencia de lo que eventualmente se requiere para desarrollar el objeto contractual.

- 6.15. En apego a lo indicado en el artículo 21 del Reglamento para las contrataciones públicas amparadas por el régimen de excepción de la CNE, el **presupuesto detallado se le solicitará únicamente a quien resulte adjudicatario** dentro de los dos días hábiles posteriores a la firmeza del acto de adjudicación y antes de la suscripción del contrato, para su respectiva verificación, de previo a dar la orden de inicio.

7. DOCUMENTOS PARA APORTAR JUNTO CON LA OFERTA

- 7.1. De acuerdo con la Ley N°. 8220, "Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos", en caso de haberse presentado con anterioridad algún documento de los solicitados a continuación; bastará con la indicación en su oferta de la ubicación de este, en contrataciones anteriores promovidas por la CNE para lo cual deberá especificar el número y nombre de la contratación.



- 7.2. Debe indicar que todo se mantiene invariable y vigente al día de la apertura de ofertas. Caso contrario se deberá presentar el requisito nuevamente con su oferta.
- 7.3. Las ofertas deberán acompañarse de requerimientos técnicos:
- 7.3.1. Para determinar la experiencia del oferente (empresa) deberán aportarse declaraciones juradas y resumen de experiencia, donde se determine la actividad para la cual se prestaron servicios y los periodos durante los cuales se realizaron, indicando específicamente mes y año de inicio y finalización de los proyectos, así como la recepción a entera satisfacción del contratante y declaración de haber estado habilitado en dicho periodo ante el CFIA u otra agrupación gremial en caso de oferentes extranjeros. Se evaluará la experiencia del oferente aplicando los criterios indicados en este pliego de condiciones, conforme a los formularios aportados y registros del CFIA.
 - 7.3.2. Se deberá aportar certificación del Departamento de Registro del CFIA, donde manifieste: que la empresa se encuentra habilitada y al día con sus obligaciones, y no registra sanciones disciplinarias desde su fecha de inscripción o periodos de inhabilitación, o su defecto señalar los periodos de inhabilitación e indicar el hecho causal, entiéndase en este caso todas las certificaciones son distintas.
 - 7.3.3. En caso de oferentes extranjeros se deberá cumplir con el trámite de consularización, de conformidad con la normativa del país. Se evaluará la experiencia del oferente aplicando los criterios indicados en el presente pliego de condiciones. Para lo cual se hará conforme a los formatos establecidos para los **Formularios N°. 3 y 4**.
 - 7.3.4. El oferente, nacional o extranjero, deberá aportar certificación extendida por el CFIA o su homologado extranjero, con no más de 30 días de emitida, donde conste la inscripción y estado al día de las obligaciones



(habilitación), a la fecha de presentación de las ofertas. Dicha certificación deberá estar vigente durante el año con respecto a la fecha de recepción de las plicas.

- 7.3.5. El oferente deberá presentar compromiso formal (carta), en donde cada uno del personal técnico y profesional ofrecido, se comprometa a servir en las actividades objeto de este pliego de condiciones a partir de la emisión de la "orden de inicio". La información para presentar será como mínimo el nombre, cargo actual, cargo en el proyecto, años con la firma, nacionalidad y profesión. Todo conforme al formato del **Formulario N°10**.
- 7.3.6. El oferente deberá indicar en una carta que se compromete a suministrar a la CNE, en caso de resultar adjudicatario, en un plazo no mayor a 5 (cinco) días hábiles posteriores a la firmeza del acto de adjudicación, toda la información del personal profesional y técnico propuesto de la Etapa III (Anteproyecto) los profesionales y técnicos que no son sujetos de evaluación.
- 7.3.7. La oferta deberá incluir una propuesta técnico-administrativa del proyecto indicando la totalidad del personal ofrecido.
- 7.3.8. El oferente deberá aportar hoja de vida de todo el personal técnico y profesional para la Etapa II (Estudios Preliminares) y la Etapa III (Anteproyecto) que brindará servicios en esta licitación, donde conste como mínimo el nombre, cargo actual, años con la firma, nacionalidad y profesión, así como el año de graduación y la especialidad y la experiencia en actividades semejantes al objeto de esta licitación.
- 7.3.9. Asimismo, se deberá indicar la actividad o especialidad a realizar por el personal propuesto, en caso de que una persona ejecute más de una actividad deberá ser claramente indicado. Conforme al formato del Formulario N°11.
- 7.3.10. Se debe aportar la certificación del departamento de registro del CFIA o del colegio profesional donde indique que el profesional se encuentra al

día y habilitado para el ejercicio profesional. En caso de contar con alguna sanción disciplinaria desde la fecha de incorporación deberá señalarse los periodos de inhabilitación.

- 7.3.11. Para determinar la experiencia del personal técnico y profesional propuesto para la Etapa II (Estudios Preliminares) y la Etapa III (Anteproyecto), deberán aportar un resumen de experiencia a fin (mediante formulario N° 3 y 4) y declaraciones juradas, donde se determine la actividad para la cual se prestaron servicios, cargo que desempeñaron y los periodos durante los cuales se realizaron, indicando específicamente mes y año de inicio y finalización de los proyectos, así como la recepción a entera satisfacción del contratante e indicando haber estado habilitado para el ejercicio profesional, en dicho periodo ante el CFIA u otra agrupación gremial en caso de oferentes extranjeros.
- 7.3.12. Los proyectos tanto en su fase de diseño como la fase constructiva deben encontrarse debidamente inscritos ante el CFIA para lo cual se extenderá dicha certificación indicando con detalle el servicio profesional brindado (diseño, supervisión, inspección, dirección técnica, administración, fiscalización, otro).
- 7.3.13. Se evaluará la experiencia del oferente, personal técnico y profesional aplicando los criterios indicados en el pliego de condiciones consignado mediante los formatos de los Formularios N° 3 y 4 y documentación complementaria de respaldo.
- 7.3.14. Para cada uno de los profesionales propuestos para la Etapa II (Estudios Preliminares) y Etapa III (Anteproyecto), nacionales y/o extranjeros, deberá aportarse certificación de incorporación y encontrarse al día con sus obligaciones gremiales (habilitación) extendida por el CFIA. Dicha certificación deberá estar vigente a la fecha de recepción de las ofertas.
- 7.3.15. Para los profesionales extranjeros no residentes en el país, se deberá acreditar la incorporación al CFIA como miembro temporal, con la



presentación de la oferta, conforme a la Ley Orgánica del CFIA lo establezca.

7.3.16. La Unidad Ejecutora será responsable de velar y exigir al oferente y en su momento oportuno al contratista cumplimiento de esta obligación durante la ejecución contractual; su incumplimiento provocará la aplicación de sanciones.

7.3.17. En caso de que el personal profesional o técnico presentado por el adjudicatario no cumpla el perfil estipulado en este pliego de condiciones, se procederá a descalificar la oferta por ser la experiencia un requisito de admisibilidad.

7.4. Las ofertas deberán acompañarse de requerimientos para maquinaria y equipo específico:

7.4.1. El oferente deberá presentar una carta de compromiso (**Formulario N°12**) donde se compromete a suministrar toda la maquinaria y el equipo necesario para ejecutar la contratación en el plazo establecido por la CNE o según el plazo ofertado de acuerdo con el programa de trabajo aprobado por la unidad ejecutora y el Decreto Ejecutivo No. 31363-MOPT y sus reformas, Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga.

7.4.2. El oferente deberá presentar la lista detallada de maquinaria y equipo requerido que, en caso de resultar contratista, se utilizará en el proyecto; la misma debe expresarse de conformidad con la información indicada en el **Formulario N°13**.

7.4.3. Deberá presentar una certificación original emitida por el Registro Nacional de la Propiedad, Sección de Muebles. Y completar la información en el formato del **Formulario N° 13**. Mediante el cual se analizará la información.

7.4.4. Para el caso de maquinaria y/o equipo de acarreo rodante (grúas, vagonetas, trailetas y/u otras) deberá adjuntarse la fotocopia de la tarjeta

vigente de Control de Pesos y Dimensiones del MOPT, tarjeta vigente de circulación vehicular.

- 7.4.5. En el caso de que se requiera subcontratar maquinaria y/o equipo, deberá presentar junto con la oferta lo expresamente indicado en el RLGCP y en caso de arrendamiento deberá aportar el contrato correspondiente en original o copia certificada (Ver **Formulario N°14**).
- 7.4.6. La CNE y la Unidad Ejecutora, se reserva el derecho de comprobar en cualquier momento la exactitud de los datos consignados en la oferta, verificando el estado y capacidad de la maquinaria y el equipo, en caso de que así lo decida, tanto física como mecánicamente.

8. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

- 8.1. La evaluación de las ofertas estará a cargo de las unidades de la CNE, indicadas en el presente pliego de condiciones, y las Unidades Ejecutoras del proyecto.
- 8.2. Para cada oferta recibida, la CNE y la Unidad Ejecutora revisará el sumario de cantidades, verificando que los precios unitarios y totales en letras y números sean coincidentes, verificando las operaciones aritméticas y que las cantidades y las unidades corresponden a las establecidas en el CR-2020. En caso de errores se procederá con las correcciones pertinentes, según se indica en el pliego de condiciones.
- 8.3. La Unidad Ejecutora, realizará el análisis económico (razonabilidad de precios) “macro”, según se detalla:
 - 8.3.1. **EL ANÁLISIS MACRO:** consistirá en analizar las ofertas recibidas admisibles (*entiéndase aquellas que cumplen satisfactoriamente con los requisitos de admisibilidad*), resultando descalificadas las que se encuentren fuera de la

banda definida por +15 (quince) % y -15 (quince) % del precio (P), calculado por la Administración después de la recepción de ofertas con base en la oferta que se han recibido promediándolas.

8.3.2. El **límite superior de la banda** estará definido de la siguiente manera:

$$LS = P \times 1,15$$

Donde:

LS: Límite superior de la banda

P: Precio calculado por la Unidad Ejecutora

1,15 Constante, corresponde al +15 % (quince por ciento) del valor (P).

8.3.3. El **límite inferior de la banda** estará definido de la siguiente manera:

$$LI = P \times 0,85$$

Donde:

LI: Límite inferior de la banda

P: Precio calculado por la Unidad Ejecutora

0,85 Constante, corresponde al -15 % (quince por ciento) del valor (P).

8.4. La Unidad Ejecutora, realizará el análisis económico (razonabilidad de precios) "micro" según lo establecido en este pliego de condiciones.

8.4.1. Para la oferta que mayor puntuación adquiera, la Unidad Ejecutora realizará el análisis económico "micro" - según lo establecido en el pliego de condiciones – sobre los precios unitarios ofertados por el oferente.

8.4.2. La revisión consistirá en el estudio de la razonabilidad de los precios unitarios ofrecidos para cada uno de los renglones de pago.

8.4.3. La Unidad Ejecutora, analizarán las estructuras de costos aportadas por el



oferente y en caso de requerirse, se solicitará la información aclaratoria pertinente.

- 8.5. **EL ANÁLISIS MICRO:** consistirá en un análisis económico exhaustivo de razonabilidad del precio ofrecido, detallado para cada uno de los renglones de pago.
- 8.6. Si se determina que la oferta es ruinosa o excesiva, la oferta quedará descalificada como posible adjudicataria de la presente licitación y se procederá con el análisis detallado de la oferta económica que le sigue en orden ascendente de precio y así sucesivamente, en caso de que ésta también incumpla, acatando por supuesto los principios de eficiencia y el debido proceso que regula la LGCP y su reglamento.
- 8.7. El análisis se realizará tomando en consideración los precios que la Unidad Ejecutora ha estimado.
- 8.8. Además, se verificará que se respeten las tarifas mínimas, cuando los servicios se encuentren regulados por aranceles obligatorios.
- 8.9. En resumen, dicho análisis compara el precio unitario propuesto por el oferente con el precio unitario calculado por la Unidad Ejecutora, para cada uno de los renglones de pago que conforman el proyecto.
- 8.10. Todos aquellos renglones de pago que tienen un peso porcentual preponderante (mayor al 2% (dos) por ciento) en el presupuesto de la oferta y que no están dentro del rango de razonabilidad, se solicitará al oferente las justificaciones y aclaraciones pertinentes, y se analizará la información remitida por aquel.
- 8.11. Se debe destacar que los precios unitarios son considerados con respecto al costo estimado establecido por la unidad ejecutora de la siguiente forma:
 - 8.11.1. Razonables: si se ubican en los rangos de $\pm 15\%$ (quince por ciento).

8.11.2. Excesivos (+) o ruinosos (-), los precios que sobrepasen el $\pm 15\%$ (quince por ciento).

8.12. Elementos esenciales de orden técnico:

8.12.1. El oferente debe presentar el sumario de cantidades completos (incluyen todos los renglones de pago) detallando precios unitarios y totales.

8.12.2. Presentación de la estructura de costos global y para cada renglón de pago.

8.12.3. Presentación del programa de trabajo y cronograma de estimación de pagos.

8.13. Las ofertas consideradas admisibles desde el punto de vista legal y técnico se calificarán según el siguiente procedimiento:

Cuadro de calificación de las ofertas

Precio	100%
Total	100%

OFERTA ECONÓMICA (100 puntos)

Obtendrá 100% aquella oferta económica más baja. Ofertas mayores se les asignarán puntos obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$P = 100 \times \frac{Ob}{Oc}$$

Dónde:

P: Número de puntos obtenido

Ob: Monto de la oferta más baja

Oc: Monto de la oferta a calificar

9. FORMA DE PAGO.

- 9.1. De conformidad con lo establecido en el RLGCP, la CNE pagará al contratista el monto que la Unidad Ejecutora haya aceptado conforme a los requerimientos de la CNE, (por medio de su firma y trámite), dentro de los 30 (treinta) días naturales después de aprobado el informe y la factura correspondiente, previo análisis de los resultados de autocontrol de calidad del contratista, control de calidad de la unidad ejecutora – en caso de existir – y la verificación de cumplimiento a satisfacción por parte de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción.
- 9.2. Se facturará de forma mensual, y se pagará las cantidades debidamente colocadas al último día hábil de cada mes, conforme a la programación de obra.
- 9.3. El plazo para la presentación de las facturas ante la Unidad Ejecutora por parte del contratista, una vez ejecutado el objeto de esta contratación con cierre al último día hábil del mes, no podrá exceder de 5 (cinco) días hábiles del mes siguiente una vez aceptados a satisfacción por parte de la Unidad Ejecutora y la CNE los trabajos respectivos.
- 9.4. En caso de que, al momento de presentar las facturas al cobro, el contratista le adeude dinero a la Administración por concepto de alguna sanción prevista en este pliego de condiciones, ésta podrá deducir de los saldos pendientes de pago, el importe de esta.
- 9.5. El contratista y los subcontratistas *-en caso de existir-* deberán presentar junto con la factura de cobro que se tramita, certificación original emitida por el

Instituto Nacional de Seguros (INS) o por cualquier otra entidad aseguradora debidamente acreditada y autorizada por parte de la Superintendencia General de Seguros (SUGESE) (de conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 8356, "Ley Reguladora del Mercado de Seguros") o copia certificada, mediante la cual demuestren que cuentan con las pólizas indicadas en el apartado correspondiente a Seguros.

- 9.6. La Administración verificará que se encuentran al día en el pago de las obligaciones obrero-patronales de la CCSS o que existe en su caso, el correspondiente arreglo de pago debidamente aceptado y extendido por el Departamento de Cobros Administrativos de la CCSS o por la respectiva sucursal debidamente autorizada y que se encuentran al día con el aporte del 5,00% (cinco por ciento) de planillas a favor del Fondo de Desarrollo Social y de Asignaciones Familiares (FODESAF), de conformidad con el Artículo No. 22 de la Ley No. 8783 "Ley de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares" y además, que se encuentren al día en sus obligaciones tributarias materiales y formales, de conformidad con el artículo 18 bis, de la Ley N°9416 "Ley para mejorar la lucha contra el fraude fiscal".
- 9.7. El contratista deberá presentar certificación original o copia certificada emitida por la institución bancaria o financiera donde se encuentre afiliado y donde le será depositado el pago. Dicha certificación o copia certificada deberá contener el nombre del banco o financiera y el número de cuenta cliente a nombre del contratista, se deberá presentar en la Unidad de Tesorería de la CNE y la copia del recibido en la Proveeduría Institucional de preferencia debe haberse incluido en la oferta.
- 9.8. Los pagos se realizarán en colones costarricenses (₡). En caso de que la oferta se presente en una moneda diferente al colón, se realizará el pago haciendo la conversión a esta moneda.
- 9.9. Del pago autorizado se rebajará el 2% (dos por ciento), monto correspondiente



a la retención adelantada del "Impuesto sobre la Renta", de conformidad con lo dispuesto en el Artículo N° 23 Inciso g) de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

9.10. **Pago Total:** El monto correspondiente al proyecto, se cancelará mediante un único pago, una vez aprobados el informe final e inscrito el anteproyecto ante el CFIA.

9.10.1. La Unidad Ejecutora podrá excluir cualquier renglón de pago incluido en las estimaciones de pago o reducir la proporción de cualquier renglón de pago que se ha incluido en éstas, teniendo en cuenta información reciente.

9.10.2. De no existir objeciones a las estimaciones, el contratista procederá a la elaboración de la factura de cobro y la presentará a la unidad ejecutora acompañada de las respectivas aprobaciones.

9.10.3. Si existen objeciones a las estimaciones de pago presentadas, éstas le serán comunicadas al contratista, quien deberá corregir y presentarlas nuevamente.

9.10.4. Los plazos para revisión de las estimaciones de pago por parte de la Unidad Ejecutora, indicados anteriormente, aplican para cada una vez que se soliciten correcciones al contratista.

10. MULTAS Y CLÁUSULA PENAL

10.1. Aplicación de multas, sanciones económicas y cláusulas penales.

Con base en el artículo 45 de REGLAMENTO PARA LAS CONTRATACIONES PÚBLICAS AMPARADAS POR EL RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN DE LA COMISION NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS "Cláusula penal y multas. La CNE establecerá las causales que generen de multa y clausula penal en el Pliego de Condiciones, según lo siguiente:



- 10.1.1. a. La CNE, podrá establecer en el Pliego de Condiciones, el pago de multas por defectos en la ejecución del contrato, considerando para ello, aspectos tales como, monto, plazo, riesgo, repercusiones de un eventual incumplimiento para el servicio que se brinde o para el interés público y la posibilidad de incumplimientos parciales o por partidas, siempre que se considere el medio idóneo para el cumplimiento y satisfacción de las obligaciones contractuales. Todo lo anterior con arreglo a criterios de proporcionalidad y razonabilidad. En caso de que el objeto esté compuesto por líneas distintas, el monto máximo para el cobro de multas se considerará sobre el mayor valor de cada una y no sobre la totalidad del contrato, siempre que el incumplimiento de una línea no afecte el resto de las obligaciones. Los incumplimientos que originan el cobro de la multa deberán estar detallados en el Pliego de Condiciones. Una vez en firme el Pliego de Condiciones, se entenderá que el monto de la *multa es definitivo por lo que no se admitirán reclamos posteriores*.
- 10.1.2. b. La cláusula penal procede por ejecución tardía o prematura de las obligaciones contractuales, los supuestos y montos deberán incluirse en el respectivo Pliego de Condiciones y le serán aplicables las disposiciones indicadas.

Para el caso de servicios profesionales en materia de infraestructura pública, la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción procede a establecer multas por ejecución defectuosa o cláusulas penales, por la ejecución prematura o tardía de las obligaciones contractuales. Con el fin de cubrir eventuales sanciones económicas, la Administración podrá practicar retenciones sobre los pagos del monto total contratado.

10.2. **Metodología utilizada**

- 10.2.1. En este documento se establece la estimación de cláusula penal y multa del pliego de condiciones de esta contratación por régimen de excepción,

con el objetivo de justificar y motivar los porcentajes de cobro por sanciones para cada caso. Para este análisis se consideran aspectos como monto, plazo, riesgo, repercusiones de un eventual incumplimiento para el servicio que se brinde o para el interés público, todo esto bajo criterios de proporcionalidad y razonabilidad.

10.2.2. De esta manera se han procedido a establecer los elementos citados en el Reglamento para las Contrataciones Públicas amparadas por el Régimen de Excepción de la CNE, ajustado a la importancia del proyecto dentro del interés público e institucional.

10.2.3. De acuerdo con lo descrito, se han establecido los siguientes elementos a evaluar:

10.2.3.1. Afectaciones servicio o interés público.

10.2.3.2. Monto.

10.2.3.3. Plazo.

10.2.3.4. Riesgo.

10.2.4. Para estos elementos se ha determinado grados de afectación, puntajes y criterios para logra establecer el impacto de los incumplimientos y establecer un porcentaje razonable de cobro en función del proyecto:

TABLA NO. 6 Afectación por incumplimiento de plazo de entrega

I. Afectación interés público e institucional

Afectación	Puntos	Criterio	Selección	Puntaje
Extrema	30,00	El incumplimiento afecta la seguridad de los vecinos, en general provocando pérdidas económicas y afectando medios de vida; afecta la evaluación de la Unidad Ejecutora e imagen de la CNE en la eficacia y eficiencia de la ejecución de		

		recursos públicos y genera atrasos en la programación de los demás proyectos del Plan General de la Emergencia. (Tres de los tres)		
Alta	20,00	El incumplimiento afecta la seguridad de los vecinos, en general provocando pérdidas económicas y afectando medios de vida; afecta la evaluación de la Unidad Ejecutora e imagen de la CNE en la eficacia y eficiencia de la ejecución de recursos públicos y genera atrasos en la programación de los demás proyectos del Plan General de la Emergencia. (Dos de los tres)		
Moderada	10,00	El incumplimiento afecta la seguridad de los vecinos, en general provocando pérdidas económicas y afectando medios de vida; afecta la evaluación de la Unidad Ejecutora e imagen de la CNE en la eficacia y eficiencia de la ejecución de recursos públicos y genera atrasos en la programación de los demás proyectos del Plan General de la Emergencia. (uno de los tres).		
Baja	5,00	El incumplimiento afecta infraestructura patrimonial y/o pública dentro del área de influencia del proyecto.		
II. Monto del contrato*				
Afectación	Puntos	Criterio		
Extrema	30,00	Monto igual o superior a ₡ 702 633 295,00		
Alta	20,00	Monto igual o superior a ₡ 235 035 033,00 pero menor a ₡ 702 633 295,00		
Moderada	10,00	Monto igual o superior a ₡ 65 244 541,00pero menor a ₡ 235 035 033,00		

Baja	5,00	Monto menor a ₡ 65 244 541,00		
III. Plazo				
Afectación	Puntos	Criterio		
Extrema	30,00	La finalización del proyecto contratado o actividades específicas de este en el plazo estipulado es requisito para que La Administración satisfaga las necesidades de los vecinos con riesgo de inundación; el atraso en plazo de entrega requiere tiempo adicional de los recursos humanos administrativos y técnicos de La Administración; se posterga el tiempo puesto del beneficio de las nuevas obras a la comunidad beneficiada. (3 de los 3).		
Alta	20,00	La finalización del proyecto contratado o actividades específicas de este en el plazo estipulado es requisito para que La Administración satisfaga las necesidades de los vecinos con riesgo de inundación; el atraso en plazo de entrega requiere tiempo adicional de los recursos humanos administrativos y técnicos de La Administración; se posterga el tiempo puesto del beneficio de las nuevas obras a la comunidad beneficiada (2 de los 3).		
Moderada	10,00	La finalización del proyecto contratado o actividades específicas de este en el plazo estipulado es requisito para que La Administración satisfaga las necesidades de los vecinos con riesgo de inundación; el atraso en plazo de entrega requiere tiempo adicional de los recursos humanos		

		administrativos y técnicos de La Administración; se posterga el tiempo puesto del beneficio de las nuevas obras a la comunidad beneficiada (uno de los 3).		
Baja	5,00	La finalización del proyecto contratado o actividades específicas de este en el plazo estipulado implica el cumplimiento de sentencias judiciales, de tribunales ambientales o recomendaciones de la CGR.		
IV. Riesgos				
Afectación	Puntos	Criterio		
Extrema	30,00	El incumplimiento en la entrega a satisfacción del proyecto en forma y plazo puede generar afectaciones a los beneficiados; reconstruye la vulnerabilidad; pone en riesgo la integridad física de los vecinos. (3 de 3)		
Alta	20,00	El incumplimiento en la entrega a satisfacción del proyecto en forma y plazo puede generar afectaciones a los beneficiados; reconstruye la vulnerabilidad; pone en riesgo la integridad física de los vecinos. (2 de 3)		
Moderada	10,00	El incumplimiento en la entrega a satisfacción del proyecto en forma y plazo puede generar afectaciones a los beneficiados; reconstruye la vulnerabilidad; pone en riesgo la integridad física de los vecinos. (1 de 3)		
Baja	5,00	El incumplimiento en la entrega a satisfacción del proyecto en forma y plazo genera afectaciones sociales, ambientales o socioeconómicas.		

Puntaje Total

(*) Monto referencia tomado de Umbrales (monto en colones), año 2024. Rige a partir del 01 de enero del 2024, según resolución R-DC-123-2023.

10.3. Estimación de cláusula penal por afectación por incumplimiento de plazo de entrega. (Escala Porcentual nivel de riesgo)

TABLA NO. 7 Análisis de Relevancia de Cláusula Penal por el plazo		
Afectación	Puntos	Porcentaje para retribuir por día de afectación o incumplimiento
Extrema	De 120 a 90 puntos	4/1000
Alta	De menos de 90 a 60	3/1000
Moderada	De menos de 60 a 40	2/1000
Baja	Menos de 40 puntos	1/1000

10.4. Análisis de riesgos para proyectos de servicios profesionales en Estudios Preliminares y Anteproyecto de puente.

10.4.1. Plazo:

10.4.1.1. De conformidad con la estimación realizada en la tabla anterior (No. 7), el porcentaje a aplicar en la fórmula para sanción por incumplimiento de plazo corresponderá a la escala porcentual que derive de la aplicación de la tabla N°6 *Afectación por incumplimientos*; este porcentaje se aplica de la suma de los diferentes criterios que conforman la tabla N°6.

10.4.1.2. Se aclara que el plazo máximo de entrega para el Anteproyecto de la obra es el establecido en el pliego de condiciones.

10.5. Razonabilidad y proporcionalidad de la cláusula penal



El análisis para aplicación de sanciones económicas y/o multas se basa en los principios de razonabilidad y proporcionalidad por cuanto se cuantifica el riesgo del incumplimiento por parte del adjudicatario durante la ejecución del proyecto. En lo concerniente a la finalidad de las sanciones administrativas, la jurisprudencia nacional ha reconocido que “la intencionalidad que obra de por medio cuando el Estado impone una multa, busca dos objetivos no excluyentes, siendo el primero castigar al infractor y el segundo, disuadir a los miembros del colectivo a no cometer las infracciones, o dicho de manera positiva, a respetar las normas que se encuentran en la ley formal”. (Sala Constitucional, 2013)

En términos simples, el principio de proporcionalidad establece que si la infracción es grave debe tener una sanción fuerte o igualmente grave, por el contrario, si la infracción es leve, tiene que aplicarse una sanción leve. Por su parte, si existe esta discrecionalidad de elegir entre varias sanciones, otro elemento a considerar es el optar por la que menos afecte la esfera jurídica del administrado, es decir la sanción menos perjudicial (Tribunal Procesal Contencioso Administrativo, Sección Sexta, 2009).

Las multas anteriores no deberán sobrepasar un 25% del valor contratado, momento en el cual se procederá a resolver el contrato. Estas multas se descontarán de las estimaciones pendientes de pago.

11. REAJUSTE DE PRECIOS

- 11.1. El mecanismo de reajuste de precio contractual previsto tiene como fin, mantener el equilibrio económico del contrato, de conformidad con la naturaleza y características de su objeto y de acuerdo con los términos pactados.
- 11.2. En todo caso, deberá existir consistencia entre el pliego de condiciones, la oferta y el contrato en cuanto a este mecanismo (Resolución de la Contraloría

General de la República, publicada en el Diario Oficial La Gaceta No. 28 del 10 de febrero de 2009, No. R-CO-13-2009 de fecha 4 de febrero de 2009). Asimismo, de conformidad con la publicación realizada en el Diario Oficial La Gaceta No. 144 de fecha 27 de julio del 2000, de la resolución emitida por el MOPT, se recogen disposiciones respecto al reconocimiento de reajustes de precios.

11.3. **Reajuste de precios Etapa II y III (Estudios Preliminares y Anteproyecto).**

- 11.3.1. Para el reconocimiento de reajustes de precios, el oferente deberá desglosar su oferta económica en los siguientes elementos de costos: honorarios (insumos-costo directo), honorarios (mano de obra-costo directo) y gastos administrativos (administración-costos indirectos); también deberá indicar el porcentaje de utilidad a obtener en esta contratación, elemento que no es reajutable, según la normativa aplicable.
- 11.3.2. Para efectos de reajustar los precios tomando como base la fecha de presentación de la oferta, se define la siguiente expresión como fórmula oficial de "reajuste de precios" para la etapa II y III (Estudios Preliminares y Anteproyecto), de aplicación únicamente para las contrataciones en colones.

$$\%R_i = \left\{ \%INS_0 * \left(\frac{IPS_i}{IPS_0} - 1 \right) + \%MO_0 * \left(\frac{ISMN_i}{ISMN_0} - 1 \right) + \%AD_0 * \left(\frac{IPC_i}{IPC_0} - 1 \right) \right\}$$

Donde:

%R_i = Porcentaje de reajuste i-ésimo del precio unitario en el período correspondiente, calculado por la unidad ejecutora (de manera mensual), de la estimación í-ésima a reajustar.

%INS₀ = Porcentaje de la estructura de costos determinado como razonable por la unidad ejecutora a fecha de oferta, correspondiente al costo directo denominado “insumos” del precio unitario de oferta.

%MO₀ = Porcentaje de la estructura de costos determinado como razonable por la unidad ejecutora, a fecha de oferta, correspondiente al costo directo denominado “mano de obra” del precio unitario de oferta.

%AD₀ = Porcentaje de la estructura de costos determinado como razonable por la Unidad Ejecutora a fecha de oferta, correspondiente al costo indirecto denominado “administración” del precio unitario de oferta.

IPS_i = Índice de Precios de Servicios (Nivel General) en el mes i-ésimo en que se está calculando el porcentaje de reajuste correspondiente a la estimación i-ésima a reajustar, publicado en la página web oficial del Banco Central de Costa Rica (BCRC).

IPS₀ = Índice de Precios de Servicios (Nivel General) en el mes de oferta del proyecto analizado, publicado en la página web oficial del Banco Central de Costa Rica (BCRC).

ISMNi = Índice de Salarios Mínimos Nominales (Nivel General) en el mes i-ésimo en que se está calculando el porcentaje de reajuste correspondiente a la estimación i-ésima a reajustar, publicado en la página web oficial del Banco Central de Costa Rica (BCRC).

ISMN₀ = Índice de Salarios Mínimos Nominales (Nivel General) en el mes de oferta del proyecto analizado, publicado en la página web oficial del Banco Central de Costa Rica (BCRC).

IPC_i = Índice de Precios al Consumidor (Nivel General) en el mes i-ésimo en que se está calculando el porcentaje de reajuste correspondiente a la estimación i-ésima a reajustar, publicado en el Diario Oficial "La Gaceta" por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

IPC₀ = Índice de Precios al Consumidor (Nivel General) en el mes de oferta del proyecto analizado, publicado en el Diario Oficial "La Gaceta" por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

- 11.3.3. Para el cálculo de los reajustes de precios se hará uso de los índices de precios indicados, elaborados y publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Banco Central de Costa Rica (BCCR), aplicables a los elementos que conforman el precio unitario de este servicio.
- 11.3.4. El contratista tendrá el derecho a presentar el cálculo de reajuste de conformidad a lo dispuesto en la legislación correspondiente, para que la Administración proceda a su revisión, razón por la cual la empresa que presente un reclamo por este concepto deberá haber efectuado el cálculo de los porcentajes de reajuste correspondiente o la Unidad Ejecutora del proyecto lo calculará por defecto.
- 11.3.5. El reajuste se hará en estricto apego al programa de trabajo vigente, propuesto por el contratista y aprobado por la Administración, de manera que, para cualquier atraso en la ejecución de las actividades o incumplimiento imputable al contratista, el reajuste se pagará con base en los índices correspondientes al mes en que el contratista debió ejecutar



dichas actividades, es decir, el programa de trabajo será la base para el cálculo y pago de los reajustes.

- 11.3.6. No obstante, se podrán introducir en el programa de trabajo, los cambios o modificaciones que se presenten por razón de las variaciones propias en la ejecución del contrato, siempre y cuando estos cambios y modificaciones no sean por razones imputables al contratista y tengan la aprobación de la unidad supervisora del contrato.
- 11.3.7. En definitiva, los reajustes se calculan con base en el programa de trabajo vigente aprobado por la Administración, el cual deber ser reportado a la Unidad Ejecutora de forma semanal.
- 11.3.8. Una copia del programa de trabajo actualizado se entregará con cada estimación de pago y factura del periodo facturado correspondiente.

12. INICIO DE LA CONTRATACIÓN

- 12.1. El adjudicatario aun cuando el acto de adjudicación sea firme, por ningún motivo iniciará las labores contratadas, sin que antes medie la formalización contractual por el medio que corresponda y se dicte la "orden de inicio" respectiva en los formatos establecidos por la CNE.
- 12.2. La Unidad Ejecutora convocará a reunión de preinicio para la Etapa II (Estudios Preliminares), con una antelación mínima de 5 (cinco) días hábiles previos a emitir la "orden de inicio".
- 12.3. En esta reunión, el contratista deberá entregar para su aprobación el plan de manejo de tránsito -en caso de corresponder- y el programa de trabajo actualizado por medio del método de ruta crítica (CPM), indicando los tiempos y secuencias de cada actividad, el personal profesional y técnico responsable de cada actividad, los periodos de participación de cada uno de éstos y

listado con la descripción de los procedimientos para cada paso del proceso, indicando los recursos materiales, humanos y el equipo que utilizará.

- 12.4. Ruta Crítica: es la secuencia de las actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto desde el inicio hasta su finalización; se caracteriza porque un cambio en la duración de cualquiera de las actividades que la conforman repercute en la fecha de término del proyecto.
- 12.5. Además, el contratista y los subcontratistas -en caso de existir- deberán presentar en las reuniones de preinicio los siguientes documentos:
 - 12.5.1. Certificación original emitida por el INS o por cualquier otra entidad aseguradora debidamente acreditada y autorizada por parte de la Superintendencia General de Seguros (SUGESE) de conformidad a lo dispuesto en la Ley No. 8653, "*Ley Reguladora del Mercado de Seguros*" o copia certificada, mediante la cual se demuestre que el contratista cuenta con pólizas de seguros indicadas en el pliego de condiciones, y que las mismas se encuentran al día.
 - 12.5.2. Certificación original o copia certificada, donde conste que ellos y todo su personal profesional se encuentran debidamente inscritos y al día en sus obligaciones con el CFIA (habilitación). La cual podrá ser consultada en línea en la página del CFIA siempre y cuando se hayan entregado las certificaciones junto con la plica.
 - 12.5.3. Programa de trabajo.
 - 12.5.4. Plan de manejo de tránsito.
- 12.6. La Administración verificará que se encuentran al día en el pago de las obligaciones obrero-patronales de la CCSS o que existe en su caso, el correspondiente arreglo de pago debidamente aceptado y extendido por el Departamento de Cobros Administrativos de la CCSS o por la respectiva sucursal debidamente autorizada.



- 12.7. Asimismo, que se encuentran al día con el aporte del 5,00% (cinco por ciento) de planillas a favor del Fondo de Desarrollo Social y de Asignaciones Familiares (FODESAF), de conformidad con el Artículo No. 22 de la Ley No. 8783 "Ley de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares".
- 12.8. La emisión de la "orden de inicio" en ningún momento se podrá condicionar al tiempo que requiera el contratista para disponer de la maquinaria, los equipos, materiales y personal necesarios para iniciar los trabajos contratados, en caso de no disponerse se procederá a rescindir la contratación y ejecutar las garantías correspondientes.
- 12.9. Por lo tanto, el oferente deberá considerar dentro del plazo de ejecución, el tiempo requerido para esas actividades.
- 12.10. En la "orden de inicio" se establecerá la fecha de inicio y conclusión de los trabajos objeto de esta licitación, tomando en cuenta el programa de trabajo actualizado por medio del método de ruta crítica (CPM).

13. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO

- 13.1. **El oferente deberá presentar en su oferta un Programa de Trabajo el cual se considera requisito de admisibilidad**, donde se indiquen los tiempos, secuencias y recursos asignados a las distintas actividades descritas u obras complementarias, de conformidad con lo cual estima su oferta. En el cronograma se demarcará además la ruta crítica a seguir.
- 13.2. Este Programa de Trabajo no excederá en ningún caso el plazo indicado en la oferta o los plazos señalados en este pliego de condiciones. (indicándose todos en días naturales)
- 13.3. El Programa de Trabajo presentado servirá para el control del avance de la

obra y será consecuente con el plazo ofertado, describirá la metodología de trabajo, la maquinaria y equipos que se utilizará, así como el personal a asignar a cada actividad, además debe señalar el flujo de caja del proyecto, este programa deberá actualizarse de forma semanal y enviarlo vía correo electrónico a la unidad ejecutora.

- 13.4. Este programa de trabajo deberá contener el diagrama de flechas y el diagrama de barras o Gantt.
- 13.5. **EL DIAGRAMA DE FLECHAS:** que sirve como gráfico de análisis de avance del contrato, deberá contener: número de eventos iniciales y finales, secuencia, duración, tiempo de inicio más próximo y lejano, tiempo de término más próximo y más lejano, holgura total, libre y ruta crítica.
- 13.6. **EL DIAGRAMA DE BARRAS DE GANTT:** deberá incluir lo siguiente: barra por renglón de pago y actividades asociadas, tiempo de inicio y el término, holgura total (holgura de interferencia y holgura libre), flujo de caja periódico y avance físico periódico.
- 13.7. **DIAGRAMA DE FLUJO:** El contratista deberá presentar diagrama de flujo definitivo y corregido de los pagos desglosados por renglón y por estimación total.
- 13.8. La programación del trabajo deberá indicar la fecha a partir de la cual rige, el avance programado y el avance real de la ejecución de los trabajos, el mes al cual corresponde el avance real señalado, el nombre y la firma del responsable de los trabajos por parte del contratista.
- 13.9. La Unidad Ejecutora procederá en un plazo máximo de 3 (tres) días hábiles posteriores a la reunión pre-inicio a emitir su criterio de aprobación o rechazo del programa de trabajo propuesto por el contratista. Sin embargo, se advierte que *no podrán existir variaciones respecto a la ruta crítica del plan presentado a nivel de oferta.*

- 13.10. En caso de rechazar total o parcial del programa de trabajo, el contratista contará con un plazo máximo de 3 (tres) días naturales para realizar las modificaciones requeridas por la Unidad Ejecutora.
- 13.11. El programa de trabajo avalado por la Unidad Ejecutora será aprobado por la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción, cuando cumpla a cabalidad los requerimientos contractuales, ya que este servirá para efectuar el control durante la ejecución de los trabajos y pago.
- 13.12. La presentación del programa de trabajo, estrictamente apegado a las condiciones contractuales, constituye un requisito ineludible para la tramitación del pago del contrato, e informes de avances.
- 13.13. Lo anterior, tanto para el programa inicial como para los resultantes de las eventuales modificaciones o actualizaciones que experimenten los mismos.
- 13.14. El programa de trabajo deberá incluir el plan de manejo del tránsito durante el proceso constructivo, con miras a garantizar el flujo de tránsito vehicular y peatonal en condiciones idóneas de seguridad, continuidad, fluidez y comodidad.
- 13.15. Los costos asociados a este manejo de tránsito en lo correspondiente a: señalización horizontal y vertical, vallas divisorias provisionales (conos, barriles, barreras plásticas), semaforización, señalización nocturna o iluminación y cualquier otro elemento que se requiera que garantice la seguridad vial de peatones y de automotores, correrá por cuenta del contratista y se harán de acuerdo con los manuales supracitados.
- 13.16. El plan de manejo de tránsito aprobado deberá cumplirse por parte del contratista sin ninguna objeción o condición al mismo.
- 13.17. Para el avance físico: *el atraso*, se define como la diferencia entre la fecha programada y la fecha real, de inicio o término, de una actividad. La medición

de esta variable debe estar a cargo de la Unidad Ejecutora.

- 13.18. El ritmo de avance: se define como la relación entre el avance físico y el tiempo transcurrido. Cada actividad y la obra como un todo tienen su propio ritmo de avance, el cual deberá ser llevado por el ingeniero coordinador y controlado por la Unidad Ejecutora.

14. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- 14.1. El contratista será el único responsable por la ejecución del contrato y por los recursos utilizados para este fin (humanos, equipo, maquinaria y materiales).
- 14.2. El contratista deberá disponer de todos los recursos necesarios para la correcta ejecución del contrato.
- 14.3. El contratista será responsable por toda pérdida, gasto y reclamo por pérdidas o daños y perjuicios sufridos por los bienes materiales, lesiones y muerte que se produzcan como consecuencia de sus propios actos u omisiones en la ejecución de esta contratación.
- 14.4. Si el contratista cometiere imprecisiones o errores en la prestación de los servicios objeto de esta contratación, deberá corregir, rectificar, complementar o reponer la información y los trabajos que resultaran defectuosos, asumiendo todos los costos en que deba incurrir.
- 14.5. El contrato que se genere no crea relación laboral entre el personal del contratista, la Unidad Ejecutora y la CNE, de esa forma el contratista es el único responsable por el personal que contrata para desplegar los alcances del presente contrato.
- 14.6. En este sentido, el contratista tendrá el deber ineludible de cumplir con todas



las obligaciones laborales y de seguridad social del personal a su cargo, incluyendo el salario mínimo establecido en el Decreto de Salarios Mínimos, la inobservancia de lo dispuesto en las normas que regulan la materia laboral, faculta a la CNE a dar por terminado el contrato. Para tal efecto deberá incluir en sus reportes el pago correspondiente de planillas y seguros.

- 14.7. Cuando el contratista sea una empresa extranjera o un consorcio de empresas nacionales y extranjeras, deberá disponer en el país de la totalidad del personal extranjero ofrecido en su propuesta técnica, durante la realización del objeto contractual, dependiendo de la actividad que se esté desarrollando, de conformidad con el programa de trabajo aprobado por la unidad ejecutora.
- 14.8. El período mínimo de permanencia de este personal estará definido por el plazo establecido en el programa de trabajo propuesto y aprobado por la Unidad Ejecutora.
- 14.9. El contratista deberá contar en el momento de ejecución contractual con el personal técnico (dibujo, cálculo, trabajo de campo, etcétera); necesario en número y calidad, que garantice el correcto y oportuno cumplimiento del objeto contractual.
- 14.10. Durante la ejecución de las actividades y cuando interfiera de alguna manera con el tránsito de vehículos en la carretera principal, el contratista estará en la obligación de instalar el señalamiento preventivo, según lo establece el Artículo No. 206 de la Ley de Tránsito por Vías Públicas y Terrestres y su reglamento, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 26041-MOPT, por lo tanto, el contratista deberá contar con los dispositivos de seguridad requeridos e instalarse conforme a la legislación vigente considerando materiales, dimensiones, ubicación, entre otros) así como el personal que requiera para tal efecto. En caso contrario, se aplicarán las sanciones previstas en el pliego de condiciones.

- 14.11. Además, toda actividad que se realice deberá ajustarse a las normas de prevención contenidas en el documento titulado: *"Dispositivos de seguridad vial para uso en proyectos"*
- 14.12. El contratista es el responsable de realizar todo trámite y/o gestión necesaria ante el CFIA u otras instituciones, relacionadas con esta contratación.
- 14.13. Los días de lluvia mayores a una altura de precipitación de 10 mm que se presenten durante la ejecución de los estudios en campo, serán sujetos de compensación por considerarse atrasos no imputables al contratista y, por lo tanto, eventos compensables que originarán el traslado de la fecha autorizada de finalización de la obra. El contratista deberá presentar reporte oficial del Instituto Meteorológico de la estación pluviométrica más cercana al sitio de construcción.
- 14.14. Cuando las labores se suspendan a causa de la lluvia, se hará constar en el registro la fecha en la cual se presentó esa condición, cuáles trabajos se suspendieron, a qué hora y por cuánto tiempo, en qué medida fueron afectados y se expondrán las razones por las cuales no se pudo continuar.
- 14.15. Las anotaciones deberán ser ratificadas por la firma del encargado de llevar este control, así como por el ingeniero coordinador. Los datos así recabados se emplearán, en conjunto con el programa de ejecución, para determinar la prórroga de plazo que se autorizará por este concepto la cual debe concordar con los registros del Instituto Meteorológico Nacional.
- 14.16. Durante la ejecución y una vez concluido los trabajos en campo, el contratista deberá limpiar toda el área que ha sido ocupada o utilizada, eliminando toda basura, escombros o materiales sobrantes y otros; dejándola en condiciones aceptables a criterio de la Unidad Ejecutora.
- 14.17. Este trabajo no tendrá ningún pago directo, por lo que el contratista deberá considerarlo como una actividad auxiliar para el debido cumplimiento del



contrato.

- 14.18. En caso de comprobarse el incumplimiento de esta cláusula, se aplicará la sanción correspondiente según lo indicado en el pliego de condiciones.
- 14.19. El contratista deberá considerar las dificultades de acceso al sitio en estudio, el transporte de los elementos, utilizando los medios de transporte óptimos para garantizar la ejecución del proyecto en el plazo ofertado.
- 14.20. Será responsabilidad del Contratista la protección de los trabajos en sitio, la protección de la zona en estudio, la protección de los vehículos y peatones, de daños provocados durante las operaciones de este proyecto. Se mantendrán todas las áreas de circulación libres de todo obstáculo y de materiales peligrosos.

15. REFERENTE A LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

- 15.1. Es responsabilidad del oferente proponer toda la maquinaria que utilizará para la ejecución del objeto de este contrato, en concordancia con la metodología de trabajo que deberá presentar.
- 15.2. La maquinaria y el equipo deberá estar en buen estado de operación -a juicio de la Unidad Ejecutora- e incorporarse a la ejecución de la obra en tiempo y forma, de conformidad con los requerimientos del programa de trabajo aprobado. Está sujeto a verificación en sitio las tarjetas de circulación, revisión técnica vehicular.
- 15.3. La Unidad Ejecutora y la CNE se reservan el derecho de comprobar la exactitud de los datos consignados en la oferta, verificando el estado de la maquinaria y del equipo, en caso de que así lo decida, tanto física como mecánicamente y de no ser así, sancionará al contratista, como se indica en



el pliego de condiciones.

- 15.4. En aquellos casos en que un oferente participe en más de una licitación, para las cuales consigne la misma maquinaria y equipo, total o parcialmente y resultare adjudicatario simultáneamente en las mismas, deberá sustituirlos por maquinaria y equipo con características iguales o superiores a las indicadas en la oferta, según el programa de trabajo de cada contrato, requieran su incorporación simultánea.

16. AVISO OPORTUNO.

- 16.1. Se considerará aviso oportuno, aquellas comunicaciones que se presenten a la Unidad Ejecutora, a más tardar 3 (tres) días hábiles después que el contratista tuvo conocimiento del evento o circunstancia.
- 16.2. El contratista deberá avisar a la Unidad Ejecutora, lo antes posible acerca de eventos probables específicos o circunstancias que puedan perjudicar la calidad de los trabajos contratados o demorar la ejecución de estos.
- 16.3. La Unidad Ejecutora, podrá solicitar que el contratista entregue una estimación de los efectos esperados del hecho o circunstancia futura que puedan eventualmente afectar el contrato y la fecha de terminación.
- 16.4. El contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como sea razonablemente posible, con los resultados de los efectos esperados en mutuo acuerdo de la Administración.
- 16.5. El contratista deberá colaborar con la Unidad Ejecutora en la preparación y consideración de propuestas, acerca de la manera en que los efectos de dicho hecho o circunstancia puedan ser evitados o reducidos por alguno de los participantes en el trabajo y para ejecutar las instrucciones



correspondientes que ordene la Unidad Ejecutora.

17. OBLIGACIONES COMPLEMENTARIAS DEL CONTRATISTA.

17.1. Además de las disposiciones obligantes en este pliego de condiciones y en la legislación aplicable, el contratista deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- 17.1.1. El contratista deberá empezar los trabajos en la fecha de inicio establecida y deberá ejecutarlo con total apego al programa de trabajo aprobado, y concluir la obra en la fecha prevista de terminación.
- 17.1.2. El contratista deberá brindar los servicios, de conformidad con las especificaciones generales, las condiciones específicas, las condiciones especiales en caso de haberlas y los planos y/o esquemas (de haberlos).
- 17.1.3. Deberá cumplir con todo lo que se dicte en el pliego de condiciones en lo relativo a la administración de la construcción, además del CR-2020, el Tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial, el Manual de normas y procedimientos, las Disposiciones generales y del MC-83; cuando no estén estipuladas en el pliego de condiciones.
- 17.1.4. El contratista deberá facilitar a la Unidad Ejecutora y a cualquier persona autorizada por esta, el acceso a la zona de trabajo y a todo lugar donde se estén realizando o se deban realizar los trabajos relacionados con el contrato.
- 17.1.5. El contratista deberá cumplir con todas las instrucciones de la Unidad Ejecutora que se ajusten a la ley aplicable.
- 17.1.6. El contratista será responsable de las condiciones de seguridad de todas las actividades que se desarrollen en la zona de trabajo, cumpliendo con lo dispuesto en el Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal

de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías, Decreto 38799-MOPT, publicado en el Diario Oficial La Gaceta, Alcance Digital No. 45 del 24 de junio de 2015. Y el Manual Centroamericano de Disposiciones Uniformes para el Control de Tránsito (Capítulo No. 6) (SIECA 2000). Los costos que esto represente deberán ser cubiertos por el contratista e incluidos en el precio ofertado.

- 17.1.7. Cualquier objeto de interés histórico que se descubra en la zona de trabajo, deberá ser notificado a la Unidad Ejecutora y el contratista deberá seguir las instrucciones que ésta imparta sobre la manera de proceder.
- 17.1.8. El contratista es el único responsable del diseño de las obras provisionales y deberá obtener las aprobaciones de terceros que sean necesarias con respecto al diseño de éstas.
- 17.1.9. Si durante la ejecución del contrato, alguno de los profesionales no pudiere representar al contratista en la ejecución de los trabajos objeto de esta contratación, de acuerdo con las calidades requeridas, el contratista deberá proponer ante la CNE, otro profesional con calidades y experiencia igual o superior y ser aprobado este cambio por la Unidad Ejecutora.
- 17.1.10. El contratista deberá realizar el señalamiento temporal de los desvíos provisionales y de las rutas alternas y quitarlas cuando se inhabiliten, lo anterior en coordinación con la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Los costos que esto genere serán cubiertos por el contratista y deberán ser incluidos en la oferta económica. (Si se requiere).
- 17.1.11. Es responsabilidad del contratista y su personal asistir a todas las reuniones de coordinación en campo, con la periodicidad y el horario que se establezca y a las que sean convocados por parte de la Unidad Ejecutora.
- 17.1.12. El contratista, y subcontratistas están en la obligación de acatar cualquier instrucción que gire los funcionarios de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción.

- 17.1.13. El Contratista será responsable de mantener fuera del lugar de las obras a personas no autorizadas. Las personas autorizadas se limitarán al personal del Contratista y del Contratante, y a cualquier otro empleado que el Contratante o el Ingeniero notifiquen al Contratista, como personal autorizado de los otros contratistas del Contratante en el lugar de las obras.

18. DEFECTOS.

- 18.1. Durante la ejecución del contrato, la Unidad Ejecutora deberá controlar el trabajo del contratista y notificarle los defectos que encuentre.
- 18.2. Dicho control no modifica de manera alguna las obligaciones y responsabilidades del contratista dentro de los plazos previstos por el CFIA y el ordenamiento jurídico. La Unidad Ejecutora deberá ordenar al contratista que corrija cualquier trabajo que considere que tiene algún defecto.
- 18.3. Una vez terminados los trabajos objeto de esta contratación, se realizará el recibo de los servicios, mediante la recepción provisional.

19. CORRECCIÓN DE DEFECTOS (ENTENDIDOS ÉSTOS COMO INCUMPLIMIENTOS RESPECTO AL OBJETO, ALCANCE Y ESPECIFICACIONES CONTRACTUALES).

- 19.1. Durante la ejecución del contrato, la Unidad Ejecutora deberá notificar al contratista todos los defectos de los que tenga conocimiento, quién deberá de proceder a corregirlos en el plazo que la Unidad Ejecutora le indique, dependiendo de la actividad a la que se le haya detectado tal defecto.



- 19.2. Las correcciones por defectos se harán sin costo alguno para la Unidad Ejecutora o la CNE y no se reconocerá ningún reajuste sobre los materiales, la mano de obra o cualquier otro elemento de costo, utilizados en tales correcciones; así como las pruebas de laboratorio, cuando la unidad ejecutora que sean considere necesarias.
- 19.3. A este tiempo, determinado por la ejecutora para realizar la corrección de los defectos, se le denominará *"período de corrección de defectos"* para cada actividad. Cada vez que se notifica un defecto, comienza un *"período de corrección de defectos"*. Si este defecto es detectado durante la ejecución del contrato, el tiempo que el contratista utilice para su reparación, no alterará el plazo total, ni el de cada actividad.
- 19.4. El contratista deberá corregir por su cuenta el defecto, antes de haber transcurrido el *"período de corrección de defectos"*. Si el contratista no cumple con la corrección del defecto señalado a satisfacción de la Unidad Ejecutora, el contratante no le aprobará ningún pago por trabajos pendientes a la fecha de vencimiento del *"período de corrección de defectos"*.
- 19.5. No se le reconocerán, en dicho período, el pago de intereses por concepto de mora.
- 19.6. Si en el momento de la recepción provisional del contrato, la Unidad Ejecutora detectara algún defecto, lo comunicará al contratista para que éste proceda a su corrección inmediata, en el plazo que la Unidad Ejecutora estipule, dando inicio al *"período de responsabilidad por defectos"*.
- 19.7. Durante este período, el contratista deberá corregir los defectos antes de finalizar el mismo.
- 19.8. La corrección de defectos por el contratista y aceptados por la Unidad Ejecutora, no exime al contratista por incumplimientos o vicios ocultos en los trabajos.



- 19.9. Aquellos defectos no corregidos al vencimiento de este período serán valorados por la Unidad Ejecutora y su monto se deducirá de los montos pendientes de pago o en su defecto sobre la garantía de cumplimiento.
- 19.10. A pesar de lo anterior, el contratista será responsable de la obra y deberá realizarla cumpliendo a cabalidad con los requisitos técnicos del pliego de condiciones y de la buena práctica de la ingeniería, en el plazo contractual de cada actividad.

20. SEGUROS

- 20.1. El contratista quedará obligado a adquirir las siguientes pólizas de seguros, de no ser así, la CNE resolverá el contrato y la Unidad Ejecutora no tramitará el pago de los servicios prestados.
- 20.2. Asimismo, la Unidad Ejecutora deberá -previo a emitir la "orden de inicio"- solicitará las certificaciones correspondientes a fin de verificar que el contratista cuenta con las pólizas al día, de los seguros indicados a continuación; caso contrario, no podrá emitir la "orden de inicio".
- 20.3. El contratista deberá entregar certificación original emitida por el INS o por cualquier otra entidad aseguradora autorizada en virtud de lo dispuesto en la Ley No. 8653, "Ley Reguladora del Mercado de Seguros", o en su defecto, una fotocopia debidamente certificada, de:
- 20.3.1. **Seguros por riesgos de trabajo**: será obligación del contratista tomar una póliza que cubra los riesgos del trabajo de todo su personal, de conformidad con el Código de Trabajo capítulo Título IV y su reglamento. Esta obligación se extiende para los subcontratos.
- 20.3.2. **Seguros de responsabilidad civil**: deberá tomar una póliza de



responsabilidad civil, legalmente imputable al asegurado (contratista) por lesión o muerte a terceros o por daños a la propiedad de terceros.

- 20.3.3. **Seguros tendientes a proteger la obra contra cualquier daño durante la ejecución del contrato:** será obligación del contratista tomar una póliza que cubra cualquier daño provocado por terceros ocurrido previo a la entrega definitiva del objeto contractual, cuya responsabilidad será exclusiva del contratista. El monto del seguro será hasta por el monto adjudicado y deberá ser reajustado en caso de existir modificaciones.

- 20.4. El contratista será el único responsable de los riesgos del trabajo de todo su personal, así como, cualquier lesión o muerte a terceros o daños a la propiedad de terceros, independientemente de que los daños y perjuicios provocados por esos eventos superen el monto de las pólizas correspondientes.
- 20.5. Los seguros tomados por estos conceptos, con indicación del monto, cobertura, el número de cada uno y el período de vigencia, deberán extenderse hasta la fecha de recepción definitiva del objeto contractual. Las condiciones de los seguros no podrán modificarse sin la aprobación de la Unidad Ejecutora.
- 20.6. El contratista deberá cumplir con las condiciones de las pólizas de seguros suscritos.

21. **SUBCONTRATACIÓN.**

- 21.1. El oferente deberá presentar el listado de subcontrataciones y arrendamientos en caso de que corresponda, e indicar el listado de las empresas subcontratadas.



- 21.2. Se indicarán los nombres de todas las empresas con las cuales se va a subcontratar, incluyendo su porcentaje de participación en el costo total de la oferta y se aportará una certificación de los titulares del capital social y de los representantes legales de aquellas, la certificación de la CCSS y las respectivas declaraciones juradas de causal de prohibiciones.
- 21.3. En ningún caso la subcontratación relevará al contratista de cumplir con sus obligaciones. Para tales efectos se deberá contar con el permiso correspondiente de la Unidad Ejecutora.
- 21.4. El oferente deberá presentar junto con su oferta, lista de subcontratación, así como el porcentaje que representa, en el entendido de que no podrá subcontratar más del 50% (cincuenta por ciento) del total del contrato.
- 21.5. Con base en la normativa expresa, en todos aquellos contratos ejecutados por la CNE donde haya subcontratación, la Administración por medio de la Unidad Ejecutora verificará que todas las empresas subcontratadas se encuentran al día en el pago de las obligaciones obrero-patronales de la CCSS y con FODESAF.

22. PRÓRROGA DE LA FECHA PREVISTA DE TERMINACIÓN.

- 22.1. En caso de presentarse eventos no imputables al contratista (eventos compensables), como por ejemplo: malas condiciones climáticas, huelgas y demás condiciones que impidan la normal ejecución de las actividades o se ordene una modificación en alguna actividad dentro de la ruta crítica, que haga imposible la terminación de los trabajos en la fecha prevista de terminación, sin que el contratista tenga que adoptar medidas para acelerar el ritmo de ejecución de los trabajos pendientes, que le exijan incurrir en costos adicionales, la unidad ejecutora deberá prorrogar la fecha prevista de

terminación.

- 22.2. El contratista deberá plantear la solicitud de reconocimiento de eventos compensables de forma inmediata al hecho en la bitácora, y comunicará de forma escrita a más tardar (5) cinco días hábiles después de conocer el hecho que demorará la ejecución y cuanto tenga la información suficiente, aportará la documentación probatoria necesaria para que la Administración pueda resolver el reclamo.
- 22.3. La prórroga de plazo procederá únicamente en los siguientes casos:
- 22.3.1. Robos del equipo utilizado; destrucción en manos de delincuentes de las obras realizadas, cierres de carreteras o cualquier acto realizado por personas o animales que causen daños a la obra o afecten su desarrollo normal.
 - 22.3.2. En el caso de fuerza mayor, el atraso puede darse por inundaciones, terremotos, huracanes, entre otros, es decir por amenazas naturales.
 - 22.3.3. Falta comprobada de materiales de construcción o equipos a incorporar en el mercado nacional o internacional.
 - 22.3.4. Períodos de lluvia que perjudiquen el avance de las obras mayores, para lo cual se debe analizar las condiciones meteorológicas, niveles de precipitación.
 - 22.3.5. Cambios, trabajos extraordinarios o ampliaciones de la obra que requieran aumento de plazo.
- 22.4. Para determinar los días de prórroga que se concederán por las causas mencionadas anteriormente, debe examinarse la incidencia de los atrasos únicamente sobre la ruta crítica; así, únicamente se otorgará prórroga por el número de días que aumente el plazo original, a raíz del atraso.
- 22.5. También puede prorrogarse el plazo cuando se agota la holgura total de una



actividad que, por su posición dentro del programa, se torna crítica e incrementa consecuentemente el plazo original; en este caso, se conceden tantos días como haya sido afectado el plazo.

- 22.6. La Unidad Ejecutora determinará si deberá prorrogarse la fecha prevista de terminación y por cuánto tiempo, dentro de los 5 (cinco) días hábiles posteriores al momento en que el contratista le solicite una decisión sobre los efectos de un evento compensable o de una modificación; extendiéndose la correspondiente orden de servicio.
- 22.7. El contratista deberá en un plazo máximo de 2 (dos) días hábiles, contados a partir del día siguiente a la notificación de la aceptación de la justificación por parte de la Unidad Ejecutora, presentar un nuevo programa de trabajo ajustado a los requerimientos mínimos del mismo.
- 22.8. Si el contratista no ha dado alerta anticipada acerca de alguna demora o no ha cooperado para resolverla, la demora debida a esta falta de cooperación no será considerada para determinar la nueva fecha prevista de terminación.
- 22.9. Si el contratista no ha realizado el reclamo en los plazos indicados en pliego de condiciones, acerca de alguna demora o no ha cooperado para resolverla, la demora debida a esta falta de cooperación no será considerada para determinar una nueva fecha prevista de terminación. Dicha omisión resulta de entera responsabilidad del contratista.
- 22.10. Cualquier demora no aceptada por la Administración podría ocasionar la ejecución de la garantía de cumplimiento previo procedimiento con apego al debido proceso y demás sanciones, de conformidad con lo dispuesto en el RLGCP.

23. EVENTOS COMPENSABLES.

23.1. Los siguientes eventos son considerados como eventos compensables:

- 23.1.1. La Unidad Ejecutora, o la CNE, no permite el acceso a alguna parte de la zona de trabajo en la fecha de inicio establecida por razones justificadas.
- 23.1.2. La CNE modifica la lista de otros contratistas involucrados en el contrato, de manera que afecta el trabajo del contratista en virtud del contrato.
- 23.1.3. La Unidad Ejecutora ordena al contratista poner al descubierto o realizar pruebas adicionales respecto de trabajos que se comprueba no tienen defecto alguno.
- 23.1.4. La unidad supervisora del contrato niega sin razón, el permiso para efectuar una subcontratación.
- 23.1.5. La Unidad Ejecutora no emite los planos, especificaciones o instrucciones requeridas para la oportuna ejecución del contrato.
- 23.1.6. La Unidad Ejecutora imparte instrucciones para resolver una situación imprevista, pérdidas o daños ocasionados o trabajos adicionales necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- 23.1.7. Otros contratistas, instituciones estatales, autoridades, empresas de servicios públicos, unidad ejecutora o la CNE, no cumplen con su trabajo en las fechas o bien ordenan la suspensión de actividades que afecten la ruta crítica y las demás condiciones estipuladas en el contrato y ocasionan demoras o costos adicionales al contratista.
- 23.1.8. La Unidad Ejecutora demora sin razón la emisión del certificado de recepción provisional.
- 23.1.9. Otros eventos compensables que constan en el contrato o que la unidad ejecutora determine son aplicables.
- 23.1.10. Si se aplica algún evento compensable que produzca variación en el plazo



de ejecución de una actividad, se aplicará lo dispuesto en este pliego de condiciones y se emite la respectiva orden de modificación y orden de servicio.

- 23.2. Si el evento compensable impide que los trabajos se terminen en la fecha prevista de terminación, la Unidad Ejecutora decide en qué medida, la fecha prevista de terminación deberá prorrogarse.
- 23.3. Si el evento compensable ocasiona costos adicionales, éstos serán determinados por la Unidad Ejecutora y su pago se efectuará de conformidad con los medios legales correspondientes, en la vía de reclamo administrativo.
- 23.4. Tan pronto como el contratista proporcione información sobre los efectos de cada evento compensable en el costo y plazo, según su estimación, la Unidad Ejecutora la evaluará y si la estimación del contratista no es considerada razonable, la unidad ejecutora efectuará otra y determinará su monto y plazo.
- 23.5. La Unidad Ejecutora, supondrá que el contratista reacciona en forma competente y con prontitud al evento.
- 23.6. El contratista no tiene derecho al pago de ninguna indemnización en la medida en que los intereses de la CNE se vean perjudicados por el hecho de que no haya dado aviso oportuno de evento(s) compensable(s) o no hubiera cooperado con la Unidad Ejecutora, en la atención de esta situación.
- 23.7. Se deberán presentar los reclamos de eventos compensables como obligación cada semana.

24. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN FINAL O FINIQUITO DEL CONTRATO.

- 24.1. Una vez concluidos los trabajos objeto de este contrato, el contratista avisará



- a la Unidad Ejecutora, quien verificará el cumplimiento de las disposiciones del CR-2020 en sus artículos 104.06 (limpieza final), 105.01 (Autoridad del Contratante), y Sección No. 107 (Aceptación del Trabajo).
- 24.2. De encontrarse conforme, avisará a la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción para que establezca la fecha y hora para la recepción respectiva de los trabajos ejecutados.
- 24.3. Para la recepción de los trabajos, se procederá de conformidad con los artículos numero 189 (recibo de la obra) y 190 (finiquito) del RLGCP.
- 24.4. Una vez realizada la recepción final, se procederá a la liquidación final o finiquito.
- 24.5. El contratista deberá proporcionar a la Unidad Ejecutora una liquidación detallada, en la que consten todos los montos que considere que se le adeudan en virtud de la obra realizada, a más tardar dentro de los 30 (treinta) días calendario a partir de la fecha de recibido por el contratista del acta de Recepción Definitiva del objeto contractual.
- 24.6. La Unidad Ejecutora deberá emitir un certificado de corrección de defectos y certificar todo pago final que se adeude al contratista dentro de los 30 (treinta) días naturales después de recibida la liquidación, si ésta es correcta y completa. Si no fuera así, la Unidad Ejecutora deberá hacer la lista de correcciones o adiciones que son necesarias.
- 24.7. Si después de haberse vuelto a presentar, la liquidación final aún no es satisfactoria, la Unidad Ejecutora decidirá el monto que deberá pagarse al contratista y emitirá el certificado de pago el cual será analizado por la GPR.
- 24.8. El contratista deberá reparar a su propio costo las pérdidas o daños y perjuicios que sufran los trabajos o los materiales que han de incorporarse al objeto contractual, entre la fecha de inicio y el recibo a satisfacción de la totalidad



del contrato por parte de la CNE, cuando dichas pérdidas, daños y perjuicios sean ocasionados por sus propios actos u omisiones.

25. PROPIEDAD DE LOS SERVICIOS CONTRATADOS

- 25.1. El contratista conviene y acepta que no podrá divulgar por medio de publicaciones, conferencias, informes o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de la ejecución del contrato de esta licitación, sin la autorización expresa y escrita de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción u otra Unidad con competencia de la CNE, pues dichos datos y resultados son propiedad de este último; por lo que toda la información que se genere en la realización de este contrato, deberá ser entregada a la CNE.

26. POTESTADES Y OBLIGACIONES DE LA UNIDAD EJECUTORA

- 26.1. Las potestades y obligaciones de la Unidad Ejecutora se encuentran tipificadas en el "*Reglamento para el Funcionamiento y Fiscalización de las Unidades Ejecutoras*", publicado en La Gaceta N°82 del miércoles 29 de abril del 2015.
- 26.2. La Unidad Ejecutora deberá velar porque el contratista cumpla con todo lo estipulado en el "*Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías*" publicado en la Gaceta, Alcance Digital N°45 del miércoles 24 de junio del 2015.
- 26.3. Si el contratista no cumple con esta disposición, la CNE no le pagará ningún trabajo realizado en el proyecto objeto de este pliego de condiciones, por lo tanto, previo al inicio de cualquier actividad, el contratista deberá acatar lo dispuesto en este reglamento, disponiendo de todos los elementos de



seguridad necesarios y exigidos.

- 26.4. En caso de que el contratista incumpla con las disposiciones del *Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías*, la CNE, no aprobará pagos pendientes hasta que el contratista cumpla con las mismas; no se le reconocerá al contratista intereses por mora en dicho periodo.
- 26.5. La Unidad Ejecutora podrá ordenar al contratista de manera razonada, que demore la iniciación o el avance de cualquier actividad relativa al contrato, definiendo la reducción de equipo y de personal, si procede, sin embargo, esta condición debe ser autorizada por la GPR.
- 26.6. Asimismo, se incluyen las disposiciones indicadas en el aparatado correspondiente sobre prórroga de la fecha prevista de terminación.
- 26.7. La Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción, deberá decidir de manera equitativa e imparcial las cuestiones que se susciten entre la Unidad Ejecutora y el contratista con relación a la contratación.
- 26.8. La Unidad Ejecutora será responsable de remitir a la GPR, en un plazo máximo de 3 (tres) días hábiles, toda la documentación pertinente que se genere durante la ejecución del contrato para que se incorpore en el expediente de ejecución de obra, que lleve para tal efecto la CNE.

27. PUBLICACIONES

- 27.1. En todos los casos, el contratista será responsable de coordinar con los Departamentos de Prensa de la Unidad Ejecutora y de la CNE, la publicación del inicio del contrato, establecer los medios de comunicación en los cuales deberán ser publicados, así como toda aquella información de interés, a saber:



tiempo establecido para realizar los trabajos (plazo de ejecución del contrato), manejo del tránsito y todo aquel cambio que se presente a lo largo de la ejecución contractual.

- 27.2. La Unidad Ejecutora no emitirá la “orden de inicio” sin establecer y asegurarse de obtener las publicaciones necesarias, a fin de informar a la comunidad.
- 27.3. Para ello, deberá coordinar en conjunto con el contratista los trámites del caso ante los entes competentes.
- 27.4. El costo asociado a estas publicaciones estará a cargo del contratista. Como mínimo se deberá realizar 2 (dos) publicaciones, la primera 3 (tres) días antes del inicio formal de los trabajos y otra el propio día de inicio de los trabajos.
- 27.5. En la reunión de pre-inicio el contratista deberá coordinar los trámites del caso con la Unidad Ejecutora.

28. INSCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDAD ANTE EL CFIA

- 28.1. El contratista deberá gestionar en los siguientes 3 (tres) días hábiles posteriores a la aprobación del diseño por parte de la Unidad Ejecutora y la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción, registrar el Anteproyecto ante el CFIA.
- 28.2. Todos los costos en que incurra el contratista para inscribir la responsabilidad profesional y trámite de Anteproyecto se encuentran cubiertos por el contratista.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

29. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR EJECUTARSE

- 29.1. El trabajo cubierto por estas especificaciones comprende la elaboración de Estudios Preliminares y Anteproyecto de la obra objeto del contrato y sus modificaciones autorizadas, en el plazo definido y por el monto contratado, incluyendo el suministro de todos los materiales, equipo, transporte, mano de obra y todo lo demás que sea necesario e imprevisto, así como la limpieza final del sitio del proyecto, el pago de todas las obligaciones contraídas.
- 29.2. El contratista deberá realizar los Estudios Preliminares y Anteproyecto de una nueva estructura de drenaje mayor, de una sola luz, requerida para la sustitución de las obras existentes, *sobre el río Quequer en la ruta cantonal 2-15-009, en el distrito de Cote, cantón de Guatuso.*
- 29.3. La nueva obra deberá cumplir con los lineamientos y requisitos mínimos para el análisis y diseño sísmico resistente de puentes, así como las especificaciones de construcción AASHTO LRFD, especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020, normativas AASHTO LRFD, guía AASHTO LRFD, especificaciones AREMA, manual rehabilitación sísmica FHWA, especificaciones para puente peatonal AASHTO LRFD, normativa vigente, entre otras que se indican en el apartado correspondiente.
- 29.4. El puente tendrá un carril con un paso peatonal adosado, con el respectivo sobre ancho y deberá mejorarse el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, conforme al diseño geométrico, las correctas prácticas de la ingeniería y todos los requerimientos indicados en este pliego de condiciones

de tal manera que se permita una mejora en el flujo vehicular por cantidad y categoría.

30. UBICACIÓN

30.1. El sitio de emplazamiento del puente será sobre el cauce del río Quequer, se ubica de acuerdo con las coordenadas según la proyección del SNIT Costa Rica CRTM05 son: X: 407 756.83, Y: 1 172 689.921. Precisamente sobre la ruta municipal código 2-15-009, en el Distrito de Cote, Cantón de Guatuso, Provincia de Alajuela.

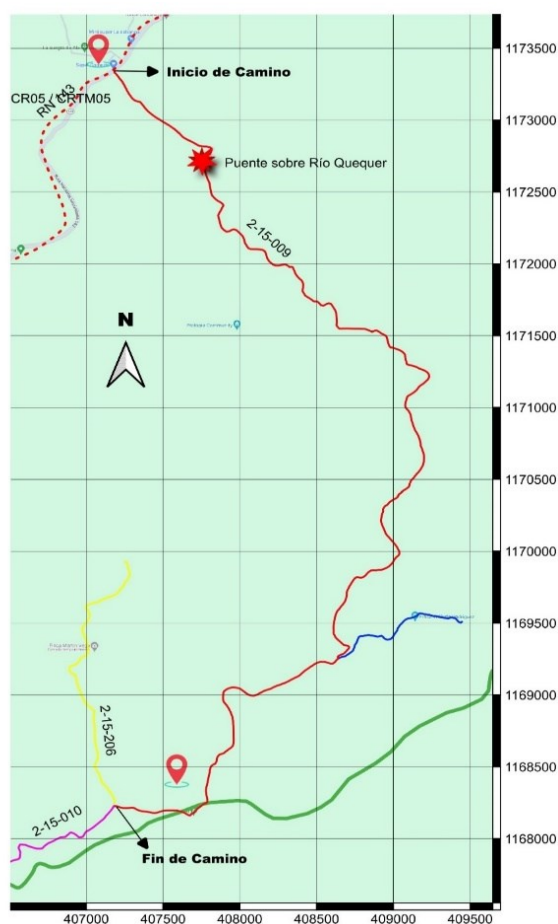


Figura 1. Ubicación del puente

31. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

31.1. Geometría:

- 31.2. Para efectos de licitación, se deberá considerar para la oferta, su representación se hará mediante los elementos gráficos e iconográficos necesarios para expresar claramente los aspectos conceptuales técnico-funcionales del proyecto a partir de la totalidad de los estudios generados.
- 31.3. Todo anteproyecto deberá estar relacionado a los planos prototipo de la Dirección de Puentes, y los estándares del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, por tal razón no se reconocen honorarios profesionales por elaboración de anteproyectos, con el propósito de que todos los posibles contratistas oferten basándose en los mismos parámetros. Las secciones del puente deberán ajustarse a los requerimientos mínimos que se indican a continuación.

TABLA NO. 7 GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA VEHICULAR	
Tipo de Estructura	Puente vehicular
Número de carriles totales	1
Ancho de carril	4.30 m
Espaldones externos	2
Ancho de espaldón	0.45 m
Bombeo de calzada hacia un lado.	1.5%
Pasos peatonales adosados	1
Ancho libre de paso peatonal	1.20 m
Baranda peatonal	MZ
Número de tramos libres	1
Número de subestructuras	2

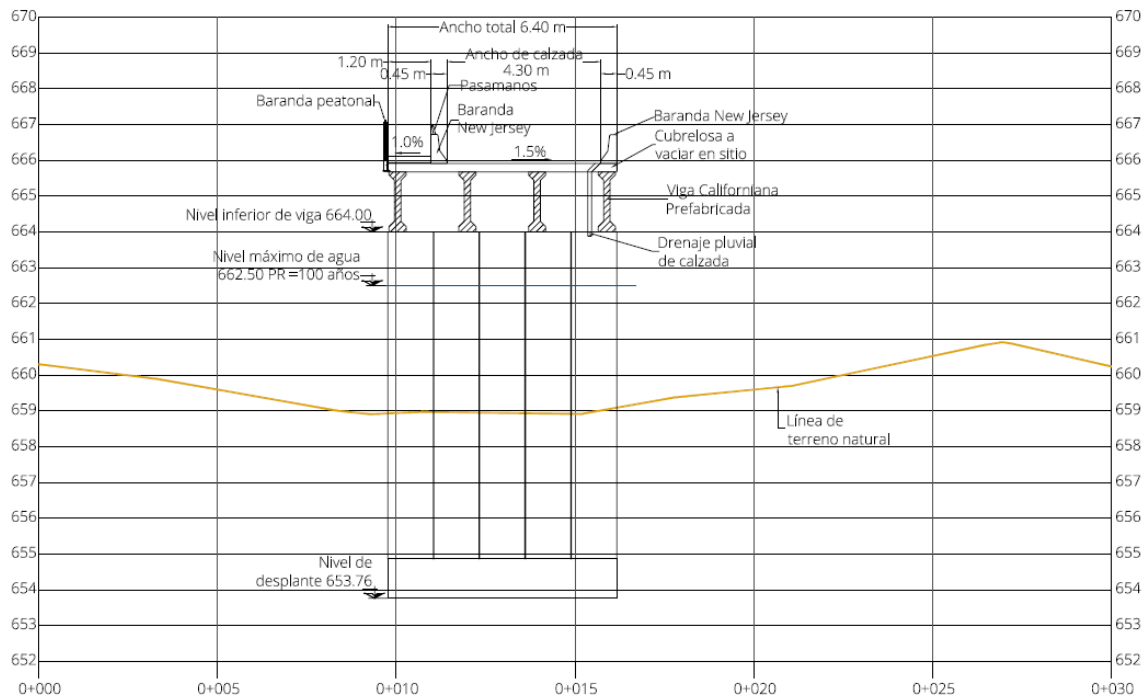


Figura 2. Sección transversal de referencia

- 31.4. La solución propuesta por el contratista, deberá determinar basado en los resultados de los estudios preliminares, estudios básicos y complementarios contratados el tipo de obra más adecuada, para el sitio desde el punto de vista hidráulico, geotécnico, estructural, y geométrico tanto horizontal como vertical, así como las dimensiones definitivas requeridas por diseño conforme a las normas. En caso de modificarse la propuesta planteada el oferente deberá aportar la justificación y previa aprobación de la Administración.
- 31.5. El oferente deberá determinar con base a los estudios hidrológicos e hidráulicos, si la obra requiere del revestimiento del fondo del cauce, construcción de los delantales, aletones a la entrada y a la salida.



31.6. **Sección Transversal:**

La sección transversal de puente será determinada por diseño, la estructura deberá considerar la acera peatonal y su respectiva baranda de protección.

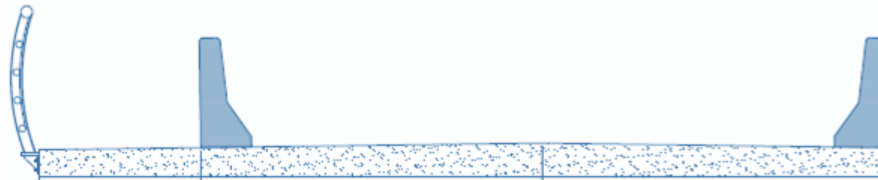


Figura 3. Esquema de Sección Transversal

- 31.6.1. **Carriles de circulación vehicular:** 1 (uno) carril de circulación, con un ancho mínimo 4,30 m (cuatro metros treinta centímetros).
- 31.6.2. **Aceras peatonales:** 1 (una) acera de circulación peatonal plana, con un ancho útil (libre de obstáculos) mínimo de 1,20 (uno coma veinte) metros, con una pendiente transversal máxima del 2%; la acera deberá poseer rampas de acceso, de acuerdo a lo establecido por la ley 7600.
- 31.6.3. **Baranda peatonal:** la misma será en acero, con acabado en color RAL 3020, dimensiones y separaciones de elementos conforme a la norma AASHTO LRFD con una altura mínima de 1.07 m (uno coma cero siete metros) medida desde la parte superior de la pasarela como se muestra en la siguiente figura.

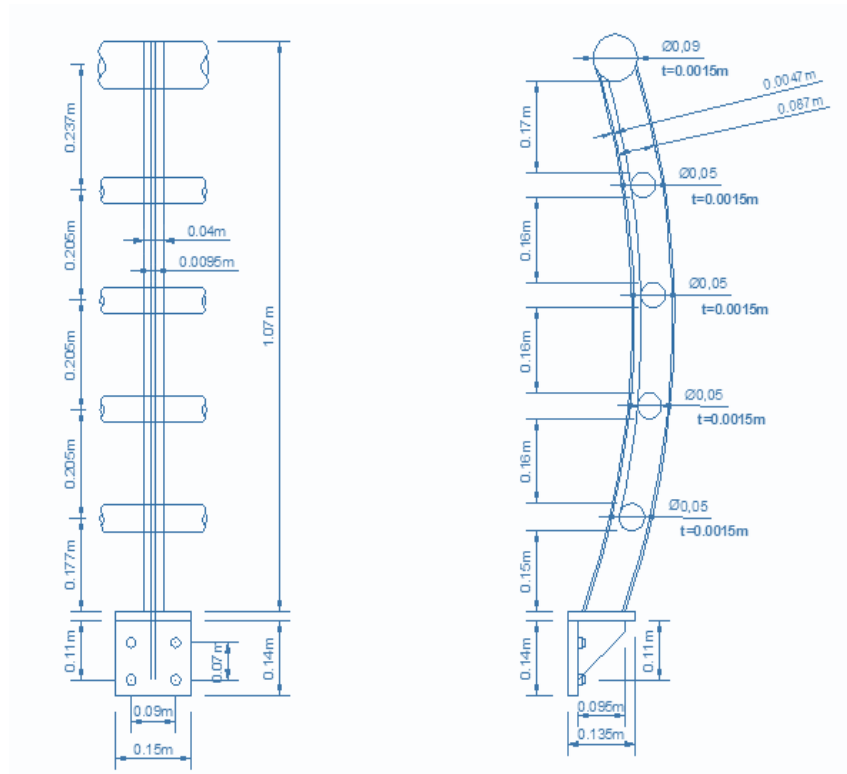


Figura 4. Baranda Peatonal

- 31.6.4. Para el caso de la baranda peatonal externa NO se permitirá la instalación de barandas guardacamino tipo flex beam.
- 31.6.5. **Barrera Rígida:** Deberán colocarse barreras rígidas en ambos espaldones, de forma que, del lado donde se ubica el paso peatonal, la barrera sirva de separación del flujo vehicular del peatonal; la barrera deberá ser de concreto rígido reforzado con un sistema de contención TL-4 (media New Jersey) de acuerdo con las dimensiones de la AASHTO y propuestas en el anteproyecto, como se muestra en el ejemplo de esquema de la siguiente figura:

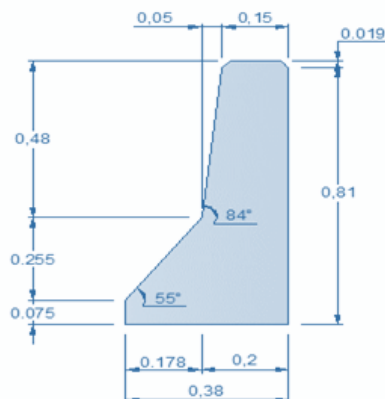


Figura 5. Barrera vehicular tipo media New Jersey

31.6.6. Las terminales de aproximación de las barreras de concreto serán de 7,62 m (siete coma sesenta y dos metros). Como se muestra en la siguiente figura.

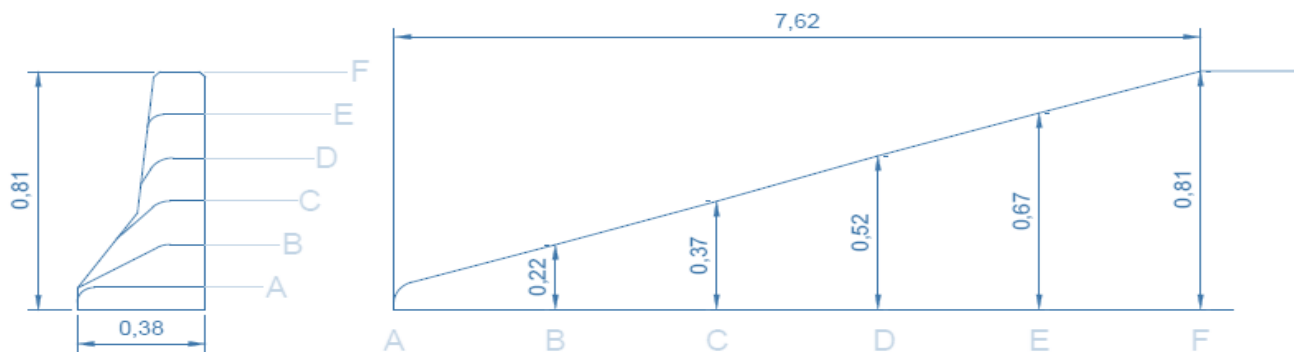


Figura 2. Barrera vehicular

31.6.7. Las barreras deberán asegurar la seguridad de los vehículos y de los peatones. Esas deberán ser diseñadas para no poder ser removidas por cualquier persona y deberán diseñarse de tal manera que si ocurre un choque lateral accidental no se dañe la superestructura del puente, en las aproximaciones, antes y después del puente se instalarán guardavías del tipo semiflexible con barandas de acero tipo flex beam, que deberán conectarse apropiadamente con las barandas de aproximación al puente, tipo flex beam, de al menos 15 metros antes y después del puente, a cada lado de la vía.



- 31.6.8. **Subestructura:** Con respecto a la subestructura, la longitud deberá ser como mínimo igual al ancho de la sección transversal de la superestructura.
- 31.6.9. **Rellenos de Aproximación:** Debe incluir rellenos de aproximación.
- 31.6.10. **Bastiones:** en concreto reforzado con sus respectivos aletones en concreto reforzado que contengan los rellenos de aproximación, cumplir con las dimensiones especificadas en códigos para los apoyos de la superestructura.
- 31.7. Para el diseño el oferente deberá de proponer el correspondiente valor del módulo de reacción vertical basado en el material encontrado y en la tabla 4.1 del Código de Cimentaciones de Costa Rica 2009.

31.8. **Diseño Sismo resistente:**

Debe satisfacer los requisitos incluidos en las especificaciones, la guía o los manuales que se indican a continuación:

- 31.8.1. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, eight Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2012). Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes, marzo 2013.
- 31.8.2. AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, 2nd Edition American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2011). Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes, marzo 2013.
- 31.8.3. AASHTO LREDF Bridge Constructions Specifications, 3rd Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2010). Esta especificación se aplica en aquellos aspectos que no contradigan el manual CR-2020. Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes,



marzo 2013.

CARGAS DE DISEÑO: El diseño de las cargas deberá realizarse de acuerdo con la norma "AASHTO LRFD Bridge Design Specifications" en su última edición, bajo la metodología de diseño LRFD

CARGA VIVA: el diseño del vehículo de carga viva, designado corresponde al HL-93 según norma AASHTO LRFD.

31.9. Accesos a la estructura

- 31.9.1. Se deberán diseñar las obras necesarias, para ello contemplará el diseño geométrico, para adaptar el flujo vehicular actual al de la nueva estructura a construir con una transición apropiada según el diseño geométrico horizontal y vertical conforme a la AASHTO y normativa vigente del país, mediante el ajuste de las rasantes existentes y los derechos de vía.
- 31.9.2. Los accesos de aproximación tendrán en una longitud a definir de acuerdo con el más crítico de los siguientes criterios:
 - 31.9.2.1. La mínima longitud requerida por el diseño geométrico según normas vigentes.
 - 31.9.2.2. 60,00 (sesenta coma cero) metros de intervención en ambos accesos.
 - 31.9.2.3. La longitud que permita ser intervenida la vía sin alterar propiedades privadas, dentro de los criterios normales de aceptación.
- 31.9.3. Se deberá considerar mejoras al alineamiento horizontal y vertical de la carretera en los accesos a la nueva estructura, considerando los accesos a viviendas o fincas si existieran.
- 31.9.4. Para efectos de cotización el oferente deberá considerar:
 - 31.9.4.1. 60,00 (sesenta comas cero) metros para ambos accesos.
 - 31.9.4.2. La estructura de pavimento preliminar -a utilizar para efectos de oferta- de los accesos será: 0,30 metros de subbase granular y 0,20 metros de

base.

- 31.9.4.3. Barandas de aproximación a la estructura tipo flex beam con un sistema de contención TL-4 de al menos 30,00 m (treinta coma cero metros) a cada lado. No obstante, el contratista deberá realizar el diseño de los dispositivos de seguridad durante la etapa III (Anteproyecto) de acuerdo con lo indicado por el fabricante y con la normativa vigente, considerando las condiciones propias del sitio de emplazamiento de la obra.

31.10. **Accesos a viviendas**

- 31.10.1. El diseñador deberá tomar en cuenta en su diseño las obras complementarias necesarias para que las entradas de las viviendas y fincas no se vean afectadas de manera permanente por la construcción y colocación de los rellenos de aproximación del puente.
- 31.10.2. Deberá tener continuidad con los accesos a las viviendas, condominios, e industrias presentes en la zona de intervención.

31.11. **Aceras**

- 31.11.1. Se diseñará una acera de circulación peatonal plana a un lado de la vía, de acuerdo a la sección típica y el derecho de la vía.
- 31.11.2. Deberá tener continuidad con los accesos a las viviendas, fincas, condominios, e industrias, deberá ser continua sobre cualquier acceso existente.
- 31.11.3. Deberá extenderse al menos en la longitud total de los rellenos de aproximación.
- 31.11.4. Con un ancho útil (libre de obstáculos) mínimo de 1,20 (uno coma veinte) metros, deseable 1,60 m

31.11.5. Con una pendiente transversal máxima del 2%, y una pendiente longitudinal máxima del 2%.

31.12. Reubicación de Servicios Públicos:

31.12.1. El diseñador deberá considerar en su diseño la reubicación de los servicios públicos presentes en el sitio (acueductos, alcantarillados pluviales, alcantarillados sanitarios, postes, fibra óptica, entre otros).

31.12.2. El contratista deberá indicar las consideraciones de reubicación de los servicios públicos, similar a la tabla No. 8.

TABLA NO. 8 REUBICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS		
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO	OPERADOR DEL SERVICIO	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN
Servicios de telecomunicaciones		
Servicios de televisión		
Servicios por fibra óptica		
Servicios eléctricos de media tensión		
Servicios eléctricos de alta tensión		
Acueductos		
Alcantarillados pluviales		
Alcantarillados sanitarios		
Oleoductos		
Otros		

31.13. Dispositivos de control temporal del tránsito:

31.14. Con respecto al señalamiento de prevención durante el proceso de ejecución



de estudios, deberá apegarse a los lineamientos establecidos en el *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito*, en su Capítulo No. 6.

31.15. En la oferta deberá dejarse claramente establecido cuáles serán los dispositivos para el control temporal del tránsito, a su vez el oferente deberá manifestar bajo declaración jurada que la empresa en caso de resultar adjudicada implementará dicho señalamiento en su momento, para lo cual deberá incorporar la estimación de costos de este señalamiento, y descripción de los dispositivos contemplados.

31.16. **OBRAS DE CONTENCIÓN:** el diseñador debe valorar el entorno del sitio de emplazamiento y diseñar las obras de contención que se requieran al mejorar la sección del camino. Estas actividades incluyen la estabilización de taludes.

31.17. **OBRAS DE ESTABILIZACIÓN Y CONTENCIÓN RELLENOS DE APROXIMACIÓN:** Es fundamental incorporar en el diseño las obras de protección para evitar erosiones superficiales alrededor de los bastiones y rellenos de aproximación, para evitar puntos débiles que puedan fallar durante las crecidas y que limiten la funcionalidad del puente.

31.18. **Obras en Cauce:**

31.18.1. El diseñador deberá diseñar e incluir, en los planos, todas aquellas obras de protección necesarias para prevenir la erosión en el cauce que atraviesa la vía, y en los sitios donde se descargan las aguas pluviales del proyecto. (incluye modificaciones de cauce tanto aguas arriba como abajo de dichas obras). Para estas estructuras, es necesario presentar memorias de cálculo.

31.18.2. Se deberá contar con un sistema para el manejo de las aguas pluviales de los desfogues existentes.



- 31.18.3. En los sitios donde la infraestructura de la vía intercepte la escorrentía del terreno natural en la coronación de un corte, en bermas y pies de taludes o de muros, así como en los sitios donde el consultor considere necesario, se proyectarán cunetas de concreto reforzado con un espesor mínimo de 0,10 (cero coma diez) metros.
- 31.18.4. La sección hidráulica de las cunetas de concreto reforzado deberá diseñarse de acuerdo con la capacidad requerida según los caudales que se requiera transportar en cada tramo. La pendiente de las paredes de cada sección de cuneta por utilizar deberá cumplir con lo indicado en los estándares correspondientes según CR-2020, MC-83.
- 31.18.5. En sectores donde las condiciones de estabilidad y capacidad soportante del terreno lo permitan, se podrán diseñar cunetas de concreto simple, siempre y cuando se justifique apropiadamente y la aprobación por parte de la Unidad Ejecutora, caso contrario deberá ser incorporado al colector pluvial.
- 31.18.6. La pendiente mínima, en sentido longitudinal, de las cunetas y caños, será del 0,3% (cero coma tres por ciento), excepto en las cunetas con caudales de diseño superiores a 5 (cinco) m³/s, las cuales deberán estudiarse especialmente.
- 31.18.7. Toda la escorrentía superficial deberá canalizarse de modo que llegue al cauce natural, el diseñador deberá demostrar que se tiene capacidad apropiada, en caso de no contarse con la capacidad hidráulica se deberá notificar a la Unidad Ejecutora. No se podrán utilizar pozos o zanjas de infiltración.
- 31.18.8. No se permitirá el derrame de las aguas superficiales de la vía directamente sobre los taludes de relleno. Estas deberán ser conducidas mediante el uso de bordillos, cunetas u otros, hasta los puntos de descarga debidamente diseñados, con protecciones contra erosión y en caso necesario, con disipadores de energía, para un manejo apropiado de las velocidades.

31.18.9. Debe de contemplar la construcción de contra cunetas en los taludes que requieren conformación, a fin de mitigar los problemas de erosión.

31.18.10. Todo canal o cuneta será revestido en concreto.

31.19. **Escolleras**

31.19.1. Se debe indicar y justificar el diámetro mínimo de las rocas por colocar, la densidad de las rocas, el espesor de la protección, pendiente máxima y el área, debidamente acotada, a lo largo de la cual se deben colocar.

31.19.2. Se debe indicar cualquier otro aspecto necesario para su correcta construcción. En lo que aplique, deberá utilizarse lo indicado en los documentos correspondientes del Departamento de Transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI), disponibles en la página web www.fhwa.dot.gov, tales como el HEC-11 ("Design of Riprap Revetment") y HEC-20 ("Stream Stability at Highway Structures").

31.19.3. Para efectos de la oferta se recomienda proveer a estas estructuras de protecciones superficiales mediante escolleras con taludes 1,5H: 1V u otro sistema, que no altere la sección transversal actual del cauce y que garantice que los estribos tendrán internamente un talud con flujo por encima ("spill-through").

31.19.4. La escollera deberá contar con un empedrado superficial (rip-rap), empedrado ligado con mortero, colchonetas de gaviones, mallas articuladas de bloques de concreto, mantas livianas anti-erosión, mejoramiento con suelo-cemento u otra solución de protección superficial contra la socavación conforme lo prevé los estudios hidrológicos e hidráulicos.

31.20. **DISIPADORES DE ENERGÍA:** se debe incluir el diseño de la geometría de la estructura, de modo que la velocidad de salida del agua sea apropiada, además de su diseño estructural y el de su cimentación, de modo que se garantice que el

terreno tendrá la capacidad soportante apropiada para la estructura y no exista posibilidad de deslizamiento, agrietamiento o de sufrir cualquier otro tipo de daño a lo largo de su vida útil. Para el diseño de estas estructuras, es necesario acatar lo indicado en el documento HEC-14 ("Hydraulic Design of Energy Disipators for Culverts and Channels")

31.21. **COLECTOR PLUVIAL:** Se deberá realizar el diseño de colectores pluviales de la zona del emplazamiento del puente con sus respectivas obras de arte (cordón de caño, tragantes, desfogues, entre otros)

31.22. **OBRAS DE ARTE MENOR:** Se deberán diseñar todas las obras de arte correspondientes al diseño del colector pluvial como lo son: contra cunetas, tragantes, pozos de registro, disipadores de energía, cajas, y desfogues conformes a las especificaciones generales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Volumen 4, y circulares relacionadas con ingeniería hidráulica de la Administración Federal de Carreteras (FHWA), Departamento de Transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI).

31.23. **Análisis de Riesgo por Inundación:**

31.23.1. El Consultor deberá analizar los diferentes sitios donde la vía puede sufrir algún tipo de daño debido a socavación o erosión de márgenes de los cauces cercanos, como de las aguas pluviales que llegan de la vía y de terrenos aledaños. Lo mismo con las zonas donde exista riesgo de inundación para la vía.

31.23.2. En estos casos, el diseñador deberá diseñar las obras necesarias que permitan proteger la carretera y sus taludes, así como dar seguridad a los usuarios. Todas las obras requeridas para este fin, deberán respaldarse en una memoria de cálculo donde se demuestre su necesidad y se justifiquen sus características. El modelaje de la cuenca y las obras propuestas deberá

fundamentarse en un modelo bidimensional.

- 31.23.3. Debe indicarse claramente la ubicación de estas obras en los planos planta - perfil, e incluirse, en las láminas respectivas, todos los detalles necesarios, con dimensiones y demás información requerida para su correcta construcción.
- 31.24. **OBRAS ADICIONALES:** El contratista deberá contemplar el diseño de todas las obras complementarias requeridas.

32. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES:

- 32.1. El oferente determinará durante la Etapa III (anteproyecto), las cantidades de obra, con base en los estudios preliminares y lo solicitado en este pliego.
- 32.2. El oferente deberá presentar su oferta desglosando la estructura del precio, con todos los elementos que lo componen, directos e indirectos debidamente desglosados (mano de obra, insumos, imprevistos y utilidad). La estructura del precio de la oferta del adjudicatario deberá coincidir con el presupuesto detallado que debe presentar post adjudicación.
- 32.3. El oferente deberá incluir todas las actividades descritas en estos términos de referencia, para la superestructura, subestructura, accesos de aproximación, estructura de paso de agua potable, las obras adicionales y señalización.
- 32.4. El sumario de cantidades deberá ser detallado y las cantidades deberán desglosarse acorde con los renglones de pago establecidos en las *Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2020)*
- 32.5. Los métodos de medición y pago están establecidos por la sección 110 del CR-2020. Todo reglón de pago que se indique por suma global (gbl) deberá

aportarse el respectivo desglose de dicho ítem.

- 32.6. Todas aquellas actividades que no cuenten con renglones de pago específicos en el CR-2020 deberán incluirse como actividades por suma global.
- 32.7. A continuación, se muestra un sumario de cantidades como referencia, se podrá adicionar o sustituir los renglones de pago conforme lo estipule el CR-2020.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO (₡)	SUBTOTAL (₡)
DISPOSICIONES GENERALES				
Especificaciones, planos y dibujos.		(gbl)		
MEDICIÓN Y PAGO				
Obras especiales u obras por administración		(gbl)		
REQUISITOS DEL PROYECTO				
MOVILIZACIÓN				
Movilización		(gbl)		
TOPOGRAFÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN				
Topografía para la construcción y estacado		(gbl)		
Monumentos y mojones permanentes		(U)		
APLICACIÓN DE AGUA PARA CONTROL DEL POLVO				
Riego de agua para el control del polvo		(m ³)		
MOVIMIENTOS DE TIERRA				
Remoción Individual de árboles		(U)		
ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS				

Remoción de estructuras, servicios existentes, obstáculos y disposición final.		(gbl)		
EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO				
Excavación en la vía		(m ³)		
Préstamo selecto, clase ____		(m ³)		
Construcción de terraplenes		(m ³)		
Contracunetas		(m)		
Redondeo de taludes de corte		(m)		
ACARREOS				
Sobre acarreo		m ³ -km		
EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS MAYORES				
Excavación		(m ³)		
Relleno de fundación		(m ³)		
Relleno para estructuras		(m ³)		
REFUERZO DE TALUDES Y MUROS DE RETENCIÓN				
Escolleras (Riprap)				
Enrocado colocado clase ____		(m ³)		
GAVIONES Y COLONES DE REVESTIMIENTO				
Gaviones, galvanizado o revestido con aluminio		(m ³)		
Colchones de revestimiento, revestido con aluminio		(m ³)		

CAPAS DE BASE Y SUBBASE				
SUBBASE O BASES GRANULARES				
Base de agregados graduación ____		(m ³)		
Sub base de agregados graduación ____		(m ³)		
MEJORAMIENTO DE CAMINOS (ESTABILIZACIÓN EN SITIO)				
Capa de agregados estabilizados		(m ³)		
Cemento		(Tm)		
Cal hidratada (Ca(OH ₂))				
ESTABILIZACIÓN DE LOS AGREGADOS				
Estabilización de agregados		(m ³)		
Cemento		(Tm)		
PAVIMENTOS ASFALTICOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES				
PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE SEGÚN MÉTODO DE DISEÑO DE MEZCLA HVEEM O MARSHALL				
Capa de concreto asfáltico preparado en planta central en caliente (se debe especificar clase, grado y tipo de regularidad superficial), diseñado por la metodología Marshall.		(Tm)		
CONSTRUCCIÓN DE PUENTES				
Pilotes hincados		(m)		

Pilotes de prueba de carga		(Und)		
Perforación previa		(m)		
Empalmes		(Und)		
Pilotes de prueba		(Und)		
Concreto Estructural				
Concreto estructural clase A		(m ³)		
CONCRETO PRETENSADO				
Miembros de concreto estructural pretensado y prefabricado		(Und)		
Sistema de pretensado		(gbl)		
Acero de Refuerzo				
Acero de refuerzo grado_____		(gbl)		
ESTRUCTURA DE ACERO				
Acero estructural (descripción) suplido, fabricado y erigido		(kg)		
BARANDAS PARA PUENTE				
Baranda de puente		(m)		
PINTURA				
Pintura (descripción) estructura		(m ²)		
ACCESORIOS DE APOYO				
Accesorios de apoyo _____		(Und)		
PILOTES DE CONCRETO PRE EXCAVADOS Y COLADOS EN SITIO				

Pilote colocado en sitio (descripción)		(Und)		
Campana		(Und)		
JUNTAS IMPERMEABILIZANTES DEL AGUA				
Junta impermeabilizante ____ ancho		(m)		
Construcciones Conexas				
Estructuras menores de concreto hidráulico				
Concreto hidráulico		(m ³)		
Alcantarillado y Drenajes				
Tubería de alcantarillado de ____ mm		(m)		
POZOS DE REGISTRO, TOMAS Y TRAGANTES				
Cajas de Registro____ descripción		(Und)		
Cajas de Registro____ descripción		(m)		
Cabezales ____ descripción		(Und)		
Cámaras colectoras____ descripción		(Und)		
Tapas de cabezales y cajas de registro		(Und)		
Cajas de interconexión		(Und)		
Marcos metálicos y parrillas		(Und)		
Cajas quiebra gradientes		(Und)		
LIMPIEZA, REACONDICIONAMIENTO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE EXISTENTE				

Remover, limpiar y almacenar alcantarillas		(m)		
Reacondicionar estructuras de drenaje		(m)		
REVESTIMIENTO DE CUNETAS Y CANALES				
Cordón y cuneta de concreto de cemento hidráulico ____ mm o pulgadas de espesor		(m)		
RELLENOS DE CONCRETO POBRE				
Relleno de Concreto Pobre		(m ³)		
ACERAS, ENTRADAS A PROPIEDADES Y SENDEROS PAVIMENTADOS				
Acera		m ²		
Entrada a garaje		m ²		
BARRERAS DE SEGURIDAD				
Sistema de barrera de seguridad, tipo flex beam, con un sistema de contención TL-4		(m)		
Sección final tipo_____		(Und)		
BARRERAS DE CONCRETO Y CONCRETO PREFABRICADO				
Barrera de concreto tipo New Jersey, con un sistema de contención TL-4		(m)		
Sección terminal		(Und)		
Barreras de concretos terminales (New Jersey)		(Und)		
Barreras de concreto iniciales (New Jersey)		(Und)		

MONUMENTOS Y MARCADORES				
Monumento		(Und)		
Marca		(Und)		
TRABAJOS GENERALES				
Labores Generales		(hr)		
CAPA VEGETAL				
Suministro y colocación de capa vegetal, ____ profundidad		(m ³)		
Colocación de capa vegetal conservada		(m ³)		
CÉSPED				
Césped		(m ²)		
Dispositivos de Control permanente del tráfico				
Instalación de señal vertical		(Und)		
Señalización HORIZONTAL PERMANENTE				
Señalización Tipo A, color amarillo		(m)		
Señalización Tipo A, color blanco		(m)		
Señalización Tipo rotulación		(m ²)		
DISPOSITIVOS DE CONTROL TEMPORAL DEL TRÁNSITO				
Señal de flecha luminosa		(h)		
Barricada de concreto		(m)		
Vehículo guía		(m)		

Señalización temporal sobre el pavimento		(m)		
Amortiguadores o protectores		(m)		
Instalación de sistemas de semáforos temporales		(Und)		
SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ALUMBRADO O SEÑALIZACIÓN				
Lámparas		(gbl)		
Postes de concreto				
Subtotal				
Total				

33. ESTRUCTURA DE PRECIOS

- 33.1. El oferente deberá presentar en la Etapa III, la estructura de precios de cada renglón de pago, indicando el precio en colones costarricenses (₡) y el porcentaje correspondiente, desglosados en los siguientes elementos: *costos fijos, repuestos, combustibles, lubricantes, llantas, mano de obra, materiales, utilidad, imprevistos, administración, dirección y total.*
- 33.2. El contratista deberá detallar los elementos contemplados dentro del reglón de materiales.

34. NORMAS, REGLAMENTOS Y REQUISITOS ADICIONALES

- 34.1. El contratista deberá seguir las normas y regulaciones vigentes que garanticen el mejor desempeño, durabilidad y seguridad de los usuarios de la estructura. Se deberá cumplir al menos con los requisitos establecidos en:
- 34.1.1. Las especificaciones técnicas contenidas en el presente pliego de condiciones,
 - 34.1.2. Lineamientos para el Diseño Sismo resistente de Puentes" marzo 2013 o su Edición actualizada a la fecha de la presentación de ofertas.
 - 34.1.3. AASHTO LRFD: Bridge Design Specifications, Eight Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2012).
 - 34.1.4. AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, 2nd Edition American Association of State Highway and Transportation Officials

(AASHTO, 2011).

- 34.1.5. AASHTO LREDF Bridge Constructions Specifications, 3rd Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2010). Esta especificación se aplica en aquellos aspectos que no contradigan el manual CR-2020
- 34.1.6. La Norma AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), edition 2015 o última versión.
- 34.1.7. Última versión de las circulares relacionadas con ingeniería hidráulica de la Administración Federal de Carreteras (FHWA), Departamento de Transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI). Cabe mencionar las circulares HEC-11, HEC-14, HEC-18, HEC-20, HEC-23, HDS-1, HDS-2, HDS-4, HDS-5. entre otras, las cuales son de libre acceso en la página web de dicha entidad.
- 34.1.8. Las "Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes (CR-2020)" o su versión más reciente.
- 34.1.9. Especificaciones generales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Volumen 4.
- 34.1.10. El Código de Cimentaciones de Costa Rica, edición 2009 o versión más reciente.
- 34.1.11. El código de construcción de Costa Rica. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos CFIA.
- 34.1.12. El "Tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial". Contiene las disposiciones generales emitidas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).
- 34.1.13. Estudio de Impacto Ambiental o Resoluciones de SETENA vinculantes a la obra.
- 34.1.14. Manual de construcción para caminos, carreteras y puentes (MC-2002) o

versión más reciente.

- 34.1.15. Las Normas para la colocación de dispositivos de seguridad para protección de obras y demás disposiciones contractuales.
- 34.1.16. Manual de diseño estándar para la construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica (DE-2010) o última versión.
- 34.1.17. Reglamento de disposiciones de seguridad para protección de obras, publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 103 del 30 de mayo de 1997, Decreto No. 26041-MOPT. Manual técnico de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías".
- 34.1.18. Dispositivos obligatorios de visualización de MOPT.
- 34.1.19.
- 34.1.20. Manual Centroamericano de Normas para Diseño Geométrico de carreteras (SIECA, 3ª. Edición – 2011).
- 34.1.21. Manual Centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA, 2004).
- 34.1.22. Componentes de seguridad vial, implementación regulada mediante Decreto Ejecutivo No. 33148 y publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 100 del 25 de mayo de 2006.
- 34.1.23. Normas y diseños para la construcción de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Plan Vial.
- 34.1.24. Reglamentación Técnica para Diseño y Construcción de Urbanizaciones, Condominios y Fraccionamientos, del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, con fecha de julio del 2007 o última versión vigente.
- 34.1.25. Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes (SIECA). Edición 2010.
- 34.1.26. Manual Centroamericano de Seguridad Vial (SIECA). Edición 2009.

- 34.1.27. Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial, en la formulación y ejecución de las obras públicas pertinentes, contratadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y por el Estado costarricense (Decreto Ejecutivo No. 37347-MOPT).
- 34.1.28. Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras, Universidad de Costa Rica. Valverde G. (2011).
- 34.1.29. Guía para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial. MOPT-COSEVI. Valverde G. (2010).
- 34.1.30. Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, Edición 2017.
- 34.1.31. Decreto Ejecutivo No. 31363-MOPT del 02 de junio de 2003 (Reglamento de Circulación por Carreteras con base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga).
- 34.1.32. Control de calidad de materiales y procedimientos constructivos de conformidad con la Disposición General N° CM-002-97, del Área de Obras Públicas del CONAV
- 34.2. En caso de encontrarse alguna diferencia de criterio entre lo que se indique en una especificación extranjera con respecto a una nacional que sea de uso oficial, se deberá aplicar lo establecido por esta última, siempre que aplique exactamente para el caso en estudio.

35. REQUISITOS ADICIONALES

- 35.1. Las estructuras deberán cumplir con las solicitudes de carga establecidas por la metodología LRFD mencionada anteriormente, para una vida útil de al menos 75 (setenta y cinco años), aspecto a considerar en el diseño o chequeo por fatiga.

- 35.2. Las estructuras deberán ser sismo-resistentes, con capacidad para resistir un evento extremo de esta naturaleza con un período de retorno de 1000 (mil) años que equivale a una probabilidad de excedencia de 7 (siete) por ciento y una vida útil de 75 (setenta y cinco) años.
- 35.3. La estructura deberá tener capacidad hidráulica para permitir el paso de la avenida máxima para un período de retorno de 100 (cien) años conforme a los estudios preliminares lo indican.
- 35.4. Las obras de protección contra los efectos de socavación deben ser diseñados para un periodo de retorno de 500 años conforme a lo señalado por la AASHTO LRFD.
- 35.5. Se especifica una cota mínima para el espacio libre entre el máximo nivel del espejo de agua y el plano horizontal más bajo de la superestructura del puente no menor a 1,5 (uno coma cinco) metros.
- 35.6. Se deberá diseñar la estructura para los efectos hidráulicos que sufrirá la estructura por el empuje del flujo, suponiendo una condición de sumergido en caso de que así lo indique los estudios preliminares así lo manifieste.
- 35.7. Si existen elementos principales cuya capacidad, ya sea por diseño último o por condiciones de servicio, supere la demanda por más de un 33% se deberá justificar, mediante los cálculos de deflexiones, vibraciones, fatiga u otra consideración que respalde y amerite el exceso de capacidad, de acuerdo con la AASHTO.

36. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

- 36.1. El contratista deberá realizar todas las actividades necesarias para cumplir a cabalidad el objeto de este contrato basado en la ética y correctas prácticas

de la ingeniería y la arquitectura.

36.2. El trabajo a realizar se divide en tres etapas:

- 36.2.1. **Etapa I:** Identificación de los recursos disponibles y las demandas por satisfacer, programación de necesidades, definición de estudios básicos complementarios, se debe realizar durante el proceso de contratación y presentar junto a la oferta.
- 36.2.2. **Etapa II:** Estudios Preliminares y complementarios, **40%** del plazo del contrato. Incluye la realización levantamiento Topográfico y estudio catastral, estudio hidrológico e hidráulico, estudio geológico y geotécnico, entre otros requeridos.
- 36.2.3. **Etapa III:** Anteproyecto, **60%** del plazo del contrato. Incluye la (diseño geométrico horizontal y vertical de la vía, diseño de estructura de pavimento, diseño de mezclas, diseño hidráulico de las obras con su respectiva modelación ambas obras, diseño estructural de todas las obras, el diseño geotécnico de cimentaciones y obras de estabilización, entre otros), elaboración del presupuesto detallado, programación de obra y registro ante el CFIA.

36.3. Durante la Etapa II, el contratista deberá entregar un informe:

- 36.3.1. **Informe de avance:** Original y 1 copia digital, se deberá entregar cuando se tengan los resultados de los estudios preliminares realizados y debe contemplar además de dichos estudios y sus observaciones preliminares.

36.4. Durante la Etapa III, el contratista deberá entregar un informe:

- 36.4.1. **Informe final:** Original y 1 copia digital, el cual se deberá entregar previo a la finalización del plazo contractual de la etapa III, para que la Administración cuente con un plazo adecuado para proceder con la revisión del informe presentado y deberá incluir todo lo especificado más

adelante para este informe.

36.5. Revisión por parte de la Administración

- 36.6. La Administración realizará la revisión de la información presentada por el contratista en los diferentes informes, con el propósito de realizar el control de calidad de los trabajos contratados, como resultado de esta podrían surgir consultas y correcciones de fondo y forma respecto a cualquiera de los trabajos contratados (memoria de cálculo, especificaciones, planos, etc.), en caso de ser así, la Administración comunicará al contratista las aclaraciones y subsanes requeridos, quien deberá revisar, corregir o aclarar los diferentes puntos consultados en el plazo establecido seguidamente.
- 36.7. Los informes no serán recibidos hasta que no estén aclaradas todas las consultas por parte del contratista. Dicha revisión no libera de responsabilidad al profesional responsable y firmante de los planos y tampoco implica corresponsabilidad por la confección de los mismos por parte de la Unidad Ejecutora o la CNE.
- 36.8. La Unidad Ejecutora, dispondrá de hasta 7 (siete) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo del informe de avance y de hasta 14 (catorce) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo del informe final.
- 36.9. Los plazos para la revisión y aprobación o rechazo de los informes de avance y final deberán considerarse dentro del programa de trabajo que presentará el contratista al emitirse la orden de inicio, de manera que deberán considerarse dentro del plazo contractual.
- 36.10. Dichos plazos están dados en días naturales para efectos de programación (ya sea como oferente, adjudicatario o contratista), no obstante, deberá tomar en cuenta que cualquier entregable a la Administración será en días hábiles y en los horarios de dichas instituciones públicas.

- 36.11. En caso de rechazo, se realizará una reunión con el contratista para entregar los comentarios y explicar el motivo de rechazo para que proceda a realizar las aclaraciones y modificaciones.
- 36.12. El contratista tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones y subsanar las omisiones detectadas en los informes de avance y de 7 (siete) días naturales en el informe final.
- 36.13. Adicionalmente, la unidad ejecutora, dispondrá de hasta 5 (cinco) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo de las correcciones al informe final. Una vez que la Administración dé por satisfechas todas las inquietudes y correcciones, procederá a notificar al contratista la aprobación del informe final, para que en un plazo máximo de 2 (dos) días naturales, presente la versión final con las correcciones y aclaraciones pertinentes, en original y 3 (tres) copias.
- 36.14. Este informe deberá ser presentado también en formato digital (Word, Excel, AutoCAD civil 3D y en formato pdf) para lo que se deberá adjuntar mediante dispositivo físico (llave maya) con dicha información.
- 36.15. Por lo tanto, el informe final segundas correcciones (o más antes de la finalización del plazo contractual, mismo que deberá considerarse dentro del programa de trabajo.
- 36.16. Estos plazos rigen a partir del día siguiente a la notificación correspondiente por parte de la Unidad Ejecutora y forman parte del plazo de ejecución; el incumplimiento de estos plazos dará lugar a la aplicación de sanciones y/o a la resolución contractual, según sea el caso.
- 36.17. El contratista podrá presentar una única corrección al informe de avance y al informe final, que deberán contener y satisfacer todas las observaciones realizadas por la Unidad Ejecutora; en caso de que el contratista haga caso omiso a cualquiera de las observaciones realizadas al diseño y debido a esto

deba realizar una segunda corrección, se aplicarán sanciones según se especifica en el presente pliego de condiciones.

- 36.18. Para segundas correcciones (o más), el contratista tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones omitidas. En el caso del informe final, si después de realizada una segunda corrección, persisten las deficiencias (errores, incongruencias, carencias, etc.), se podrá iniciar la resolución contractual.

37. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

37.1. Etapa I. Identificación y definición de estudios para la oferta

- 37.1.1. Esta actividad comprenderá el análisis general de la zona en que se ubica el tramo que será objeto de estudio, con la finalidad de establecer los criterios técnicos en que estarán basados los estudios preliminares y básicos a desarrollar dicha actividad se realiza tanto para presentar su oferta como una vez contratado.
- 37.1.2. Al sitio de emplazamiento se tiene acceso en cualquier tipo de vehículo (Preferiblemente 4x4).
- 37.1.3. Las tareas previas que deberá realizar el adjudicatario sin limitarse exclusivamente a ellas serán las siguientes:
- 37.1.3.1. Se estudiarán las características topográficas generales del área en la cual está localizado el camino, cauce y donde se pretende ubicar la nueva estructura de paso, auxiliándose para ello con cartas geográficas, planos topográficos, fotografías aéreas, modelos de elevación, y antecedentes existentes en la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal.
- 37.1.3.2. Se recopilará toda la información disponible relativa a los aspectos

geológicos, hidrológicos, de suelos y riesgos en la zona del proyecto.

- 37.1.3.3. Se efectuará un recorrido preliminar de toda la extensión del tramo, para comprobar el nivel de confiabilidad de la información existente, identificar los principales problemas y la magnitud y extensión de ellos, evaluar la conveniencia de las soluciones propuestas en los diseños existentes, si fuera el caso.
- 37.1.3.4. Como resultado de este reconocimiento, el adjudicatario propondrá las soluciones que juzgue indispensables a través de croquis preliminares.
- 37.1.4. La Unidad Ejecutora elaborará un informe de la visita de campo y será suministrado en su oferta.
- 37.1.5. Se deberá presentar adjunto a la oferta la propuesta del oferente a partir de las condiciones o lineamientos establecidas por la Administración para que los oferentes utilicen un mismo escenario de referencia para sus cálculos.
- 37.1.6. Al tratarse de los Estudios Preliminares básicos de ingeniería para el posterior diseño y construcción de un puente, se utilizará la hoja de cotización base, la cual deberá contener como mínimo las líneas y subtotales que se detallan a continuación:

TABLA NO. 9 COTIZACIÓN					
No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
1	Levantamiento topográfico y estudio catastral	global	1		
2	Estudio hidrológico e hidráulico (incluyendo modelación 2D)	global	1		
3	Estudio geológico y prospección (incluyendo MASW 2D)	global	1		



4	Estudios geotécnico y geomecánico (incluyendo todos los ensayos requeridos)	global	1		
5	Estudio de amenazas sísmicas y estudio de neotectónica	global	1		
6	Estudio de trazo y propuesta geométrica de los accesos	global	1		
7	Propuesta integral de la solución	global	1		
8	Presupuesto preliminar	global	1		
9	Informe final y registro de anteproyecto ante el CFIA	global	1		
TOTAL				C\$ -----	

37.1.7. Desde esta perspectiva, se entiende que aquellas actividades que los oferentes no hayan contemplado en su hoja de cotización, o que las incluyeron parcialmente, y que estaban claramente especificadas en estos términos de referencia, se considerarán incluidas globalmente dentro del costo total propuesto y, por tanto, deberán ser asumidas integralmente por el adjudicatario durante la ejecución de las obras.

37.2. **Etapa II. Estudios preliminares y complementarios:**

37.2.1. Una vez definido en campo el trazo del proyecto correspondiente, el adjudicatario deberá realizar los estudios preliminares y complementarios requeridos para conocer las características de la zona en estudio, conforme a la normativa vigente indicada en este pliego y para cada uno elaborar el respectivo informe, los estudios se resumen en:

37.2.1.1. Estudios Topográficos.

37.2.1.2. Estudios Geológicos e Hidrogeológicos.

37.2.1.3. Estudio geotécnico y geomecánicos.

37.2.1.4. Estudios Hidráulicos con la respectiva modelación.

37.2.1.5. Estudios hidrológicos.

37.2.2. **Estudios Topográficos.**

37.2.2.1. Para realizar el relevamiento topográfico y/o barimétrico, el ingeniero topógrafo deberá utilizar un datum nacional o en su defecto uno local, el mismo debe quedar en el sitio debidamente registrado para la ejecución de las obras posteriores, conforme a las mejores prácticas en ingeniería.

37.2.2.2. Todo el levantamiento topográfico deberá emplear la proyección oficial conforme a Decreto N°33797-MJ-MOPT del 30 de marzo del 2007 (Proyección Costa Rica UTM05 (CR05) o CTRM- 05) y su actualización mediante Decreto N° 40962-MJP. Por consiguiente, se debe usar el datum nacional o en su defecto uno local.

37.2.2.3. Todos los equipos de topografía deben estar debidamente calibrados, para ello Deberá aportarse la certificación emitida por un taller óptico autorizado y reconocido para tal fin por parte del adjudicatario.

37.2.2.4. La calibración debe haberse realizado con no más de 3 meses de anterioridad a la apertura de las ofertas.

37.2.2.5. **Establecimiento de mojones**

37.2.2.5.1. El levantamiento topográfico deberá estar georreferenciado a las coordenadas nacionales del Sistema CRTM-05

37.2.2.5.2. Se debe establecer como mínimo 4 (cuatro) pares de mojones con coordenadas nacionales (puntos de control topográfico) y sus respectivas referencias, para la ubicación de línea de centro y los respectivos bancos de nivel; debiéndose establecer 2 (dos)

mojones a cada lado del sitio de la estructura de drenaje mayor, y dos mojones aguas arriba y aguas abajo.

37.2.2.5.3. Los mojones deben de tener las siguientes características:

- El levantamiento topográfico deberá estar georreferenciado a coordenadas nacionales al sistema CRTM05 como se indicó anteriormente.
- Estos mojones deberán ser establecidos en pares con una distancia mínima entre mojones de 50 (cincuenta) metros y una distancia máxima entre mojones de 100 (cien) metros y estarán ubicados en sitios visibles, de fácil acceso y que exista visibilidad entre ellos.
- Los pares de mojones se deberán de colocar a ambos extremos de la estructura de drenaje mayor, ubicados fuera del corredor vial, con una distancia a este de al menos 5 (cinco) metros, y de 10 (diez) metros como máximo de manera que se garantice su permanencia antes, durante y después del proceso constructivo.
- Deberán estar pintados en color naranja RAL 1028 (amarillo melón) sobre un fondo en color blanco y contar con mínimo de 3 (tres) referencias a objetos estables y de larga duración para su localización, comprendiéndose estos como postes, esquinas de cuadrantes, puntos del IGN, entre otros elementos.
- Los mojones deberán estar conformados por una platina convexa con un tamaño de 5 (cinco) centímetros de largo y ancho en la parte superior o un diámetro expuesto de 5 (cinco) centímetros en caso de ser redonda, en ambos casos la parte central de la platina deberá ser grabada con un punto, una cruz o una equis indicando su punto de interés, esta platina deberá estar empotrada 3 (tres) centímetros mínimo en un bloque de concreto con dimensiones de 20 (veinte) centímetros de ancho, 20 (veinte) centímetros de lado y 60 (sesenta) centímetros de profundidad de los cuales un máximo de 5 (cinco) centímetros será lo permitido a quedar

expuesto del bloque de concreto sobre la superficie del terreno.

- Se deberá realizar una limpieza de maleza de 2 (dos) metros radiales con el mojón como centro.
- Los mojones serán también conocidos como puntos GPS y deberán poseer una exactitud máxima de 5 (cinco) milímetros alrededor del punto.
- La Administración se reserva el derecho de fallar al menos un par de mojones sin que esto requiera ningún cobro adicional y el adjudicatario deberá remplazarlo de forma inmediata.

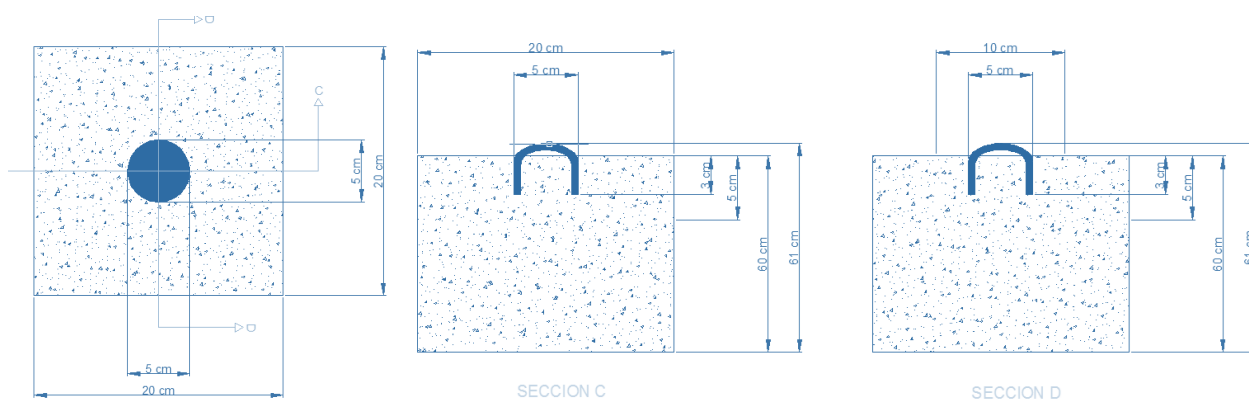


Figura 3. Mojones

37.2.2.5.4. A cada mojón se le confeccionará una ficha técnica con la información mínima que lo identifique tal como se indica a continuación:

- Código de mojón asignado de la siguiente manera: Letra M - Número de Mojón - Ejemplo: M-06
- Nombre del proyecto o licitación.
- Fecha de establecimiento.
- Nombre de la empresa que establece el mojón.
- Información del mojón contemplando:

- Estacionamiento aproximado,
- Altura del mojón sobre el terreno,
- Coordenadas norte, este y elevación
- Indicando el sistema de coordenadas empleado, (CRTM-05)
- Metodología aplicada de establecimiento de mojón (entiéndase el método utilizado para realizar las mediciones que dan o Croquis de ubicación del mojón con las referencias de localización. o Fotografía del mojón establecido.

37.2.2.5.5. En los planos del levantamiento topográfico deberán venir ubicados los mojones con las respectivas referencias de localización.

37.2.2.5.6. Cuadro de referencias para localización del mojón indicando en la primera columna un número de consecutivo, en la segunda columna la distancia entre la referencia y el mojón, en una tercera columna la dirección acimutal o en su defecto dirección polar (Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste o Noroeste) y en una cuarta columna una descripción del objeto referencia como se detalla:

TABLA NO. 8 REFERENCIA PARA LOCALIZAR MOJONES			
CONSECUTIVO	DISTANCIA (M)	AZIMUT	DESCRIPCIÓN
01			
...			
n			

37.2.2.5.7. Descripción extra y observaciones del mojón En caso de ser necesaria la ampliación de información ésta se realizará en el retiro de la ficha técnica como: Observaciones Adicionales.



- 37.2.2.5.8. La Administración se reserva el derecho de fallar al menos 2 (dos) mojones sin que esto requiera ningún cobro adicional y el adjudicatario deberá remplazarlo.
- 37.2.2.5.9. Los mojones serán también conocidos como puntos GPS y deberán poseer una exactitud de 5 (cinco) milímetros alrededor del punto.
- 37.2.2.5.10. Si el establecimiento de los puntos de control se da utilizando metodología con equipo GPS deberá estar vinculado al menos a dos puntos conocidos o a dos estaciones de medición continua del Instituto Geográfico Nacional (IGN) con coordenadas referidas al sistema CRTM05.
- 37.2.2.5.11. Debe presentarse un plano a escala con el diseño de la red

FICHA TÉCNICA PARA EL MOJÓN			
Nombre del Proyecto:	Ruta Cantonal N°		
	Código N° del Mojón - N° Ruta Cantonal		
Fotografía de la ubicación del banco de nivel y su monumentación	Establecido por:		
(Espacio para la Fotografía)	Fecha de establecimiento:		
	Est. Aproximado:		
	Lado:		
	Metodología Aplicada:		
	Norte: (CRTM05)		
	Este (CRTM05)		
	Altura:		
	Error del circuito:		
	Referencias		
	N°	Distancia (m)	Azimut
			Descripción
Croquis del banco de nivel			
(Espacio para croquis)			
Descripción y Observaciones			

geodésica empleada para establecer y hacer las mediciones.

37.2.2.6. **Establecimiento de bancos de nivel**

- 37.2.2.6.1. Se deberán establecer bancos de nivel al inicio y final de las aproximaciones al puente que tendrán una longitud de 150m antes y después del puente con una distancia de separación de este de al menos 5 (cinco) metros como mínimo y de 10 (diez) metros como máximo del corredor de las aproximaciones.
- 37.2.2.6.2. Los bancos de nivel se deberán establecer a partir de los bancos de nivel del IGN haciendo uso de las metodologías que se indicarán más adelante. Nótese que no se permitirá nivelación satelital (GPS).
- 37.2.2.6.3. Los bancos de nivel deben poseer cuando mínimo 3 (tres) referencias para su localización a objetos estables y de larga duración, comprendiéndose estos como postes, esquinas de cuadrantes, puntos del IGN, estructuras de drenajes, etc. Deben quedar rotuladas en campo.
- 37.2.2.6.4. A cada banco de nivel se le confeccionará una ficha técnica con la siguiente información:
- Ejemplo: BN-03-1270,58 lo que representara Banco de nivel número tres y posee una altura de mil doscientos setenta metros con cincuenta y ocho centímetros.
 - Nombre del proyecto.
 - Fecha de establecimiento.
 - Nombre de la empresa que establece el banco de nivel.
 - Información del banco de nivel contemplando lo siguiente:
 - Altura del banco de nivel o Estacionamiento aproximado o Metodología aplicada de nivelación (nivelación geométrico o nivelación de precisión).

- Error obtenido de cierre de la nivelación o Coordenadas norte y este del banco de nivel.
- Croquis de ubicación del banco de nivel con las referencias de localización.
- o Fotografía del banco de nivel establecido.
- Cuando se habla de referencias para localización del banco de nivel se debe de indicar en la primera columna un numero de consecutivo, en la segunda columna la distancia entre la referencia y el banco de nivel, en la tercera columna la dirección acimutal o en su defecto la dirección polar (Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste o Noroeste) y en una cuarta columna una descripción del objeto referencia.
- Descripción extra y observaciones del banco de nivel.
- En caso de ser necesaria la ampliación de información ésta se realizará en el retiro de la ficha técnica como:
- Observaciones Adicionales.

37.2.2.7. **Nivelación topográfica**

37.2.2.7.1. La nivelación podrá realizarse utilizando alguna de las siguientes metodologías y cumpliendo los requerimientos establecidos y amarrados a los puntos del IGN.

37.2.2.7.2. Nivelación geométrica o diferencial:

- La nivelación deberá hacerse en circuitos cerrados entre bancos de nivel con puntos de cambio estables.
- Las lecturas en la estadía deberán ser superiores a 0,30 metros y las visuales recomendadas no deberán de superar los 40 metros.
- Se deberán anotar las 3 (tres) lecturas de la estadía (lectura inferior, lectura media y lectura superior) y calcular la lectura media, mediante el promedio de la lectura superior e inferior, resultado que será comparado

con la lectura media para la aceptación de ésta última y realizar el cambio de estación de nivelación.

- Se deberán realizar las correspondientes compensaciones por curvatura terrestre y refracción de luz; en caso de corresponder.
- La precisión vertical se regirá de conformidad con lo establecido y aceptado comúnmente para este tipo de trabajos, dado por la siguiente formula:

$$T = mo\sqrt{k}$$

Donde:

T = tolerancia.

mo = Error nominal del instrumento.

k = Distancia del circuito en el kilómetro.

- 37.2.2.7.3. Los bancos de nivel serán mojones de concreto y deberán tener una platina convexa con un tamaño de 5 (cinco) cm de largo y ancho en la parte superior o un diámetro expuesto de 5 (cinco) cm en caso de ser esférica, en ambos casos la parte central de la platina deberá ser grabada con un punto, una cruz o una equis indicando su punto de interés, esta platina deberá estar empotrada 10 (diez) cm mínimo en un bloque de concreto con dimensiones de 10 (diez) cm de ancho, 10 (diez) cm de lado y 40 (cuarenta) cm de profundidad de los cuales un máximo de 5 (cinco) cm será lo permitido a quedar expuesto del bloque de concreto sobre la superficie del terreno.
- 37.2.2.7.4. Deberán de pintarse en color RAL 1028 en un fondo blanco y contar con mínimo 3 (tres) referencias a objetos estables pintadas en un fondo blanco y la descripción del banco de nivel en color rojo. La pintura deberá ser de aceite para garantizar su permanencia durante las etapas de diseño y construcción.

- 37.2.2.7.5. Entiéndase objetos estables como postes, esquinas de cuadrantes, puntos del IGN, estructuras de drenajes, etc.
- 37.2.2.7.6. Se deberá realizar una limpieza de maleza de 2 (dos) metros radiales con el banco de nivel como centro.
- 37.2.2.7.7. Nivelación de precisión o alta precisión:
- La nivelación deberá hacerse en circuitos cerrados entre bancos de nivel cada 150 (ciento cincuenta) metros con puntos de cambio estables, donde las lecturas en estadía deberán ser superiores a 0,30 metros y las visuales recomendadas son de 50 metros, siendo lo ideal visuales de 30 metros.
 - No se realizarán las correspondientes compensaciones por curvatura terrestre y refracción de luz, debido a las distancias tan cortas a medir.
 - La nivelación de precisión se deberá realizar con niveles adaptados con placas planoparalelas de 5 (cinco) milímetros o micrómetro integrado en el nivel de 5 (cinco) milímetros y miras invar de 2 (dos) escalas con diferencia de 3,0115 metros para placas de 5 milímetros, en caso de utilizar equipo diferente para realizar este tipo de nivelación se deberán presentar las especificaciones del mismo.
 - La precisión vertical se registrará de conformidad con lo establecido y aceptado comúnmente para este tipo de trabajos, dado por la siguiente formula:

$$T = 1.5mm\sqrt{(k)}$$

Donde:

T = Tolerancia.

k = Distancia del circuito en kilómetros.

37.2.2.8. **Levantamiento de la poligonal cerrada**

- 37.2.2.8.1. Se deberá establecer una poligonal cerrada con lo puntos fijos

desde los cuales se podrán levantar radialmente puntos de detalles para conformación del modelo digital del terreno, así como los correspondientes replanteos, se deben utilizar como puntos de estación o vértices de la poligonal cerrada al menos uno de cada par de puntos GPS o mojones y como chequeo los bancos de nivel colocados cada 150 (ciento cincuenta) metros

37.2.2.8.2. A la poligonal no se le deberán aplicar las correspondientes compensaciones por curvatura terrestre y refracción de la luz, pero deberá poseer un error lineal de cierre no superior a 1:15000 como mínimo.

37.2.2.8.3. Esta poligonal cerrada deberá ser establecida antes de realizar el levantamiento de detalles, asegurando que los cierres son adecuados para una correcta ubicación de los puntos a levantar.

37.2.2.9. **Levantamiento de detalles y nivelación de detalles**

37.2.2.9.1. En el relevamiento topográfico planialtimétrico, se ubicará todos objetos o construcciones cercanas al lugar planteado para el puente, como, por ejemplo: casas, postes, tuberías de agua potable, postes, cercas de finca, alcantarillas, cabezales de alcantarillas, cunetas, puentes existentes, árboles, vados, entre otros, todo esto con el objeto de identificar cualquier elemento a ser demolido o desplazado en caso de requerirse su reubicación o reposición.

37.2.2.9.2. El levantamiento de detalles se podrá realizar desde una poligonal cerrada previamente establecida y corregida utilizando sus vértices como puntos de radiación o mediante GPS topográfico apto para levantamientos de detalles utilizando como línea base los pares de mojones establecidos más cercanos a la zona de interés del levantamiento de detalles.

- 37.2.2.9.3. Se considerarán como puntos de detalles todos aquellos objetos naturales y artificiales existentes dentro del derecho de vía y del derecho de vía de diseño como por ejemplo: árboles, tragantes de alcantarillas, postes, linderos de propiedad, orillas de asfalto, lastre o caminos, línea de centro existente, fondos de cunetas, borde superior de cunetas, aceras, intersecciones simples (intersecciones en T o en cruz), bordillos, caños, jardineras, estructuras de drenaje mayor y menor, estructuras artísticas decorativas del corredor y todo aquel objeto que el topógrafo considere importante para el diseño geométrico del proyecto, además de objetos fuera del corredor como lo son: bancos de nivel del proyecto, mojones del proyecto y los puntos de referencia de los dos anteriores.
- 37.2.2.9.4. El topógrafo deberá aportar alineamiento del cauce por parte de la institución competente.
- 37.2.2.9.5. Alineamiento del derecho de vía de diseño (el adjudicatario deberá realizar consulta ante las instituciones competentes, aportando documento oficial mediante el cual le han indicado el ancho de derecho de vía).
- 37.2.2.9.6. Se deberá relevar todo objeto de interés ingenieril, entre ellos: casas o edificaciones, árboles, tragantes de alcantarillas, con su respectivo fondo, pozos de registro (pluviales o sanitarios) y sus respectivos fondos, postes eléctricos, linderos de propiedad, cercas de fincas, orillas de asfalto, lastre o caminos, línea de centro existente, fondos de cunetas, y borde superior de cunetas, aceras, intersecciones, bordillos, caños, tuberías, jardineras, estructuras de mayor y menor, y todo aquel objeto que el ingeniero topógrafo considere importante para el diseño geométrico del proyecto.
- 37.2.2.9.7. En los casos que aun exista la estructura de drenaje mayor (objeto

de contratación) deberá detallarse la topografía para determinar superestructura y subestructura para su debida demolición o reutilización.

- 37.2.2.9.8. Además de objetos fuera del corredor como lo son: bancos de nivel del proyecto, mojones del proyecto y los puntos de referencia de los dos anteriores.
- 37.2.2.9.9. El levantamiento de detalles deberá iniciar 150 (ciento cincuenta) metros antes del acceso de aproximación del puente y concluir 150 (ciento cincuenta) metros después de la salida del puente del proyecto. En caso de que el inicio o final se dé en una confluencia de calles, se deberán levantar 100 (cien) metros de cada una de las calles que conforman dicha confluencia.
- 37.2.2.9.10. El ancho deberá ser como mínimo el derecho de vía, razón por la cual el adjudicatario deberá solicitar el respectivo alineamiento e información a la corporación municipal y/o planificación del MOPT de acuerdo con el código de la ruta.

37.2.2.10. **Derecho de vía**

- 37.2.2.10.1. Se comprenderá como derecho de vía al espacio físico comprendido entre los linderos de propiedad u objetos visibles que delimiten un ancho del corredor a lo largo del proyecto y perpendicular a la línea de centro existente, en aquellos tramos donde no existan límites visibles que demarquen el derecho de vía se levantará un derecho de vía de 14 metros lineales mínimo que es el que establece la municipalidad de Guatuso:
- 37.2.2.10.2. El topógrafo deberá revisar la información de catastro disponible en las Municipalidades correspondientes u otras instituciones, a fin de determinar la ubicación de los linderos de aquellos sitios donde no estén demarcados físicamente y así calcular mejor el número

de propiedades afectadas.

37.2.2.11. **Topografía especial**

- 37.2.2.11.1. En aquellos sitios donde se requiera levantamiento topográfico de deslizamientos, se realizarán levantamientos de topografía especial que permita poseer una red de control, así como el elaborar planos de curvas de nivel maestras con precisión de 0,50 metros y curvas de nivel auxiliares con precisión de 0,25 metros para diseño geométrico y constructivo.
- 37.2.2.11.2. Nivelación área con cuadrícula cada 5 (cinco) metros y extendida 20 (veinte) metros radiales del área de interés.
- 37.2.2.11.3. Levantamiento en Deslizamientos Previamente Establecido
- 37.2.2.11.4. Nivelación área con cuadrícula cada 5 (cinco) metros y extendida 20 (veinte) metros radiales del área de interés.
- 37.2.2.11.5. Amarre a una poligonal preestablecida según la sección de levantamiento de poligonal cerrada como se describió anteriormente.
- 37.2.2.11.6. El área de afectación por deslizamiento deberá ser consultada en la Unidad Técnica.

37.2.2.12. **Levantamiento para puente y acceso**

- 37.2.2.12.1. Red de control con puntos fuera del área principal de trabajo para garantizar su permanencia durante la etapa de construcción y la etapa de control posterior a la constructiva. Ver sección de puntos de control de este capítulo.
- 37.2.2.12.2. Poligonal cerrada según lo establecido en la sección de Levantamiento de poligonal cerrada de este capítulo.
- 37.2.2.12.3. Nivelación topográfica según lo indicado en la sección de

Nivelación Topográfica del pliego de condiciones.

- 37.2.2.12.4. El levantamiento de detalles deberá iniciar 150 (ciento cincuenta) metros antes del acceso de aproximación del puente y concluir 150 (ciento cincuenta) metros después de la salida del puente del proyecto.
- 37.2.2.12.5. Levantamiento y nivelación de línea de centro del sitio tentativo seleccionado o del puente actual.
- 37.2.2.12.6. Levantamiento y nivelación de secciones transversales sobre el eje de la carretera a cada 10 (diez) metros.
- 37.2.2.12.7. Levantamiento y nivelación de secciones transversales del cauce aguas arriba y aguas abajo del sitio de puente como mínimo de 250 (doscientos cincuenta) metros a cada lado y con secciones transversales a cada 20 (veinte) metros en zonas rectas y cada 10 (diez) metros en curva con un ancho mínimo 40m
- 37.2.2.12.8. Además de una sección transversal justo debajo del puente existente, que refleje la geometría de los bastiones, escolleras, la elevación de la cuerda inferior de las vigas y deformación de la estructura; así como también dos secciones transversales a cada lado del borde del puente aguas arriba y aguas abajo a una distancia no mayor a 5 (cinco) metros del borde del nuevo puente
- 37.2.2.12.9. Las secciones transversales deberán de tener un ancho mínimo de 40 (cuarenta) metros de longitud horizontal perpendicular al eje del río siempre y cuando no hallan construcciones u estructuras que lo imposibilite.
- 37.2.2.12.10. Perfil longitudinal del cauce y de la línea de centro del puente.
- 37.2.2.12.11. Elaboración del plano topográfico correspondiente, con la escala y frecuencia de curvas de nivel adecuadas para el diseño de la estructura, referiblemente curvas de nivel maestras con precisión de 0,50 metros y curvas de nivel auxiliares con precisión de 0,25

metros.

37.2.2.13. **Curvas de nivel y modelación digital**

37.2.2.13.1. Las curvas de nivel se deberán tomar cada 1.0 metros en el sentido paralelo a la línea centro de la carretera, en el sentido perpendicular a la línea centro de la carretera, se tomarán cada 1.0 m cuando el terreno sea regular.

37.2.2.13.2. En el caso de haber condicione topográficas irregulares (terrenos ondulados o montañosos) deberán tomarse curvas de nivel cada 0.5 metros, como se muestra en la siguiente figura:

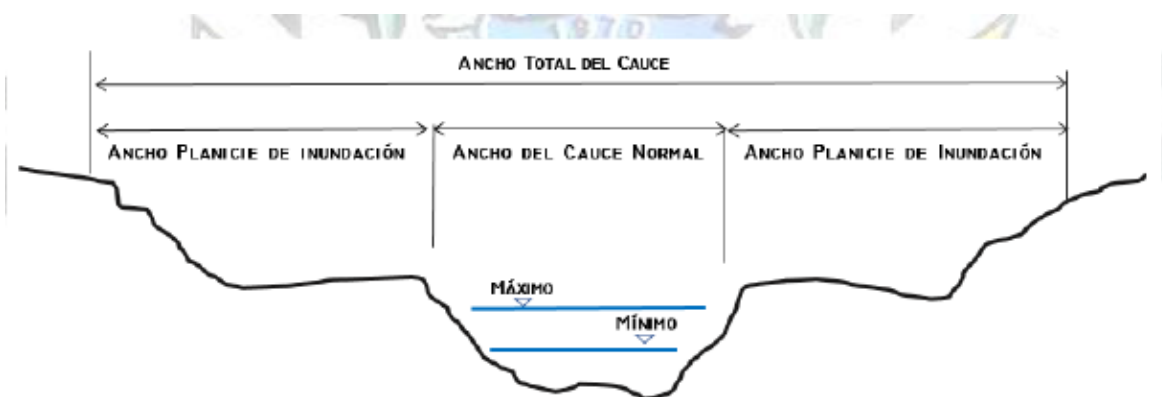


Figura 8. Levantamiento topográfico de una sección típica del cauce en perfil.

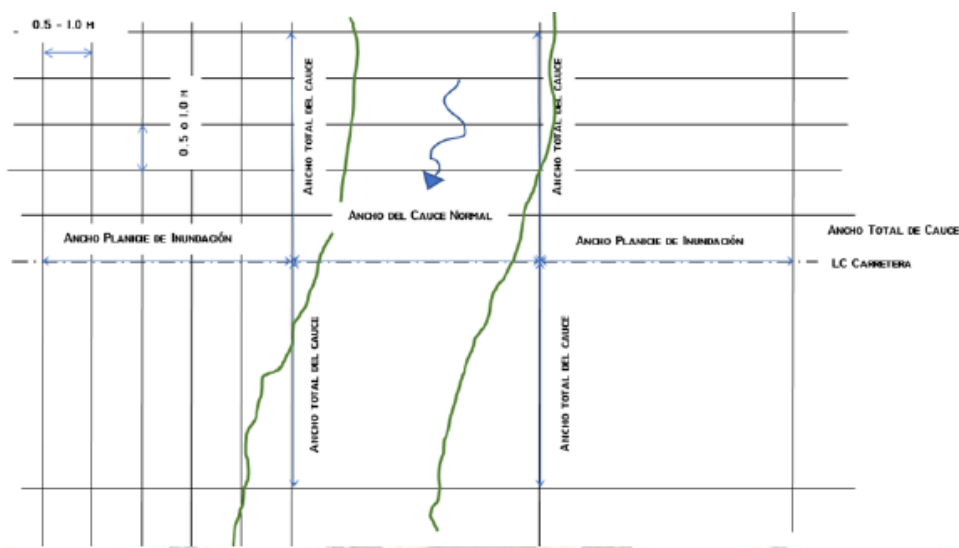


Figura 9. Levantamiento topográfico de una sección típica del cauce en planta.

37.2.2.14. Curvas de nivel obtenidas en campo

37.2.2.14.1. Elaboración del plano topográfico correspondiente relevamiento de campo de detalle, con la escala y frecuencia de curvas de nivel adecuadas para el diseño de la estructura, curvas de nivel maestras con precisión de 0,50 metros y curvas de nivel auxiliares con precisión de 0,25 metros.

37.2.2.15. Levantamiento y nivelación de línea de centro

37.2.2.15.1. Se mostrará la línea centro de las aproximaciones, la cual deberá coincidir con la línea centro de la estructura de paso a diseñarse.

37.2.2.15.2. Levantamiento y nivelación de secciones transversales sobre el eje de las aproximaciones a cada 10 (diez) metros.

37.2.2.16. Perfil longitudinal del cauce y de la línea de centro del puente

37.2.2.16.1. El adjudicatario debe incluir el fondo de cauce, para lo cual deberá trazar el perfil con los niveles que permitan identificar el fondo de este.

37.2.2.17. **Levantamiento y nivelación de secciones transversales**

- 37.2.2.17.1. Se levantará como mínimo de 250 (doscientos cincuenta) metros a cada lado y con secciones transversales a cada 20 (veinte) metros en zonas rectas y cada 10 (diez) metros en curva.
- 37.2.2.17.2. Además de una sección transversal justo debajo del puente, que refleje la geometría de los bastiones, escolleras, la elevación de la cuerda inferior de las vigas y deformación de la estructura; así como también dos secciones transversales a cada lado del borde del puente aguas arriba y aguas abajo a una distancia no mayor a 5 (cinco) metros del borde del puente.
- 37.2.2.17.3. Las secciones transversales deberán de tener un ancho mínimo de 40 (cuarenta) metros de longitud horizontal perpendicular al eje del río que corresponda al lecho mayor.
- 37.2.2.17.4. Se medirá el ancho de cauce normal (i.er. lecho menor) más las planicies de inundación en ambas márgenes, lo que dará como resultado el ancho de cauce total (i.e. lecho mayor).
- 37.2.2.17.5. De manera que cualquier ajuste en la sección transversal no implica el reconocimiento de sumas adicionales.

37.2.2.18. **Ampliaciones de topografía**

- 37.2.2.18.1. Cuando por alguna condición propia de los cauces o caminos deba extenderse la topografía para ajustar los modelos hidrológicos e hidráulicos, diseños geométricos horizontales y/o verticales del camino el adjudicatario deberá ajustar la información topográfica al diseñador que le permita estudiar, analizar, modelar y generar la información precisa y exacta que permita diseñar adecuadamente.
- 37.2.2.18.2. El profesional responsable dejará constancia en su informe

topográfico, las condiciones indicadas anteriormente.

37.2.2.19. **Elaboración de plano topográfico**

- 37.2.2.19.1. Con la escala y frecuencia de curvas de nivel adecuadas para el diseño de la estructura, preferiblemente curvas de nivel maestras con precisión de 0,50 metros y curvas de nivel auxiliares con precisión de 0.25 metros
- 37.2.2.19.2. La precisión de los levantamientos horizontal y vertical se registrará de conformidad con lo establecido comúnmente para este tipo de trabajos.
- 37.2.2.19.3. Los planos topográficos deberán quedar registrados en la plataforma del Administrador de Topografía APT, del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.
- 37.2.2.19.4. Se deberán mostrar los niveles de avenida máximos del agua (periodo de recurrencia 100 años), agua mínima (condición normal), así como la dirección del flujo del río conforme con los estudios hidráulicos e hidrológicos respectivo que se indican en el apartado correspondiente, así como la recurrencia a 200 años y 500 años.
- 37.2.2.19.5. Se deberán indicar los nombres de las comunidades que se comunicarán a través del puente y, además, se señalará el nombre del río o quebrada en cuestión.
- 37.2.2.19.6. Se mostrará la ubicación exacta del sitio del puente, mediante las hojas cartográficas publicadas por el Instituto Geográfico Nacional, para lo cual se deberán utilizar las proyecciones Lambert Conformal.
- 37.2.2.19.7. Podrá adicionalmente presentarse la ubicación mediante fotografías aéreas, ortofoto o imágenes satelitales.

37.2.2.20. **Afectaciones y posibles expropiaciones**

- 37.2.2.20.1. Se deberá realizar un estudio catastral y registral de las propiedades que se vean afectadas por las aproximaciones, donde se muestre las afectaciones y las posibles áreas sujetas a una expropiación.
- 37.2.2.20.2. Para lo cual el adjudicatario deberá buscar toda la información pertinente (planos de catastro y estudios registrales) en el Registro Nacional de la Propiedad: Catastro Nacional y Registro Inmobiliario de la Propiedad y cualquier institución que considere pertinente (Municipalidades).
- 37.2.2.20.3. El mosaico catastral de las propiedades afectadas deberá presentarse en formato DWG con el montaje del diseño del proyecto.

37.2.2.21. **Reporte topográfico**

- 37.2.2.21.1. Al finalizar las labores de topografía se deberá entregar un reporte de desempeño de esta labor que incluya lo siguiente:
- Adjuntar en este informe un certificado de calibración del equipo utilizado con al menos 3 (tres) meses de emisión.
 - Descripción técnica de todo el equipo utilizado especificando en qué etapas fue utilizado.
 - Cuadro de coordenadas norte, este y altura de los mojones establecidos
 - Metodología del establecimiento de mojones incluyendo al menos una fotografía de cada uno y adjuntando las fichas técnicas.
 - Metodología de poligonal cerrada adjuntando memoria de cálculo, copia de los datos de campo (libreta, croquis. otros) y digital de datos de la poligonal (no en formato PDF).
 - Identificación de derechos de vía existente.

- Metodología de la nivelación topográfica adjuntando una memoria de cálculo, copias de los datos de campo (libreta, croquis. otros) y digital de base datos en caso de existir (no en formato PDF).
- Metodología aplicada en el levantamiento de detalles adjuntando memoria de cálculo en caso de existir, copias de los datos de campo (croquis, libreta, otros) y digital de la base de datos (no en formato PDF).
- Metodología de implementación, metodología de medición, metodología de reajuste, memorias de cálculo con resultados preliminares y finales adjuntando sus correspondientes bases de datos en digital (no en formato PDF) de las redes geodésicas establecidas, formato DWG y no en formato PDF de las redes geodésicas establecidas.
- Modelo digital del terreno en formato shapefile o DWG y SHP con toda la rotulación de curvas de nivel y todos los detalles correspondientes al levantamiento (entiéndase como la nube de puntos y su correspondiente interpolación correcta).
- Nube de puntos obtenidos para generar el modelo digital del terreno en formato "CSV" (no en formato PDF).
- Datos crudos obtenidos en las mediciones realizadas en formato digital (no en formato PDF).
- Descripción de la metodología utilizada.
- Modelado digital del terreno en formato DWG con toda la rotulación de curvas de nivel preferiblemente en 3D.
- Planta y perfil del levantamiento del Río y sus respectivas secciones.
- Los planos topográficos y sobre los cuales se formulará el anteproyecto y posterior diseño definitivo de la estructura de drenaje requiere la aprobación por parte de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción previo a la inscripción ante el CFIA.
- Croquis de nivelación área, Digital en formato DWG de la nivelación aérea

en caso de existir.

- Bases de datos de la nivelación areal en digital (no en formato PDF).
- Es responsabilidad del adjudicatario el mantenimiento y reposición de los bancos de nivel y mojones con sus respectivas referencias, hasta que sea recibido a satisfacción el objeto contractual por parte de la Administración.

37.2.3. **Condiciones específicas para los estudios geológicos cuantitativos y cualitativos de campo**

37.2.3.1. Caracterización de la zona de estudio geológico, geomorfológico y estructuralmente corresponde al levantamiento del entorno del proyecto, para establecer las condiciones geológicas, identificar los tipos de formaciones y materiales, la presencia de fallamiento local, ángulos de buzamiento, entre otros.

37.2.3.2. Esta fase del estudio consistirá, entre otras, en la recopilación de información existente, interpretación de fotografías aéreas y levantamiento geológico e hidrogeológico, para la definición de:

- 37.2.3.2.1. Marco Geológico General.
- 37.2.3.2.2. Marco Geológico Regional.
- 37.2.3.2.3. Marco Geológico Local.
- 37.2.3.2.4. Condición de amenazas/riesgos del terreno
- 37.2.3.2.5. Análisis estructural y evaluación.
- 37.2.3.2.6. Mapa geológico del AP.
- 37.2.3.2.7. Caracterización Geotécnica del AP.
- 37.2.3.2.8. Geomorfología regional.
- 37.2.3.2.9. Geomorfología del AP.
- 37.2.3.2.10. Geomorfología fluvial.

37.2.3.2.11. Mapa geomorfológico.

37.2.3.3. Identificación de posibles problemas geotécnicos asociados con las características geológicas de la zona.

37.2.3.4. El geólogo consultará con SENARA la información disponible de pozos y elaborará un modelo geológico donde correlacione la información disponible producto de los ensayos recabados in situ y la información disponible en sitios cercanos al proyecto.

37.2.3.5. **Análisis geológico e hidrológico:**

37.2.3.5.1. Se requiere la definición del marco geológico local de la obra, a partir del marco geológico regional, incluidas las condiciones geotectónicas locales (i.e. presencia de fallas, fracturas, y pliegues y otros tipos de discontinuidades) en afloramientos rocosos que se encuentren en el sitio o cercanos a este, y el análisis geológico estructural para reconocer estructuras geológicas en el sitio o cercanas a este.

37.2.3.5.2. Los datos levantados se deben presentar en forma gráfica mediante un modelo geológico del sitio, que debe incluir al menos, un perfil longitudinal a lo largo del trazado del puente, columnas estratigráficas y perfiles geológicos, así como una memoria descriptiva que incluya los siguientes aspectos: estratigrafía, magmatismo, tectónica, sismicidad, geomorfología e hidrogeología.

37.2.3.5.3. Mapa de condiciones que sintetiza las características geológico - geotécnicas, hidrogeológicas - geotécnicas, así como de posibles riesgos geológicos, con su respectiva memoria descriptiva.

37.2.3.5.4. En caso de encontrar niveles freáticos en el terreno durante la exploración geotécnica y que los mismos tengan influencia en la estabilidad del terreno y las obras a proyectarse deberá

desarrollarse un estudio hidrogeológico detallado con el análisis piezométrico.

37.2.3.5.5. El estudio piezométrico será monitoreado en cada perforación cada 24 horas hasta alcanzar el nivel estacionario conforme al criterio técnico del profesional experto contratado.

37.2.3.5.6. El alcance de este estudio será determinado por el profesional experto en geotecnia y su ejecución se encuentra cubierta en la contratación.

37.2.3.6. **Investigación geofísica**

37.2.3.6.1. El análisis multicanal de ondas de superficie (MASW) perfiles de Vs en 2D, conforme con el criterio técnico del especialista en geofísica.

37.2.3.6.2. Como complemento a las perforaciones se requiere la realización de:

TABLA NO. 9 ESTUDIOS GEOFÍSICOS REQUERIDOS

DESCRIPCIÓN	MÍNIMO
Perfil de refracción sísmica MASW paralelo a la calzada.	10 m
Perfil de refracción sísmica MASW transversal a la calzada en cada margen del cauce.	100 m
Profundidad de Investigación	30 m

37.2.3.6.3. Un perfil de mediante el Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW), paralelo a la calzada del puente, y (2) dos perfiles transversales, realizados uno en cada margen con separación de geófonos a cada 5 (cinco) metros, con una longitud estimada por

el geólogo experto a partir de la siguiente fórmula:

$$L_{\text{perfilparalelo}} = 2 \cdot 20m + L_{\text{puentepropuesto}}$$

$$L_{\text{perfiltransversal}} = 2 \cdot 10m + 0,3 \cdot L_{\text{puentepropuesto}}$$

- 37.2.3.6.4. La profundidad de investigación alcanzada debe incluir como mínimo los primeros 30,00 m de profundidad del sitio, el sondeo se estima a partir de la siguiente fórmula:

$$P_{\text{investigación}} = 0,3 \cdot L_{\text{perfil}}$$

- 37.2.3.6.5. La longitud de los perfiles debe garantizar que con investigación geofísica se investigue como mínimo los primeros 30 metros del subsuelo y los parámetros geotécnicos se encuentran debidamente descritos en los Lineamientos para el diseño sísmo resistente de puentes numeral 2.3.2.

- 37.2.3.6.6. La clasificación del sitio de cimentación para puentes críticos y esenciales debe estar basada primordialmente en mediciones de la velocidad de onda cortante con ensayos de propagación de ondas in situ o de la rigidez cortante con muestras inalteradas en laboratorio. Para la energía de excitación de los sondeos geofísicos deberán utilizarse explosivos de ser necesario y a criterio del geotecnista.

37.2.3.7. **Condiciones específicas para estudios geomecánico, geotécnicos, geofísicos.**

- 37.2.3.7.1. Para los estudios geotécnicos y geofísicos se realizan de acuerdo con las normativas:

- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Seventh Edition, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2014.
- AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, 2nd Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 2011.

- Geotechnical Engineering Circular No.5 Geotechnical Site Characterization Publication No. FHWA NHI-16-072 April 2017.
- Geotechnical Engineering Circular #5—Evaluation of Soil and Rock Properties (Sabatini et al., 2002).

37.2.3.7.2. Tanto los procedimientos aplicados, como los resultados esperados de este apartado, deberán apegarse a los requisitos para la investigación geotécnica usual para un sitio de cimentación según el Código de Cimentaciones (ACG 2009) y las referencias del artículo 1.4.

37.2.3.7.3. Se debe analizar los potenciales problemas tales como licuación de suelos, asentamientos inducidos por sismos, desplazamiento lateral del terreno, inestabilidad de laderas y taludes y para cada una de estas se deben proponer las soluciones respectivas.

37.2.3.7.4. Los estudios geotécnicos incluyen ensayos de campo y de laboratorio, debe realizarse para proveer información pertinente y suficiente para determinar el sitio de cimentación de la subestructura del puente, y obras conexas deben realizarse aplicando técnicas directas y técnicas indirectas de investigación conforme a las secciones 10.4.2, 10.4.3, 10.4.4, 10.4.5 de la especificación AASHTO LRDF 2010

37.2.3.8. **Las técnicas directas:**

37.2.3.8.1. Se refieren al cartografiado geológico, a las perforaciones a percusión y a rotación y, así como a la ejecución de calicatas. (ASTM D2113, ASTM D1586, ASTM D5778) (SPT, CPT, CPTu, SCPTu, DMT), así las prácticas estándar para preservar y transportar las muestras de suelo obtenidas (ASTM D4220) y núcleos de roca obtenido (ASTM D5079)

37.2.3.9. **Las técnicas indirectas:**

37.2.3.9.1. Se refieren a la ejecución de sondeos geofísicos tales como la tomografía eléctrica, la tomografía y la refracción sísmicas.

37.2.3.9.2. Como mínimo, los productos de los estudios geotécnicos deben ser:

- El Modelo Geotécnico
- Análisis de las Cimentaciones
- Propuesta o Diseño de fundación que incluyen la determinación del sistema de cimentación que mejor se adapta al terreno y su comportamiento.

37.2.3.9.3. Para el sistema de cimentación seleccionado se requiere el cálculo de capacidad de soporte admisible, análisis de licuación y análisis de asentamientos, y para los bastiones se requiere realizar Análisis de Estabilidad de taludes, de conformidad con el Código Geotécnico de Taludes y Laderas de Costa Rica.

37.2.3.10. **Modelo geotécnico y geomecánico:**

37.2.3.10.1. Se obtiene integrando toda la información generada por el cartografiado geológico del sitio, las perforaciones, la investigación geofísica y los ensayos de laboratorio.

37.2.3.10.2. La caracterización de suelos deber ser con base a la clasificación de AASHTO

37.2.3.10.3. (ASHTO M145), y la clasificación SUCS (ASTM D2487-17), y de la roca del basamento (de alcanzarse en las cimentaciones) debe detallar el tipo o tipos de rocas encontradas, el grado de fractura y meteorización, determinar las familias de discontinuidades y sus características geométricas (buzamiento y dirección de buzamiento) y las características de las superficies de las discontinuidades.

37.2.3.10.4. Se debe utilizar sistemas de clasificación de macizos rocosos tales como el Índice de Resistencia Geológica (GSI), Rock Mas Rating (RMR) Sistema Q, Rock Quality Designation (RQM), entre otros siguiendo el orden descrito.

37.2.3.11. **Perforaciones:**

37.2.3.11.1. El oferente debe tener en cuenta que se requiere la recuperación de muestras para la ejecución de ensayos especiales como se detalla más adelante.

37.2.3.11.2. No se aceptará que los sondeos sean realizados fuera de la zona en donde se ubicarán las fundaciones de la estructura mayor, por consiguiente, el sitio de perforación debe encontrarse autorizado mediante oficio por parte de la UTGVM

37.2.3.11.3. En dicho oficio deberá encontrarse información clara y precisa del sitio de perforación con georreferenciación.

37.2.3.11.4. La cantidad de sondeo exploratorio mediante perforaciones son las mínimas requeridas y se rige de la siguiente forma:

TABLA NO. 10 CANTIDAD DE PERFORACIONES POR TIPOLOGÍA DE PUENTE SELECCIONADO	
CANTIDAD DE PERFORACIONES	TIPOLOGÍA
Dos (2)	Para puentes de un solo tramo.
Tres (3)	Para puentes de 2 o 3 tramos.
Cuatro (4)	Puentes de 4 ó más tramos.

37.2.3.11.5. Las perforaciones deberán realizarse con equipo mecánico. Es de vital importancia establecer con la mayor exactitud posible la estratigrafía del suelo en cada perforación, realizándose una clasificación de campo primeramente (SUCS) y luego la clasificación teórica (AASHTO) de acuerdo a los resultados de los

ensayos de laboratorio, para lo cual se debe contar con la asesoría de un geólogo.

37.2.3.11.6. Se deberá realizar una perforación de 18 m de profundidad como mínimo en cada apoyo de la futura estructura de paso, una en cada margen. Se perforará con el método de Penetración Estándar SPT, hasta el rebote del mazo por la presencia de lecho de roca, pero se continuará utilizando rotación con punta de diamante hasta alcanzar los 18 m (como mínimo 3 metros de perforación en roca sana o medianamente meteorizada).

37.2.3.11.7. En caso de utilizar rotación se debe determinar:

- El porcentaje de recuperación.
- El índice de calidad de la roca.
- La densidad y resistencia a la compresión simple de los núcleos recuperados, así como su descripción y clasificación.

37.2.3.11.8. Cuando se encuentren suelos inestables o desechables deben tomarse muestras inalteradas de tubos Shelby para pruebas especiales, tales como: consolidación, ensayos triaxiales, compresión confinada, entre otros.

37.2.3.11.9. Se deberá obtener la mayor información posible del subsuelo en cada perforación mediante pruebas o ensayos; por lo tanto, todos los ensayos de la lista siguiente que sean aplicables a cada tipo de suelo, se realizarán a las muestras obtenidas en las perforaciones:

- Peso específico.
- Peso unitario.
- Relación de vacíos
- Contenido de humedad.
- Porcentaje de saturación.
- Límites de Atterberg

- Clasificación de los suelos (SUCS y AASTHO).
- Granulometrías.
- Contenido orgánico.
- Índice de poros.
- Compresión inconfiada.
- Compresión de núcleos.
- Cualquier otro ensayo que el diseñador considere necesario, ensayos de corte directo (Esfuerzo cortante), ensayos de compresión inconfiada (Resistencia a la Compresión simple), ensayos triaxiales (drenado, no drenado), consolidación, muestreo inalterado en tubo Shelby.

37.2.3.11.10. Cuando los suelos sean muy duros, y se requiera continuar con la perforación hasta una determinada profundidad, en lugar de usar el SPT, se utilizará los trépanos de punta de acero (cono dinámico), para llegar a las profundidades necesarias, se procede a verificar la continuidad de soporte de los estratos, y traspasar estratos que contienen piedras pequeñas, para luego continuar con el SPT.

37.2.3.11.11. En algunos casos cuando el trépano de punta no sirve para traspasar los estratos duros, y resulte imposible el uso de SPT, debido a la presencia de roca o bloques de aluvión y previa consulta y aprobación por parte del Especialista en Geotecnia de la Unidad Fiscalizadora, se admitirá el uso de Perforación a Rotación con broca de diamante con recuperación de núcleo.

37.2.3.11.12. La Administración cancelará conforme a la técnica ejecutada in situ para efectos de oferta, el oferente ofertará 18 m de sondeo con equipo de rotación.

37.2.3.11.13. El oferente deberá indicar en su oferta el costo unitario de cada metro de perforación a percusión SPT y de cada metro de

perforación a rotación, el cual será válido tanto para cada metro extra cuando la profundidad de la perforación sea superior a la de referencia, como para cada metro no perforado cuando la profundidad de la perforación sea inferior a la de referencia.

TABLA No. 11 COSTO UNITARIO DE LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS DE PERFORACIÓN		
Descripción del Sondeo	Requerido Inicial	Cotizar Costo Unitario/m
Sondeo SPT	18 m	
Sondeo de Rotación	18 m	

37.2.3.11.14. Determinar la ubicación de la Capa Freática y la presencia de eventuales corrientes y subterráneas con las recomendaciones para la construcción que pudieran corresponder.

37.2.3.11.15. Se deberán hacer lecturas del nivel freático en cada perforación, cada 24 horas, hasta alcanzar un nivel estacionario. De ahí en adelante, las mediciones pueden extenderse a cada tres días.

37.2.3.11.16. Se pondrá especial atención a la auscultación del nivel en los casos de suelos arcillosos.

37.2.3.11.17. Las perforaciones deberán ser debidamente cerradas y protegidas adecuadamente, una vez terminada la medición respectiva y en casos especiales, a criterio del especialista en Geotecnia de la Unidad Fiscalizadora, se deberán instalar piezómetros abiertos para continuar monitoreando el nivel mientras se construyen las obras del puente.

37.2.3.11.18. Presentar el dibujo del Perfil Geotécnico en el puente según el siguiente esquema ejemplo:

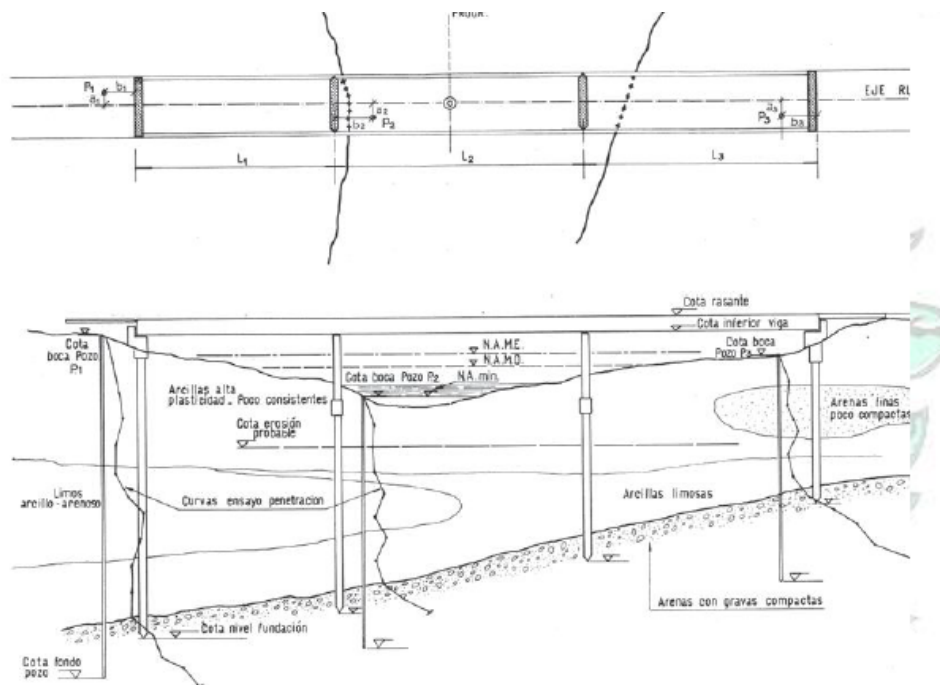


Figura 10. Esquema del perfil geotécnico a presentar.

37.2.3.12. Tipos de sitio de cimentación

- 37.2.3.12.1. La clasificación del sitio geotécnico de cimentación deberá hacerse conforme a la velocidad de onda cortante, por medio de ensayos de tomografía sísmica, análisis multicanal de onda superficial (MASW).
- 37.2.3.12.2. La clasificación del sitio geotécnico de cimentación deberá hacerse conforme a la resistencia del medio.
- 37.2.3.12.3. Podrá utilizarse otras medidas de la resistencia del suelo para determinar el sitio de cimentación, siempre y cuando se utilice la norma ASTM y el resultado certificado demuestre la equivalencia de parámetros con los sistemas de clasificación descritos anteriormente.
- 37.2.3.12.4. Los ensayos de refracción sísmica podrán utilizarse en concordancia con el punto anterior y deberá reportar el valor de V_s estimada, con las respectivas correlaciones, y con base a la

resistencia del medio.

37.2.3.12.5. Tendrá en consideración los cálculos hidráulicos, y la capacidad soportante del medio.

37.2.3.13. **Valores de los parámetros geomecánicos**

37.2.3.13.1. Se deberá establecer los valores de los parámetros geomecánicos de cada unidad geotécnica que conforma el modelo geotécnico integrado del sitio y que fue identificada en la profundidad investigada en el sitio conforme a los lineamientos para el diseño sismorresistente e hidráulico de puentes y determinar:

- La velocidad de onda cortante promedio ponderadas para el perfil geotécnico.
- La resistencia a la penetración estándar promedio ponderada N para el perfil geotécnico.
- La resistencia no drenada promedio ponderada S_u para el perfil geotécnico.

37.2.3.14. **Ensayos de laboratorio**

37.2.3.14.1. Los ensayos y exploraciones geotécnicas para ejecutarse deberán ser realizados por un laboratorio debidamente acreditado ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), de conformidad con la Ley N°8279 Ley del Sistema Nacional para la Calidad

37.2.3.14.2. Se debe aportar certificación con firma digital emitida por ECA, en la que haga constar cuales son los alcances que se encuentran acreditados ante el ECA, contra norma INTE/ISO/IEC 17025:2017.

37.2.3.14.3. Los ensayos para realizar deben estar acreditados, y solo en caso de inopia se aceptarán pruebas no acreditadas como se indica en la sección Ensayos Estandarizados de Laboratorio y de Campo, y en Ensayos Especiales de Laboratorio.

37.2.3.15. **Ensayos estandarizados de laboratorio y de campo**

37.2.3.15.1. Para todos los ensayos estandarizados y especializados se utilizará equipos de alta tecnología, para determinar las propiedades de la siguiente lista que sean aplicables a cada unidad geotécnica, se realizarán a las muestras obtenidas en las perforaciones:

- **Sondeo y muestreo de suelos y/o roca:** Prueba de Penetración Standard (SPT) (ASTM D1586-18), y Práctica estándar para la perforación de núcleos de roca y muestreo de roca por método de rotación (ASTM D2113-14) con su respectivo proceso de preservado y transporte de núcleos en roca (ASTM D5079-08) y suelo (ASTM 4220-14).
- **Propiedades físicas:** Gravedad Específica (ASTM D854-14, AASHTO T100, ASTM D5550), Contenido Orgánico (ASTM D-2974, AASHTO T267), Límites de Atterberg (ASTM D4318-17, AASHTO T89 y AASHTO T90), Límite de Contracción (ASTM D-427-04, AASHTO T-92), Contenido de Humedad Natural¹¹ (ASTM D-2216-10, AASHTO T265-15), Porcentaje de Saturación (ASTM D-2435), Análisis Granulométrico (ASTM D422-63 -AASHTO T88, ASTM D6913, ASTM D-1140-17), Curva Granulométrica curva granulométrica por arrastre de sedimento (Determinación de D50, D60 y D84), Clasificación suelo por medio del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (ASTM D2487-17, ASTM D2488-17) y por medio de AASHTO (AASHTO M145), relación de vacíos, módulo de deformabilidad, hinchamiento del suelo (ASTM-4546, ASTM-4719, ISO-22476-4:02).
- **Propiedades Mecánicas:** Dureza de la roca (ASTM D5873), Abrasión (ASTM C131 y C535), Durabilidad de la Roca (ASTM D4644) calidad de la roca RQD (ASTM 6032), Compresión confinada (Cohesión) (ASTM D-2166) y Ángulo de fricción interna, (ASTM D5778), resistencia a la compresión simple de suelos y rocas, módulo de elasticidad de suelos y rocas, módulo de deformabilidad. En las hojas de perforación se debe incluir el número de muestra y los valores obtenidos de los ensayos realizados sobre estas.

Además, se debe incluir el Porcentaje de recuperación, el RQD, el Número de Golpes (NSPT), como mínimo.

37.2.3.16. Descripción estandarizada para la exploración geofísica

TABLA No. 12 NORMA ASTM Y NORMA AASHTO

Descripción Estandarizado para la exploración Física	Norma ASTM	Norma AASHTO
Standard Practice for Rock Core Drilling and Sampling of Rock for Site Exploration	ASTM D2113-14	
Standard Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples	ASTM D5079-08	
Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils	ASTM D1586 / D1586M - 18	
Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Fine-Grained Soils for Geotechnical Purposes	ASTM D1587 / D1587M - 15	
Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples	ASTM D4220/D4220M-14	
Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer	ASTM D854-14	AASHTO T100-15
Standard Test Method for Specific Gravity of Soil Solids by Gas Pycnometer	ASTM D5550-14	
Standard Test Methods for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils	ASTM D2974-14	AASHTO T267
Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils	ASTM D4318-17e1	AASHTO T89-16 AASHTO T90-16
Test Method for Shrinkage Factors of Soils by the Mercury Method (Withdrawn 2008)	ASTM D-427-04	AASHTO T-92-97
Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass	ASTM D-2216-10	AASHTO T265-15
Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading	ASTM D2435 / D2435M - 11	AASHTO T216-07
Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)	ASTM D-422-63	AASHTO T88
Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis	ASTM D6913 / D6913M - 17	
Standard Test Methods for Determining the Amount of Material Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Soils by Washing	ASTM D-1140-17	
Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)	ASTM D2487-17	
Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedures)	ASTM D2488-17 E1	
Standard Specification for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes		AASHTO T145-91
Standard Test Method for Determination of Rock Hardness by Rebound Hammer Method	ASTM D5873	
Standard Test Method for Slake Durability of Shales and Other Similar Weak Rocks	ASTM D4644 - 16	
Standard Test Method for Determining Rock Quality Designation (RQD) of Rock Core	ASTM D6032 / D6032M - 17	
Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil	ASTM D2166 / D2166M - 16	

Descripción Estandarizado para la exploración Física	Norma ASTM	Norma AASHTO
Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils	ASTM D5778 - 12	
Standard Test Methods for One-Dimensional Swell or Collapse of Soils	ASTM D4546 - 14e1	
Geotechnical investigation and testing Field Testing, Menard pressuremeter test	ISO 22476-4:2002	
Standard Test Methods for Prebored Pressuremeter Testing in Soils (Withdrawn 2016)	ASTM D4719	
Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates	ASTM C-136	
Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing	ASTM C-117	
Descripción Ensayos Especiales	Norma ASTM	Norma AASHTO
Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils	ASTM D4767 - 11	
Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils	ASTM D2850 - 15	
Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions	ASTM D3080 / D3080M - 11	AASHTO T236-08
Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil	ASTM D2166 / D2166M - 16	
Standard Method of Test for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions	ASTM D3080-72	
Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures	ASTM D7012-14e1	
Descripción Pavimentos	Norma ASTM	Norma AASHTO
Standard Test Method for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory-Compacted Soils	ASTM D-1883 - 16	AASHTO T-193
Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))	ASTM D698-12e2	AASHTO T99
Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft ³ (2,700 kN-m/m ³))	ASTM D1557 - 12e1	AASHTO T-180-18

37.2.3.17. **Cálculo de capacidad admisible de soporte:**

37.2.3.17.1. Se determinará la capacidad última de soporte aportando la memoria de cálculo con todos los parámetros considerados y la capacidad de soporte admisible aplicando un factor de seguridad mínimo igual a 3.

37.2.3.17.2. Se obtendrá la capacidad admisible para diseño, la cual debe ser modificada cuando los cimientos se encuentren ubicados cerca de un talud.

37.2.3.18. **Análisis del potencial de licuación sísmica de los suelos:**

37.2.3.18.1. En el caso de que los estudios de campo (geología, perforaciones, geofísica) y de laboratorio (granulometría, resistencia al corte), en donde se confirme que han sido encontradas arenas finas, sumergidas (parcial o totalmente) mal graduadas y sueltas, se procederá a realizar un estudio detallado para evaluar la amenaza de licuefacción del suelo durante un sismo.

37.2.3.18.2. Se realizará este análisis en las áreas relacionadas con la cimentación, y las excavaciones, laderas y las rampas de aproximación, hasta una profundidad alrededor de los 30 metros.

37.2.3.18.3. Para el análisis de la licuefacción sísmica de suelos, se utilizará el método de TSHUCHIDA Y HAYASHI indicado en el Código de Cimentaciones de Costa Rica.

37.2.3.18.4. En el caso de que las capas arenosas, potencialmente licuables, tengan profundidades mayores a las previstas en los estudios geotécnicos antes indicados, se presentarán los cálculos y gráficos que muestren el factor de seguridad contra la licuefacción y su variación con la profundidad, hasta que se demuestre que ya no ejerce influencia sobre la obra, y sus componentes aledaños (rampas, bastiones, laderas, cimentaciones, entre otros).

37.2.3.18.5. De encontrarse arenas licuables se presentarán las soluciones para que la cimentación no sea vulnerable a esta amenaza, basadas en métodos de mejoramiento del terreno (compactación dinámica, compactación por explosivos, vibro-compactación, entre otros) y/o mediante la realización de cimentaciones especiales (pilotes, tablestacas, inyecciones, cimentaciones profundas, entre otros).

37.2.3.19. **Análisis de asentamientos:**

37.2.3.19.1. Con el objeto de determinar si es necesario reducir o no la capacidad admisible de soporte, para regular los asentamientos esperados en el sitio, se requiere de un análisis preliminar a partir de correlaciones empíricas desarrolladas para los suelos de nuestro país.

37.2.3.19.2. Estos análisis deben demostrar, más allá de cualquier duda razonable, que los asentamientos (elásticos y por consolidación primaria y secundaria, totales y/o diferenciales) se encuentran dentro de un rango permisible y con suficiente factor de seguridad, de manera tal que no se ponga en peligro la estructura de la obra en el largo plazo (i.e. vida útil).

37.2.3.19.3. En caso de que el análisis preliminar indique que el factor de seguridad es pequeño y que pudiesen suceder asentamientos totales y/o diferenciales significativos durante la vida útil de la obra, será necesario realizar un análisis detallado.

37.2.3.19.4. En tal caso, los asentamientos probables serán calculados de acuerdo con el tipo de obra, las propiedades físico-mecánicas de los materiales y el tipo de cimentaciones.

37.2.3.19.5. De ser necesario realizar ensayos especiales de consolidación en el laboratorio u otro tipo, estos podrán ejecutarse previa consulta y

aprobación por parte de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción y serán pagados por dicha unidad.

37.2.3.20. **Estabilidad de taludes, cortes y laderas:**

- 37.2.3.20.1. Con el fin de garantizar que un deslizamiento eventual no afecte las rampas de aproximación, así como la subestructura o la superestructura del puente, se requiere determinar si existen en el sitio zonas de inestabilidad potencial y/o activa, para lo cual deberá investigar la zona y realizar consulta formal en la UTGVM.
- 37.2.3.20.2. Para ello deberá procederse al análisis de estas, y determinar las posibles acciones preventivas y/o correctivas que deben implantarse, previo al inicio, durante o inmediatamente después de la ejecución de las obras.
- 37.2.3.20.3. Con base en los parámetros de resistencia determinados en los ensayos de laboratorio, se requiere estudiar la estabilidad de los taludes, cortes y laderas mediante el Método de Equilibrio Límite, evaluando el factor de seguridad mediante el criterio de Bishop modificado u otro método adecuado y en acuerdo con la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción.
- 37.2.3.20.4. De requerirse un análisis de estabilidad de taludes, cortes y laderas el monto de los mismos será cubiertos por la municipalidad de Guatuso
- 37.2.3.20.5. Todo lo anterior debe realizarse de acuerdo con el Código Geotécnico de Taludes y Laderas de Costa Rica en caso de ser necesario.

37.2.3.21. **Análisis de estabilidad:**

- 37.2.3.21.1. El análisis de estabilidad de ser necesario se realizará mediante el uso del modelo geotécnico definido y obtenido a partir de los

resultados de las investigaciones desarrolladas en esta contratación mediante las investigaciones y de conformidad con el Código Geotécnico de Taludes y Laderas de Costa Rica, y Código de Cimentaciones de Costa Rica.

- 37.2.3.21.2. El adjudicatario deberá incluir y desarrollar el análisis mediante el uso de software de análisis de estabilidad de taludes, en una versión reciente y de repetibilidad probada que permita usar diversas metodologías de equilibrio límite o de elementos finitos.
- 37.2.3.21.3. El adjudicatario deberá someter el uso del software a la aprobación por parte de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción.
- 37.2.3.21.4. Se debe incluir en el informe los resultados gráficos de los análisis realizados.

37.2.3.22. **Análisis de resultados y propuesta para las cimentaciones:**

- 37.2.3.22.1. Considerando los resultados de los estudios de campo y de laboratorio, las características del puente propuesto, el modelo geotécnico, el cálculo de capacidad de soporte, el análisis de la amenaza de licuefacción, el análisis de asentamientos, la estabilidad de taludes, laderas y cortes, el potencial de socavación y los parámetros de resistencia hidráulica se puede proceder a la recomendación del nivel y tipo de cimentación.
- 37.2.3.22.2. Se determinará el o los Tipos de Fundación recomendados y la Cota de Fundación.
- 37.2.3.22.3. En todos los casos de cursos de agua, deberá tenerse en cuenta y valorar la socavación general esperable, a fin de que los resultados indicados contemplen este factor adverso.
- 37.2.3.22.4. Para el diseño de la cimentación debe indicarse la elevación del desplante y la capacidad de soporte admisible en cada caso y

descartar los tipos de cimentación que no son convenientes y especificar las razones correspondientes.

37.2.3.22.5. Si se trata de pilotes se calculará e indicará la Resistencia de Punta y la Fricción Lateral, admisibles, indicándose el coeficiente de seguridad adoptado.

37.2.3.23. **Perfil estratigráfico:**

37.2.3.23.1. El adjudicatario deberá suministrar el perfil estratigráfico, el cual se obtiene integrando toda la información generada por el análisis geológico, las perforaciones, la investigación geofísica, y los ensayos de laboratorio.

37.2.3.24. **Análisis de amenaza sísmica:**

37.2.3.24.1. Se debe realizar un análisis de amenaza sísmica de sitio específico si se presenta alguna de las circunstancias previstas por el numeral 2.5 de los Lineamientos para el Diseño Sismo resistente de Puentes.

37.2.4. **Condiciones generales para los estudios hidrológicos e hidráulicos**

37.2.4.1. La investigación hidrológica, análisis y modelaje hidráulico, complementa la investigación geotécnica, de manera que debe existir una completa coordinación entre ambas.

37.2.4.2. Los estudios hidrológicos e hidráulicos para el diseño de las estructuras de drenaje mayor tienen como objetivo general estimar las condiciones hidráulicas e hidrológicas, que permitan elaborar los modelos hidráulicos de las obras fluviales, tanto el modelado numérico y físico en hidráulica e hidrología, análisis de sedimentos y flujos de detritos, el diseño y optimización de la obra hidráulica, para proponer una geometría del drenaje requerido. El estudio y modelo servirá de base para que un profesional experto pueda diseñar la obra requerida.



- 37.2.4.3. El estudio debe realizarse con un abordaje integral de la cuenca y la obra que se emplaza.
- 37.2.4.4. El adjudicatario podrá tomar en consideración para efectuar los estudios y los diseños de la obra de paso, así como para las obras conexas, las publicaciones realizadas por:
- 37.2.4.4.1. El Instituto Nacional de Carreteras (NHI), USA.
 - 37.2.4.4.2. Departamento de Transportes de los Estados Unidos y la Administración Federal de Carreteras (FHWA), USA.
 - 37.2.4.4.3. Circulares técnicas del gobierno de Canadá para el diseño de obras de infraestructura para resistente a la adaptación cambio climático y eventos extremos del clima. (Technical Circular T-04/19).
- 37.2.4.5. Se tiene como referencia, sin menos cabo de publicaciones vigentes y otras publicadas con posterioridad las siguientes:
- 37.2.4.5.1. **Hidrología:** HDS 2 - Highway Hydrology (2nd edition) (October, 2002).
 - 37.2.4.5.2. **Planicies de Inundación:** HEC 17, 2nd Edition Highways in the River environment -Floodplains, Extreme Events, Risk, and Resilience.
 - 37.2.4.5.3. **Eventos Extremos y Variabilidad Climática:** HEC 17, 2nd Edition Highways in the River Environment - Floodplains, Extreme Events, Risk, and Resilience (June, 2016). Y HEC 25
 - 37.2.4.5.4. Volume 2 - Highways in the Coastal Environment: Assessing Extreme Events (October, 2014), Technical Circular T-04/19 (Canada).
 - 37.2.4.5.5. **Planificación Análisis y Diseño Hidráulico:** HDS 5 - Hydraulic Design of Highway Culverts (3rd edition) (February, 2012), HDS 4 - Introduction to Highway Hydraulics (June, 2008), HDS 7 - Hydraulic Design Safe Bridges (April, 2012), HEC 14 - Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels (2nd edition) (July, 2006), HEC 18 -Evaluating Scour at Bridges (5th edition) (April, 2012),

HEC 20 - Stream Stability at Highway Structures (4th edition) (April, 2012), HEC 25 - Highways in the Coastal Environment (2nd edition) (June, 2008), HEC 09 - Debris Control Structures Evaluation and Countermeasures (2nd edition) (October, 2005), HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments (December, 2001), Geotechnical Guideline No. 16 - Determination of Unknown Subsurface Bridge Foundations (08/27/1998), HEC 21 - Bridge Deck Drainage Systems (May, 1993).

37.2.4.5.6. **Control de Detritos:** HEC 09 - Debris Control Structures Evaluation and Countermeasures (2nd edition) (October, 2005).

37.2.4.5.7. **Socavación, Estabilidad de Cauce y Transporte de Sedimentos:** HEC 20 - Stream Stability at Highway Structures (4th edition) (April, 2012), HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures: Experience, Selection, and Design Guidance (3rd edition, Volume 1) (September, 2009), HEC 23 - Bridge Scour and Stream Instability Countermeasures: Experience, Selection, and Design Guidance (3rd edition, Volume 2) (September, 2009), HDS 6 - River Engineering for Highway Encroachments (December, 2001), HEC 18 - Evaluating Scour at Bridges (5th edition) (April, 2012), Geotechnical Guideline No. 16 - Determination of Unknown Subsurface Bridge Foundations (08/27/1998) and NCHRP Report 516.

37.2.4.6. En las laderas inestables de alta montaña se pueden desencadenar, de forma inesperada, deslizamientos de tierra y material granular, para lo cual el futuro diseñador del puente y obras conexas deberá consultar con la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgos si en la cuenca analizada se tienen identificados deslizamientos, que puedan ser arrastrados con velocidades importantes que puede desarrollar una corriente de derrubios.

- 37.2.4.7. El resultado del proceso de estudio, análisis, modelaje, diseño (cuando así proceda) y del desempeño futuro de cada una de las estructuras propuestas para el control de detritos, será de exclusiva y absoluta responsabilidad del futuro diseñador. Aun así, es necesario que las mismas cuente con la aprobación de la Unidad Ejecutora.
- 37.2.4.8. La unidad técnica de la municipalidad deberá advertir con claridad si la ubicación de la obra es viable o deberá ser reubicada con base a los estudios y resultados, de la visita realizada al sitio
- 37.2.4.9. Absolutamente todos los informes que deberá presentar al adjudicatario deberán venir respaldados con memorias de cálculo claras, que permita dar el seguimiento a los procedimientos utilizados, según la metodología empleada.
- 37.2.4.10. Toda memoria de cálculo entregada en físico debe ser entregada debidamente firmadas por el profesional responsable en cada folio parte inferior izquierda. La memoria digital debe ser firmada con firma digital.
- 37.2.4.11. Deberán incluirse y suministrar todos los datos de entrada, así como indicar claramente las ecuaciones empleadas, así como la explicación de las limitaciones y consideraciones para diseño propuesto.
- 37.2.4.12. Todas las memorias de cálculo que sean presentadas, al igual que los planos constructivos y demás informes (tanto los de avance como el final), deberán contener índice y numeración de hojas incluyendo el total. Todos los cálculos e información incluida en dichos documentos, memorias y planos constructivos serán de su exclusiva y absoluta responsabilidad del profesional responsable.
- 37.2.4.13. El adjudicatario deberá utilizar modelos computacionales, modelos físicos y matemáticos para sus estudios y análisis. Cuando la Unidad Técnica Municipal lo solicite para resolver determinada problemática de forma presencial se deberá disponer de forma inmediata la información

para efectuar la corrida en el software empleado.

- 37.2.4.14. Al emplear modelos digitales mediante software, es necesario que el adjudicatario indique claramente todos los datos de entrada, el tipo de modelo utilizado y la información de salida, así como las limitaciones del programa o del modelo, que es aplicable al caso. De ser factible se deberá aplicar modelos debidamente calibrados.
- 37.2.4.15. Se deberá incluir un resumen del procedimiento de cálculo realizado por el software empleado, así como un análisis de los parámetros empleados en el proceso, con el objetivo de analizar los cálculos mediante modelos teóricos y los datos desarrollados por el software.
- 37.2.4.16. Por otra parte, con la información anterior, la Unidad Ejecutora y diseñador de la obra, deberán ser capaz de realizar nuevamente todas las corridas de los modelos con fines de verificación y aceptación.
- 37.2.4.17. Todos los cálculos informáticos deberán ser entregados en papel y en formato digital.
- 37.2.4.18. El adjudicatario está obligado a utilizar la información meteorológica, de medición de caudales, entre otras necesarias para realizar los trabajos solicitados en esta contratación, de la manera más apropiada, de acuerdo con las buenas prácticas de la ingeniería en estas áreas específicas de hidráulica e hidrología. Para lo cual debe anexar toda la información base empleada.
- 37.2.4.19. La información meteorológica deberá ser la más completa, actualizada y precisa que existe en el país, para la zona en estudio; de manera que, permita la estimación de caudales pico de escorrentía y la calibración de los modelos computacionales utilizados, entre otros; por lo que incluiría mediciones de lluvias en por lo menos todas las estaciones de medición de lluvia dentro de las cuencas tributarias a los sitios en estudio y mediciones de caudales en ríos donde se realicen las calibraciones de los modelados utilizados, cuando corresponda.

37.2.4.20. La información supracitada base completa, como sea obtenida, deberá ser incorporada como parte de la memoria de cálculo, al igual que la procesada y se deberán mostrar claramente todos los cálculos intermedios.

37.2.4.21. En casos de dudas, la Unidad Técnica Municipal podrá solicitar que el estudio se realice con información más precisa o detallada que tenga conocimiento que existe en el país, en caso de que se considere que se requiera afinar aún más la precisión de algún resultado, dadas las condiciones de un sitio en específico.

37.2.4.22. Si durante el proceso de estudios el adjudicatario determine que se requiere de un levantamiento topográfico específico, adicional a lo solicitado explícitamente en el apartado correspondiente de estos términos de referencia, podrá realizar el mismo sin que eso implique un costo adicional para la Unidad Ejecutora del proyecto.

37.2.5. **Condiciones específicas para los estudios hidrológicos**

37.2.5.1. Para los estudios de la estructura mayor, se requiere el análisis hidrológico y la estimación de los caudales extremos asociados con la tormenta de diseño para la cuenca del río en cuestión, a la altura del sitio de emplazamiento, para ello se deberá considerar:

37.2.5.2. Revisar la información disponible en la Dirección de Diseño de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). El Instituto Meteorológico Nacional, el Instituto Costarricense de Electricidad, el Comité Hidrometeorológico Nacional, entre otras instituciones, con el fin de aprovechar al máximo la información existente.

37.2.5.3. Se recabarán datos hidrométricos y pluviométricos según aplique, de estaciones que cubran las cuencas objeto de estudio. Son de especial interés los registros meteorológicos excepcionales, debido a eventos como tormentas o huracanes que han sido representativos y que hayan

afectado la zona de estudio.

37.2.5.4. También serán datos de partida la cartografía, fotografías aéreas recientes, mapas de usos de suelos y mapas geológicos o litológicos de las cuencas objeto del estudio.

37.2.5.5. **Caracterización de la climática de la cuenca:**

37.2.5.5.1. Se debe caracterizar la cuenca a partir de la información que disponga el Instituto Meteorológico Nacional, a fin de poder determinar el clima, u otras estaciones meteorológicas con datos confiables, previamente autorizada, deberá anexar toda la información de respaldo.

37.2.5.6. **Caracterización geológica de la cuenca:**

37.2.5.6.1. Se debe caracterizar la cuenca a partir del marco geológico general y del marco geológico regional del enclave y sus alrededores.

37.2.5.7. **Caracterización geomorfológica del río y los afluentes:**

37.2.5.7.1. Para realizar este apartado se utilizarán y calcularán los parámetros que se consideran fundamentales (parámetros geométricos, hipsométricos, del cauce principal y la red de drenaje) y se construirán los modelos de elevación digital del terreno y de la cuenca, hasta el sitio de emplazamiento de la obra mayor.

37.2.5.7.2. Se debe elaborar el mapa geomorfológico de la cuenca.

37.2.5.7.3. Además, debe considerar en este apartado las características generales de los cauces, incluyendo el análisis de las secciones transversales y el perfil longitudinal de dichos cauces, así como la pendiente media del cauce principal y del tramo en estudio.

37.2.5.7.4. En el apartado de topografía se especifica el alcance mínimo del

levantamiento topográfico, el cual es solamente una referencia, ya que el alcance final es determinado y ajustado por los diferentes consultores expertos responsables en cada área en el proceso de diseño del puente y obras de protección.

37.2.5.7.5. Descripción de la cobertura vegetal y uso del suelo.

37.2.5.7.6. Historial de inundaciones.

37.2.5.7.7. Se sugiere la comparación de fotografías aéreas históricas de al menos 4 años distintos, digitalizando los diferentes trazados en planta que ha tenido el río para cada fotografía y sobreponiendo dichos trazados con el fin de analizar el comportamiento del río, para el período analizado.

37.2.5.7.8. Además, deberán identificarse las principales formas morfológicas y la posibilidad de afectación a las estructuras propuestas, con el fin que cuando se diseñe el puente se proponga las medidas necesarias.

37.2.5.8. **Caracterización física, modelo digital del terreno y modelo digital de superficies:**

37.2.5.8.1. Como parte del estudio hidrológico, es necesario incluir la delimitación de las cuencas tributarias a cada una de las estructuras para manejo de aguas pluviales

37.2.5.8.2. Debe describirse la delimitación topográfica de la cuenca y consignarse la cartografía del Instituto Geográfico Nacional, para lo cual deberá emplear las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) más precisas para el sitio en estudio (preferiblemente escala 1:10000, cuando esté disponible), en caso de disponer de información más precisa que las hojas cartográficas disponibles, se podrá utilizar junto con la información de dichas hojas.



- 37.2.5.8.3. Además, se deberán utilizar fotografías aéreas recientes, donde se delimite claramente el uso del suelo, de modo que, donde se requiera, sea posible la ponderación del coeficiente de escorrentía.
- 37.2.5.8.4. Para las cuencas en estudio, se deberán indicar sus principales características, entre las cuales cabe mencionar las áreas de cada una de las subcuencas hasta donde se proponga colocar cada una de las estructuras, así como el estacionamiento aproximado, dentro del proyecto, del sitio donde se colocará dicha estructura.
- 37.2.5.8.5. Debe describirse la configuración dentrítica de los cauces naturales y la forma con que esto influencia el diseño del sistema de drenaje o de las estructuras de paso, deberá quedar consignado en este apartado.
- 37.2.5.8.6. Deberá desarrollar y tabular la siguiente información:

TABLA NO. 13 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA CUENCA

Característica	Valor
<i>Área de drenaje (km²)</i>	
<i>Perímetro de la cuenca (km)</i>	
<i>Número de orden de la cuenca</i>	
<i>Índice de compacidad de Gravelius</i>	
<i>Pendiente media de la cuenca (%)</i>	
<i>Elevación máxima de la cuenca (msnm)</i>	
<i>Elevación media de la cuenca (msnm)</i>	
<i>Elevación mínima de la cuenca (msnm)</i>	
<i>Longitud del cauce principal (km)</i>	
<i>Densidad de drenaje(km/km²)</i>	
<i>Elevación máxima del cauce (msnm)</i>	
<i>Elevación mínima del cauce (msnm)</i>	
<i>Pendiente media del cauce principal (%)</i>	

37.2.5.9. **Análisis hidrológico:**

- 37.2.5.9.1. Se deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el documento de libre acceso denominado HDS-02 ("Highway Hidrology"), de la Administración Federal de Carreteras (FHWA), Departamento de Transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI), disponibles en la página web www.fhwa.dot.gov.
- 37.2.5.9.2. Para estimar el caudal de avenida máxima que enfrente la estructura de paso, se delimitará la cuenca en la forma más apropiada, se delimitarán las áreas de influencia, se deberá indicar la pendiente media del río, su índice de compacidad y la figura equivalente que representaría a la cuenca.
- 37.2.5.9.3. El adjudicatario deberá considerar la avenida de diseño con base en el análisis de las tormentas máximas registradas en la cuenca o en la región, trasladadas a la cuenca en estudio, mediante análisis y procedimientos debidamente justificados y respaldados por literatura de reconocida autoría.
- 37.2.5.9.4. Se estima un periodo de recurrencia de 100 años para el diseño de la estructura mayor y obras de defensa en las márgenes del cauce.
- 37.2.5.9.5. Para los drenajes menores transversales al camino conocidos como pasos de alcantarillas (culverts) se empleará periodos de recurrencia de 50 (cincuenta) años.
- 37.2.5.9.6. Los drenajes menores, deberán consistir en un solo conducto, con un diámetro mínimo de 90 cm y, por tanto, no se permitirán baterías de alcantarillas. Se exceptúan casos muy específicos, previa consulta y aprobación por parte de la Unidad Ejecutora.

37.2.5.10. **Información hidrológica:**

- 37.2.5.10.1. Se deberá realizar un análisis crítico de la información existente, determinando su validez y considerando su antigüedad.
- 37.2.5.10.2. De manera específica, se deberá analizar los eventos extremos más relevantes que han ocurrido en la zona de influencia de la cuenca estudiada, para lo cual debe indicarse claramente en un apartado de dicho estudio.
- 37.2.5.10.3. La avenida de diseño se determinará ya sea con base en el análisis de las tormentas máximas registradas en la cuenca o en la región y trasladadas a la cuenca en estudio, a partir de mediciones de caudales de ríos cercanos o de una combinación de ambas fuentes de información.
- 37.2.5.10.4. En cuanto al análisis de series de precipitaciones, se deberá estimar la distribución estadística de valores extremos que mejor se ajuste a los datos, con el fin de definir los valores para determinado período de recurrencia.
- 37.2.5.10.5. Se podrá trabajar con curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) siempre que sean representativas para el sitio en estudio y sean construidas por el consultor utilizando una metodología válida, respaldada por bibliografía reconocida o tomadas de un estudio aprobado por un ente debidamente capacitado para tal fin. La UTGVM se reservará el derecho de rechazar información o estudios de dudosa fuente.
- 37.2.5.10.6. En caso de que se tenga acceso a valores de intensidades de lluvia aplicables a la cuenca en estudio, se podrán utilizar para el cálculo de caudales, siempre y cuando el adjudicatario justifique su aplicación para el nivel de precisión requerido, según el tipo de

estructura por diseñar. Además, se deberá indicar la fuente dónde se tomó esa información.

37.2.5.10.7. En caso de duda con el procedimiento utilizado para el cálculo de dichas intensidades, el adjudicatario estará obligado a incluir la memoria de cálculo por medio de la cual, el autor de la información utilizada obtuvo los valores de intensidades.

37.2.5.11. **Estimación de la Precipitación:**

37.2.5.11.1. Deberá utilizarse la información de la mayor cantidad posible de estaciones hidrológicas dentro de la cuenca, y recopilar la información de antecedentes extraordinarios.

37.2.5.11.2. En caso no existir deberá utilizar la información de las estaciones cercanas al área de estudio e indicar la metodología empleada para correlacionar la información, y aportar memorias de cálculo.

37.2.5.11.3. El adjudicatario deberá utilizar la información tanto de entes privados como entes públicos (Instituto Meteorológico Nacional, Instituto Costarricense de Electricidad, Universidad de Costa Rica, entre otros). Se debe entregar los datos como anexo al informe.

37.2.5.11.4. Distribución temporal de la precipitación y cálculo de hidrogramas:

37.2.5.11.5. El adjudicatario deberá estimar la distribución temporal de precipitación a fin de seleccionar el modelo hidrológico de la cuenca.

37.2.5.11.6. Se debe considerar el análisis de las series de precipitaciones, ajustándolas a una distribución estadística específica y procediendo al cálculo de la transformación de precipitación en escorrentía, mediante la aplicación de un modelo de simulación de cuencas.

37.2.5.11.7. Se pueden utilizar distribuciones estadísticas de valores extremos

tales como Log Pearson III, Valor Extremo Tipo I (Gumbel), Log Normal de 2 parámetros, Log Normal de 3 parámetros, etc.

37.2.5.12. **Método de manning:**

37.2.5.12.1. Se calcula con las respectivas formulas, contando con la información de los diferentes parámetros de las mismas.

37.2.5.13. **Modelo hidrológico:**

37.2.5.13.1. La estimación del caudal de diseño deberá realizarse por medio de modelo hidrológicos y simular los procesos hidrológicos completos de la cuenca analizada, para lo cual el consultor tiene libertad de escoger el modelo más apropiado para el tamaño de la cuenca, disponibilidad de información e importancia de la obra, todo bajo las buenas prácticas de la profesión, entre los modelos se tiene:

37.2.5.13.2. **Modelo precipitación - escorrentía:**

Debe estimar las tormentas de diseño, modelo de abstracción de la precipitación, modelo de transformación de precipitación - escorrentía, para los periodos de recurrencia de anteriormente indicados.

Para este modelo precipitación - escorrentía podrá utilizarse software de licencia libre, para ello podrá emplearse el software HEC - HMS del U.S. Army Corps of Engineers. Caso contrario el consultor deberá facilitar acceso al software que emplee.

Los caudales también deberán ser estimados por el método de envolventes regionales de caudales máximos, el oferente deberá realizar un análisis comparativo y seleccionando los caudales más críticos para los cálculos hidráulicos con los cuales se diseñarán las obras, quedando a criterio del

consultor su uso en caso de ser comparables.

37.2.5.13.3. **Método racional:**

Únicamente para la estimación de caudales pico de escorrentía, para cuencas menores a 1500 hectáreas, principalmente para drenajes tipo culvert.

En casos excepcionales, donde se requiera utilizar el método racional, se calculará un solo coeficiente de escorrentía, o bien un número de curva equivalente, este debe ponderarse de manera proporcional a los diferentes tipos de cobertura y uso de la tierra que existen en el área de la cuenca.

Debe dejarse constancia de la fórmula empleada para el tiempo de concentración que el diseñador utiliza; así mismo, deberán suministrarse todas las memorias de cálculo empleadas como parte del informe.

37.2.5.13.4. **Intensidad de lluvia:**

Caracterización de los hietogramas característicos y utilización de las curvas de intensidad - duración - frecuencia (IDF) para el período de retorno de recurrencia establecido para el diseño de cada estructura.

37.2.5.13.5. **Cálculo del caudal de escorrentía:**

El método usado para correlacionar la precipitación ocurrida con el caudal será justificado y es responsabilidad del adjudicatario el haber involucrado todas las variables y parámetros más relevantes de acuerdo con el método elegido y empleado, que responda a un fundamento técnico en cada caso.

37.2.6. **Condiciones específicas para diseños hidráulicos**

37.2.6.1. Se requiere de los estudios, y análisis hidráulico para calcular los niveles de agua para los caudales de diseño en condiciones normales, y

caudales de diseño, curvas de descarga en el tramo del sitio de emplazamiento, la velocidad, la profundidad y el tipo de flujo que deben tomarse en cuenta para el diseño de las obras en cauce, análisis de socavación y diseño hidráulico del puente

- 37.2.6.2. El adjudicatario a partir del diseño propuesto, los cálculos hidráulicos y las modelaciones realizadas deberá realizar las recomendaciones especiales sobre el emplazamiento de pilas y estribos, así como cualquier obra en cauce que se requiera
- 37.2.6.3. Verificación hidráulica de la estructura planteada con modelación unidimensional, bidimensional o tridimensional según se requiera conforme a las condiciones del entorno e importancia de la obra
- 37.2.6.4. A partir del modelo empleado, se deberá indicar el área inundada aguas arriba de la estructura, justificando coeficientes empleados: CN, n de Manning, parámetros de fórmulas de erosión
- 37.2.6.5. El adjudicatario deberá realizar el modelado hidráulico (unidimensional, bidimensional o tridimensional) del flujo, para el cual deberá considerarse los niveles de creciente en las inmediaciones del sitio de emplazamiento, estimación de los caudales de la avenida máxima para un periodo de recurrencia que se han definido en este cartel, determinación del coeficiente de Manning, que será utilizado en el cálculo hidráulico, análisis de socavación, estabilidad horizontal y vertical del cauce y, de manera tal que se optimicen las secciones de importancia hidráulica para que el puente funcione adecuadamente durante el periodo de vida útil de 75 años.
- 37.2.6.6. Es necesario determinar el caudal máximo en época de avenidas, determinar la celeridad del curso de agua cuando se produzcan las avenidas, su frecuencia y duración, la relación de cambio de la lámina de las aguas, el nivel máximo permisible y/o el realmente alcanzable, la dirección más representativa de la corriente en la sección donde se

ubica el puente y, también, se deben considerar los niveles máximos de agua máxima en condición extraordinaria (NAME) para los periodos de retorno de diseño

- 37.2.6.7. El adjudicatario deberá definir la sección de escurrimiento necesaria, la cual deberá hacer en la sección próxima al puente, en la que resulte más desfavorable desde el punto de vista de la erosión.
- 37.2.6.8. Los estudios de estabilidad del cauce deberán ser determinados a juicio del consultor especializado, dada la naturaleza de este y su complejidad. Se considera que una vez ejecutados los modelos hidráulicos e hidrológicos de la cuenca, el consultor tendrá capacidad para determinar si es recomendable o no su implementación.
- 37.2.6.9. El consultor debe determinar los parámetros geométricos para el diseño de la estructura de paso mayor, tales como luz libre mínima (distancia entre los apoyos medidos entre la línea centro); borde libre mínimo (entre el espejo de agua y el bastión); en el caso de puentes debe indicar el nivel mínimo inferior de las vigas del puente; niveles mínimos de fundación de la socavación ante el potencial de socavación (puentes), y medidas de protección contra la socavación.
- 37.2.6.10. El consultor deberá efectuar el diseño de protección de los taludes y las riberas en el área próxima a la estructura de paso mayor, indicando las dimensiones y cotas en los planos de estos.
- 37.2.6.11. Toda la información generada por el profesional en hidráulica deberá ser del conocimiento de la municipalidad de Guatuso
- 37.2.6.12. Estructura de drenaje mayor: deberá analizarse para un periodo de recurrencia de 100 años, 200 años y 500 años.
- 37.2.6.13. Las obras de protección de las márgenes del cauce deben ser analizadas para periodos de 100 años, 200 años y 500 años quedando a criterio del consultor su selección y justificación según la necesidad e

importancia de la obra.

37.2.6.14. Las obras referentes a la protección por socavación se deben dimensionar para periodos de retorno de 200 años.

37.2.6.15. Estos modelos deberán representarse mediante ejecuciones de modelos para análisis hidráulicos unidimensionales, bidimensionales, tridimensionales de flujo, según la complejidad de la cuenca e información disponible

37.2.6.16. La proyección y simulación de utilidad hidrológica e hidráulica, cuyas impresiones o resultados digitales, pueden ser observados en cualquier instante por la Unidad Técnica

37.2.6.17. Deberá entregarse los archivos de los modelos empleados para la revisión correspondiente, así como indicar claramente el modelo hidráulico empleado, sus características e información de licenciamiento

37.2.6.18. Es deseable el uso de software libre de costos (Iber, HEC-RAS (2D) ENTRE OTROS)

37.2.6.19. **Normativa específica para el diseño de obras hidráulicas**

37.2.6.19.1. Como referencia profesional en ingeniería hidráulica, debe utilizar las publicaciones realizadas por el U.S Department of Transportation Federal Highway Administration, por sus siglas en inglés (FHWA) referentes al diseño de las estructuras de drenaje mayor entre las que se detallan para puentes:

- Como L.W. Zevenbergen, L.A. Arneson, J.H. Hunt, A.C. Miller. Hydraulic Design of Safe Bridges, Publication
- E.V. Rechardson. D.B Simons, PF Lagasse. River Engineering for Highway Encroachments, report No FHWA NHI 01-004

37.2.6.20. **Condiciones específicas para los estudios de socavación, inestabilidad de cauce y transporte de sedimentos**

37.2.6.20.1. **Análisis del cauce:**

Para el manejo integral de la cuenca y la interacción con la nueva estructura de paso y las obras conexas, se requiere que el profesional realice un análisis las condiciones del cauce y detalle lo siguiente:

- Análisis morfológico del cauce.
- Estabilidad general (horizontal, vertical). A criterio del Consultor, podrá incluir el análisis de fotografías aéreas históricas.
- Estudio de secciones transversales y del perfil longitudinal.
- Pendiente media del cauce principal (longitud y elevación del inicio y final del cauce con mayor longitud dentro de cada cuenca).
- Índice de sinuosidad.
- Respuesta del cauce ante modificaciones propuestas por el Consultor.
- Cobertura vegetal y uso del suelo.
- Descripción general de la geología. Análisis de materiales en lechos y bancos.
- Granulometrías.
- Capacidad de arrastre de sedimentos y análisis de socavación.
- Condiciones hidráulicas del cauce, caudal y cota de la avenida máxima de diseño para el período de retorno utilizado.
- Historial de inundaciones.

37.2.6.20.2. **Socavación, degradación o agradación y sedimentación:**

Considerando los estudios desarrollados, el profesional experto seleccionará la metodología más apropiada tomando en cuenta la información disponible que le permite calcular la velocidad de la corriente durante las avenidas máximas y ello incide, directamente, en los estudios para prevenir la socavación por contracción del cauce y la socavación local,

degradación o agradación, así como el análisis por socavación en materiales granulares aluviales, cohesivos, lecho rocoso según corresponde, y sedimentación del cauce, así como determinar el comportamiento se deberá tomar como referencia la metodología de U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration FHWA que deben incorporarse y tomarse en cuenta.

En caso de demostrarse la posibilidad de socavación en la estructura propuesta, es necesario que se realicen las modificaciones requeridas a las obras por realizar, o se diseñen las estructuras necesarias para protección en la etapa de diseño y construcción.

Para esto, es necesario que todos los cálculos se incluyan en la memoria de cálculo respectiva y se indique claramente para ser tomadas en cuenta en el futuro diseño y construcción

Esto con el fin de evitar que ninguna de las obras propuestas por construir que sean necesarias, como parte de este proyecto, sufra daños en el futuro debido a socavación o erosión por parte de cauces de agua.

Desarrollo y cálculo de la Socavación general, por contracción y localizada. Se deberá hacer en la sección próxima al puente, en la que resulte más desfavorable desde el punto de vista de la erosión.

Definición de Sección de escurrimiento necesaria. Se deberá hacer en la sección próxima al puente, en la que resulte más desfavorable desde el punto de vista de la erosión

A partir de las publicaciones de la Federal Highway Administration FHWA (Administración Federal de Carreteras de Estados Unidos) los análisis de socavación se harán de acuerdo a la publicación: L.A. Arneson, L.W. Zevenbergen, P.F. Lagasse, P.E. Clopper. Evaluating Scour at Bridges. Report N° FHWA-HIF-12-003. HEC-18.

Si los resultados evidencian la posibilidad de socavación a las estructuras propuestas, es necesario que se den las recomendaciones necesarias para que se ejecuten los diseños requeridos de las obras y estructuras para la protección de las márgenes del cauce durante la segunda etapa (diseño y construcción) en caso de ser necesario

Todos los cálculos deben estar incluidos en la memoria de cálculo para el diseño del puente

El resultado final de estos análisis será el perfil socavado del cauce superpuesto sobre el perfil original (antes de la socavación estimada), incluyendo la ubicación de las estructuras propuestas (bastiones, pilas, cimentaciones), con el objeto de determinar su efecto y que el adjudicatario ajuste la profundidad de desplante recomendada para fundaciones

37.2.6.20.3. **Análisis de socavación**

37.2.6.20.3.1. Nivel I: Análisis cualitativo:

Requiere la aplicación de conceptos geomorfológicos simples y análisis cualitativos de lo siguiente:

- Características del cauce.
- Cambios en el uso de la tierra.
- Estabilidad general, lateral y vertical.
- Geodinámica general de las laderas aledañas y del cauce.
- Evolución futura esperada del cauce.

Si se determina que existe inestabilidad en el cauce, deberá desarrollarse los estudios al Nivel II correspondiente a un análisis cuantitativo, para diseñar las medidas de protección en la etapa de diseño y construcción

37.2.6.20.3.2. Nivel II: Análisis cuantitativo:

Requiere de la aplicación de conceptos básicos sobre los aspectos hidrológicos, hidráulicos y de transporte de sedimentos, y debe considerar al menos los siguientes criterios:

- Historial de las inundaciones, con el objeto de seleccionar la avenida máxima y que produzca las condiciones más severas de socavación (con período de recurrencia de 100 años, traslape de avenidas, avenidas más pequeñas, pero más severas). Cuando se disponga de información por parte de algún organismo.
- En caso de la contracción de flujos debe evaluarse la erosión por contracción del cauce.
- En caso de tener pilas en cauce o que los bastiones se encuentren en la planicie de inundación deberá analizar la erosión local-
- Para el caso de puentes "críticos" (Conforme se defina en los Lineamientos para el Diseño Sismorresistente de Puentes) se utilizará un periodo de recurrencia de 500 años, también debe considerar las condiciones hidráulicas, los materiales en lecho y bancos, sedimentos de la cuenca, movimiento incipiente, potencial de acorazamiento, curvas de descarga.

37.2.6.20.4. Modelación por software:

Se deberá realizar el análisis de socavación mediante el uso de programas de cómputo especializados, sugeridos y empleados en la metodología propuesta por la Federal Highway Administration FHWA (Administración Federal de Carreteras de Estados Unidos), considerando la socavación como la suma de sus tres componentes:

- Sedimentación o degradación del lecho.
- Socavación por contracción del cauce.
- Socavación local.

37.2.6.20.5. Verificación hidráulica de la estructura planteada con modelación, se deberá indicar el área inundada aguas arriba de la estructura, y justificará el empleo de los coeficientes utilizados: CN, n de Manning, parámetros de fórmulas de erosión, entre otros.

37.2.6.20.6. El resultado final de este análisis será el perfil socavado del cauce superpuesto sobre el perfil original del cauce (antes de la obstrucción generada por el puente nuevo). Deberá indicar la ubicación de las pilas y bastiones, para que en caso de ser necesario se ajusten las elevaciones de desplante de las fundaciones y de la rasante del puente.

37.2.6.20.7. Además, con la evaluación cuantitativa de la inestabilidad del cauce (en caso de requerirse a criterio del consultor) y la socavación, el consultor deberá diseñar, de una vez, las medidas requeridas.

37.3. **Anteproyecto**

37.3.1. Una vez obtenidos los resultados de los estudios preliminares, el adjudicatario deberá dar inicio a la elaboración del anteproyecto, conforme a la normativa vigente indicada en este pliego.

37.3.2. **Condiciones específicas para propuestas en el nuevo alineamiento del diseño geométrico**

37.3.2.1. El puente tendrá solamente un carril, bajo condiciones especiales del tipo de vía y tránsito promedio diario. Se emplearán puentes de una vía conforme a los criterios de la Dirección de Puentes del Ministerio de Obras

Públicas y Transportes.

37.3.2.2. La construcción del puente nuevo, deberá mejorar el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, conforme con el diseño geométrico y de acuerdo con las normas siguientes:

37.3.2.2.1. Manual centroamericano de normas para diseño geométrico de carreteras (SIECA, 3ª. Edición – 2011).

37.3.2.2.2. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 6th edition, 2011 AASHTO. Siempre y cuando no contradiga la norma anterior.

37.3.2.2.3. Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras, Universidad de Costa Rica. Valverde G. (2011).

37.3.2.3. Los accesos de intervención tendrán en una longitud a definir de acuerdo con el más crítico de los criterios siguientes:

37.3.2.3.1. La longitud mínima requerida por el diseño geométrico según normas vigentes, y se tendrá las siguientes consideraciones a saber:

37.3.2.3.2. 75,00 metros en cada sentido de los extremos de la estructura,

37.3.2.3.3. La longitud con la que permita ser intervenida la vía sin alterar las propiedades privadas y dentro de los criterios normales de aceptación.

37.3.2.4. El derecho de vía debe ser definido previa consulta del consultor a la corporación municipal o al Ministerio de Obras Públicas y Transportes según corresponda.

37.3.2.5. La Unidad Ejecutora le extenderá la certificación del derecho de vía al contratista.

37.3.2.6. Aspectos técnicos a considerar:

37.3.2.6.1. Pendiente máxima 8%

37.3.2.6.2. Radio mínimo de curvatura: 50 m.

37.3.2.6.3. Distancia de visibilidad 50 m / km.

37.3.3. **Accesos a la estructura**

37.3.3.1. Se deberán analizar y proponer la geometría de los accesos a la estructura y las obras complementarias que permitan la transición apropiada de los flujos vehiculares a la estructura.

37.3.3.2. Debe efectuar el diseño geométrico horizontal y vertical de acuerdo conforme a la AASHTO y normativa vigente para el país, mediante el ajuste de las rasantes existentes y los derechos de vía.

37.3.3.3. El consultor deberá tramitar el alineamiento ante el MOPT o la municipalidad según corresponda el tipo de vía.

37.3.3.4. Los accesos a la estructura tendrán una intervención mínima a definir de acuerdo con los siguientes criterios: (debe diseñarse bajo la condición más crítica).

37.3.3.4.1. La longitud mínima requerida por el diseño geométrico (horizontal y vertical) según las normas vigentes.

37.3.3.4.2. La longitud mínima que permita intervenir la vía sin alterar las propiedades privadas, dentro de los criterios normales de aceptación.

37.3.3.4.3. La longitud de 75 metros en cada sentido de los extremos de la estructura.

37.3.3.4.4. 75 metros en cada sentido de los extremos de la estructura,

37.3.3.4.5. La longitud con la que permita ser intervenida la vía sin alterar las propiedades privadas y dentro de los criterios normales de aceptación.

37.3.3.5. La intervención por realizar para los accesos de aproximación (cuya longitud fue determinada en el punto anterior) deberá considerar las mejoras en el alineamiento horizontal y vertical de la carretera,

intersecciones, así como los accesos a las viviendas o fincas, si existieran.

37.3.4. **Geometría de la obra hidráulica**

37.3.4.1. El consultor deberá suministrar la siguiente información con base a los estudios recabados.

TABLA NO. 7 GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA VEHICULAR	
Tipo de Estructura	Puente vehicular
Longitud Total	Por diseño
Número de carriles totales	1
Ancho de carril	3,65 m
Ancho total de Calzada libre	4,30 m
Espaldones externos	2
Ancho de espaldón	0.45 m
Bombeo de calzada hacia un lado.	1.5%
Pasos peatonales adosados	1
Ancho libre de paso peatonal	1.20 m
Baranda peatonal	MZ
Número de tramos libres	Por diseño
Número de subestructuras	2
Visibilidad mínima	50 m/Km
Pendiente longitudinal	Por diseño
Altura del bastion	Por diseño
Altura libre	1,50 m
Obras de estbabilización de taludes	Por diseño

37.3.4.2. A raíz de los estudios se definirá una sección mínima y las elevaciones recomendadas para que la geometría de la sección hidráulica del puente sea adecuada para el buen funcionamiento de la estructura.

Además, se contará con el estudio geotécnico del sitio del puente donde se muestre el perfil estratigráfico, los niveles de desplante recomendados para los cimientos del puente y la capacidad soportante del suelo.

- 37.3.4.3. La estructura del puente deberá ser diseñada para respetar la protección del ambiente natural. El contratista deberá demostrar el respeto del medio ambiente, considerando los aspectos siguientes:
- 37.3.4.4. La sección hidráulica máxima para minimizar los problemas de inundación y variaciones en el cauce.
- 37.3.4.5. Mínima o nula presencia de elementos en cauce que impidan el flujo normal de corrientes de agua y elementos arrastrados. La distancia mínima entre apoyos establecida (ver estudios preliminares realizados para el puente).
- 37.3.4.6. Elementos en cauce o en ribera expuestos a erosión.
- 37.3.4.7. Alivianar visualmente el barandal con la finalidad de reducir peso en la estructura y mitigar impacto visual de dicho elemento.

37.3.5. **Accesos de Aproximación**

- 37.3.5.1. Se requiere la propuesta en el anteproyecto con la rasante existente.
- 37.3.5.2. Los costos de los accesos deberán incluir el material de los rellenos de aproximación y todas aquellas actividades y estructuras necesarias para su adecuada construcción, tales como: muros de retención, obras de arte (cabezales, bordillos, cunetas, contracunetas y otros), guarda caminos tipo flex-beam y señalización vial vertical.
- 37.3.5.3. La pendiente máxima de la vía será 8% (ocho por ciento) y los radios de curvatura acorde con la velocidad de diseño de 20 kph.
- 37.3.5.4. Para los rellenos, se deberá proponer el tipo de material y las características de compactación.

37.3.6. **Pavimentos**

- 37.3.6.1. La estructura de pavimento deberá suministrarse en el ancho total de la vía existente, que incluye la calzada y los espaldones, considerándose la longitud requerida para la carretera existente con el nuevo puente, pero que no deberá ser inferior a 25 metros antes y 25 metros después del inicio y final del puente a construir o hasta donde se modifiquen los accesos de aproximación existentes.
- 37.3.6.2. La estructura de pavimento preliminar - a utilizar para efectos de oferta- de los accesos será: 0,30 metros de subbase granular, 0,20 metros de base y las respectivas losas de aproximación.
- 37.3.6.3. El diseñador recomendará la estructura de pavimento en material granular a colocar en el proyecto, tomando en consideración las condiciones del subsuelo, el tránsito proyectado, los materiales encontrados en la estructura existente y la disponibilidad de materiales idóneos en la zona (fuentes con permisos de explotación y buena calidad de materiales). El diseñador presentará la propuesta de la estructura de pavimento a colocar para su aprobación ante la Unidad Ejecutora.
- 37.3.6.4. Deberá presentar 1 (una) estructura de pavimento, bien fundamentada y justificada económica y técnicamente.
- 37.3.6.5. En caso de que no exista superficie de rodamiento asfáltica en la carretera de aproximación al puente, la superficie de rodamiento en el puente será en concreto.

37.3.7. **Diseño Estructural**

- 37.3.7.1. El Contratista deberá realizar los diseños y cálculos estructurales de todos los elementos (bastiones, vigas, losas, barandas, paso de tubería de agua potable entre otros) y sus respectivas conexiones, juntas, topes sísmicos,

entre otros, de acuerdo a los requisitos establecidos en este pliego de condiciones, las normas de diseño y especificaciones de diseño indicados en el apartado correspondiente "Normas, Reglamentos y Requisitos Adicionales", regulaciones vigentes que garanticen el mejor desempeño, durabilidad y seguridad de los usuarios de la estructura, siendo estos diseños y cálculos de exclusiva y absoluta responsabilidad del diseñador y constructor.

- 37.3.7.2. Se deberá cumplir con todas las normas, reglamentos y requisitos adicionales indicados en el pliego de condiciones.
- 37.3.7.3. La metodología por aplicar para el cálculo del coeficiente sísmico debe ser conforme a los Lineamientos para el diseño sismo resistente de puentes, en su última edición.
- 37.3.7.4. En caso de que el contratista emplease un programa de computadora especializado que no esté disponible para la Administración, será necesario que el contratista suministre dicho programa, con la respectiva entrada de datos, para la verificación de los cálculos por parte de la Unidad Ejecutora.
- 37.3.7.5. En la determinación de las cargas sísmicas a resistir por la estructura, el oferente adjudicatario deberá realizar un estudio de amenaza sísmica de la zona del proyecto para obtener la aceleración pico efectiva de diseño (expresada como una fracción de la gravedad). Se señala que es conveniente que los nuevos lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes sean aplicados en el diseño.
- 37.3.8. **Documentos del informe final**
 - 37.3.8.1. El informe final deberá contener todo lo indicado en los términos de referencia técnicos incluidos en este pliego de condiciones, incluyendo, pero sin limitarse a: informes de estudios realizados, memorias de cálculo completas, propuesta de planos constructivos debidamente registrado



en el CFIA, especificaciones técnicas, estimación y lista de cantidades detalladas, secuencia de construcción (cronograma), presupuesto detallado.

38. REGISTRO DE FIRMAS

**Lcdo. Carlos Alberto Sequeira
Orozco**
Alcalde Municipal

Ing. Daniel Gómez Araya
Coordinador UTGVM