

ALCALDIA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL – AMDC

FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN TEGUCIGALPA (P170469) CRÉDITO AIF 6460-HN

TÉRMINOS DE REFERENCIA

CONTRATACIÓN SERVICIOS DE CONSULTORÍA INDIVIDUAL ESPECIALIZADA EN HIDROLOGÍA PARA “CONFORMACIÓN DE PANEL DE EXPERTOS INDEPENDIENTES DE SEGURIDAD DE LAS REPRESAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO - LA CONCEPCION Y LOS LAURELES”

Referencia: HN-AMDC-315103-CS-INDV

I. ANTECEDENTES

Tegucigalpa continúa dependiendo de las mismas fuentes de agua de las que dependía en 1990. Con el propósito de reducir los niveles de pobreza y mejorar los servicios básicos al delegar una mayor responsabilidad en los gobiernos locales, el Gobierno de Honduras acordó la suscripción de un crédito con la Asociación Internacional de Fomento del Grupo Banco Mundial (AIF) para financiar el “Proyecto para Fortalecer la Prestación de Agua Potable de Tegucigalpa” (P170469) (El Proyecto). El costo total del Proyecto es de US\$126.0 millones, de los cuales US\$50.0 millones son financiados con la AIF y US\$ 76 millones con fondos de contrapartida del gobierno central y la Alcaldía Municipal Distrito Central (AMDC).

El Proyecto de Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa (P170469) (el Proyecto) en que se enmarca esta contratación apoya la implementación de la Ley Marco del Sector Agua y Saneamiento de Honduras para garantizar los servicios de agua potable y saneamiento (APS) para todos en la capital de la nación de una manera financiera y ambientalmente sostenible. El Proyecto consta de tres componentes orientados a (i) la puesta en marcha del nuevo proveedor de servicios en Tegucigalpa, la Unidad Municipal de Agua y Saneamiento (UMAPS); (ii) mejorar la capacidad de producción de agua y la eficiencia de la red de distribución; (iii) la gestión del Proyecto y asistencia técnica; y (iv) Componente Contingente de Respuesta a Emergencia (CCRE).

Las presas de La Concepción y Los Laureles son los dos reservorios para agua potable con que cuenta el sistema de agua para la ciudad de Tegucigalpa; y de acuerdo al Informe elaborado por el Ingeniero Alejandro Pujol con el apoyo del Banco Mundial, ambas presas estarían clasificadas como grandes presas, por lo que deberían seguirse las recomendaciones de los Boletines Técnicos de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD por sus siglas en inglés) para la operación (vigilancia) y mantenimiento de grandes presas, siendo recomendable, en el caso de la vigilancia, la aplicación de los boletines N° 138 y 158, así como los requisitos de los Estándares Ambientales y Sociales del Banco, en particular aquellos relativos al *Estándar Ambiental y Social 4: Seguridad y Salud de la Comunidad - Anexo 1: “Seguridad de las Presas”*.

El embalse de Los Laureles se encuentra en la sub cuenca del Río Guacerique, al suroeste de la ciudad, una de las cuencas más vulnerables a los impactos del cambio climático, rápida urbanización y desarrollo de actividades comerciales y agrícolas sin control. Desde el huracán Mitch (1998), el embalse que suministra el 25 por ciento del agua de Tegucigalpa, ha perdido un 15 por ciento de su capacidad de almacenamiento debido al aumento de la sedimentación.

El embalse de Concepción se encuentra ubicado en la cuenca del Río Grande, al sur de la ciudad. La calidad y cantidad del suministro de agua del embalse de La Concepción son cada vez más vulnerables por deficiencias en el manejo de los recursos hídricos en la cuenca del Río Grande y a las intervenciones antropogénicas con poco

monitoreo y control. La Concepción proporciona agua a aproximadamente el 56 por ciento de la población de Tegucigalpa. Aunque su distancia del área urbana de la capital (12 kilómetros) le da una ventaja sobre el embalse de Los Laureles, la rápida urbanización plantea una amenaza cada vez mayor para la calidad y cantidad de agua producida por esta fuente. La actividad humana en la parte superior de la cuenca del río Grande, particularmente relacionada con la deforestación, está contribuyendo al aumento de los niveles de sedimentación en el embalse.

Como parte de los documentos de preparación del Proyecto por parte del Banco Mundial se realizó el estudio y del cual se obtuvo el Informe de Seguridad de las presas Los Laureles y Concepción, elaborado por el Ingeniero Alejandro Pujol en octubre del 2018

Los actores que se mencionan en estos términos de referencia son los siguientes:

- AMDC: Alcaldía Municipal del Distrito Central – Institución responsable de la ejecución del Proyecto y contratante del panel de expertos.
- BM: Banco Mundial – Institución de crédito que financia parcialmente el costo de la ejecución del Proyecto.
- UMAPS: Unidad Municipal de Agua y Saneamiento: institución que será el nuevo proveedor de los servicios de agua potable y saneamiento para la ciudad de Tegucigalpa
- UCP: Unidad Coordinadora del Proyecto de la Alcaldía Municipal del Distrito Central

II. CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES AMBIENTALES Y SOCIALES

El apoyo del Banco para todos los proyectos de suministro de agua, sean nuevos o existentes, que incluyan el uso de presas de gran capacidad (nuevas o existentes) requieren que la seguridad de las presas se ajuste a los requisitos de los Estándares Ambientales y Sociales del Banco, en particular aquellos relativos al Estándar Ambiental y Social 4: Seguridad y Salud de la Comunidad - Anexo 1. Seguridad de la Presa, los cuales se implementan desde la preparación del Proyecto hasta el cierre del Convenio de Préstamo. Cuando se necesitan trabajos correctivos sustanciales, el Banco exige que (a) el trabajo sea diseñado y supervisado por profesionales competentes; y, (b) que se preparen e implementen los mismos informes y planes que para una nueva represa financiada e implementada por el Banco. Estos Planes son: (i) Plan de Supervisión de la Construcción y Control de Calidad; (ii) Plan de Instrumentación; (iii) Plan de Operación y Mantenimiento (O&M); y, (iv) Plan de Preparación para Emergencias. Para las represas de alto riesgo que involucran trabajos de reparación significativos y complejos, el Banco requiere que se emplee un panel de expertos independientes (PdE), compuestos por 3 o más especialistas en los temas de seguridad aplicables a las presas en cuestión para llevar a cabo revisiones de la investigación, del diseño y de construcción durante las obras de remediación en la represa, así como durante el inicio posterior de la puesta en marcha y operación. La contratación de un Panel de Expertos (PdE) es parte del cumplimiento de estas exigencias del Banco.

Cada uno de los miembros que integran el Panel de Expertos según sus especialidades, en sus propuestas para la contratación de las consultorías relacionadas con los planes de seguridad de las dos presas, que incluyan la instrumentación, la operación, funcionamiento y el mantenimiento; las reparaciones, rehabilitaciones y planes de preparación para emergencias, deberán cumplir y asegurar que se cumplan los requisitos de los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial y los planes del marco operativo del Proyecto: Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS), Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI), Plan de Gestión de Mano de Obra (PGMO) publicados en la página web de la AMDC (www.amdc.hn). En forma adicional, el Panel de Expertos como parte de su trabajo deberá cumplir con todas las leyes y regulaciones aplicables en Honduras en materia de medio ambiente, social, salud y seguridad laboral; así como identificar aquellas intervenciones que requieran la obtención de permisos y licencias. El Panel de Expertos contará con el apoyo y asesoramiento del grupo de especialistas de la UCP y de la CGP.

III. DESCRIPCIÓN DE LAS PRESAS Y SU ESTADO DE SEGURIDAD

Descripción de las presas

El estudio contemplado en esta Consultoría abarca dos (2) presas para el suministro de agua potable de la ciudad de Tegucigalpa, estas presas son Los Laureles y La Concepción, a continuación, se presenta la descripción básica de las presas:

INFORMACIÓN GENERAL: PRESA LOS LAURELES	
Nombre de la presa	Los Laureles
Area de captación (Km ²)	194
Volumén de almacenamiento	12 millones de metros cúbicos
Tipo de presa	Terraplenes de enrocamiento con núcleo de arcilla compactada
Altura (m)	39 metros
Elevación (msnm)	Coronamiento cota: 1,037 metros sobre el nivel del mar
	Pie de presa: 998 metros sobre el nivel del mar
Longitud del coronamiento (m)	112 metros
Ancho del coronamiento (m)	6 metros
Talud aguas arriba	1.7 H / 1 V y 1.5 H / 1 V en los 5 metros superiores
Talud aguas abajo	1.7 H / 1 V
Método de construcción:	Terraplenado de suelo y enrocados compactados
Año de primer llenado	1976
Tipo de fundación	Roca competente, riodacita con fallas y diaclasas abiertas
Vertedero - capacidad original	720 m ³ / segundo
Vertedero - tipo	Canal ancho
Vertedero - operación	Controlado con compuerta inflable
Vertedero - longitud de la cresta	36 metros
Carga de diseño	3.5 metros vano libre
	0.35 metros sobre compuerta inflable
Obras de extracción	2
Caudal máximo, toma y tubería de acero de 1.000 mm; en el túnel de desvío suministro a la planta de tratamiento	0.9 m ³ / segundo
Toma con estación de bombeo a la planta de Los Laureles	0.45 m ³ / segundo
Período de retorno del aliviadero	No disponible
Población aguas abajo	A 500 metros
Planes de O&M	No disponible
Inspecciones rutinarias	No se realizan
Planos y diagramas de montaje	No disponible

INFORMACIÓN GENERAL PRESA LA CONCEPCIÓN

Nombre de la presa	La Concepción
Area de captación (Km ²)	140
Volumén útil de almacenamiento	40 millones de metros cúbicos
Tipo de presa	Gravedad concreto RCC
Altura (m)	68 metros
Longitud del coronamiento (m)	710 metros
Ancho del coronamiento (m)	7.85 metros
Talud aguas arriba	0.075 H / 1 V
Talud aguas abajo	0.8 H / 1 V
Método de construcción:	Hormigón compactado con rodillo y con membrana de PVC impermeable, en la cara de aguas
Año puesta en servicio	1992
Vertedero - capacidad original	923 m ³ / segundo
Vertedero - tipo	Creager
Vertedero - operación	Con cuatro compuertas rebatibles (tipo creager)
Cantidad de compuertas	4
Estructura de disipación	Salto de esquí
Obras de extracción	2
Caudal máximo de agua cruda	1.3 m ³ / segundo
Descarga al río a cota máxima	30 m ³ / segundo
Período de retorno del aliviadero	No disponible
Población aguas abajo	A 9 kilómetros
Planes de O&M	No disponible
Inspecciones rutinarias	No se realizan
Planos y diagramas de montaje	No disponible

El Proyecto, a través del Subcomponente 2.2: Fortalecimiento de la seguridad de las presas: Los Laureles y La Concepción, financiará la rehabilitación y ciertas mejoras en el esquema de suministro de agua de la ciudad de Tegucigalpa, el cual utiliza el agua de dos embalses controlados por las presas ya existentes, Los Laureles y La Concepción.

En el Anexo 1 se presenta información adicional sobre las dos (2) represas.

Seguridad de las presas

3.1 Seguridad de La presa de Los Laureles

Desde un punto de vista de seguridad, es una presa envejecida, mal mantenida, sin salida de fondo, el dique fusible no es confiable y existe una densa ocupación urbana inmediatamente después de la presa. Entre los aspectos a considerar (aunque la lista no es exhaustiva) están: (a) verificación hidrológica (incluyendo influencia del cambio climático) e hidráulica, (b) verificación estructural (incluyendo verificación sísmica), (c) estudio de

análisis de riesgo (d) necesidad de realizar un análisis de inundación actualizado y diseñar la sustitución del dique fusible por un segundo aliviadero o por el aumento de la capacidad del existente; (e) estudiar la propagación de la inundación de la represa a lo largo del valle río abajo para determinar los riesgos potenciales y elaborar el Plan de Preparación para Emergencias con mapas de riesgo de inundación; (f) estudiar la posibilidad de construir una salida de nivel inferior o medio para fines de seguridad y para facilitar la operación y el mantenimiento del reservorio; (g) investigar el origen de los sedimentos, limpiar el túnel y monitorear las filtraciones; (h) configurar un plan de instrumentación; (i) elaborar una estrategia de sedimentación (como la reforestación y las trampas de sedimentos en la cuenca aguas arriba) con un plan de dragado; (j) elaborar un plan de O&M; y (k) trabajos de remediación menores inmediatos, como la reparación del enrocado aguas arriba y remoción de árboles aguas debajo del aliviadero, la restauración de concreto de la base del aliviadero, el rediseño de la válvula de transporte de agua y la válvula manual purgada e instalación de un sistema de alerta temprana.

3.2 Seguridad de la presa de La Concepción,

Desde un punto de vista de seguridad, es más reciente y mejor concebida y diseñada que Los Laureles. Sin embargo, la evaluación mostró que se requiere mejorar las actividades de operación y mantenimiento para hacerlas más seguras y eficientes, ya que se tiene un riesgo considerable debido a que se encuentra en la parte alta de la ciudad de Tegucigalpa. Los siguientes aspectos se han resaltado desde una perspectiva de seguridad (lista no exhaustiva): (a) verificación hidrológica (incluyendo influencia del cambio climático) e hidráulica y actualización del diseño del aliviadero en caso de ser necesario, (b) verificación estructural (incluyendo verificación sísmica), (c) estudio de análisis de riesgo (d) necesidad de revisar y renovar el sistema de monitoreo (piezómetros y manómetros) con control automático y alertas; (e) necesidad de emprender un programa de limpieza y mantenimiento del sistema de drenaje y mejorar las mediciones de infiltración; (f) elaborar análisis de inundaciones y elaborar el Plan de Preparación para Emergencias con mapas de riesgo de inundación; (g) instalar estaciones de lluvia / escorrentía aguas arriba e implementar un sistema de alerta temprana; (h) elaborar un plan de operación y mantenimiento; y, (i) trabajos de remediación inmediatos, tales como la impermeabilización de las uniones de los aliviaderos, la protección y el suministro de energía alternativa del sistema operativo de las compuertas de aliviadero y la verificación y reparación subacuática de la toma de salida inferior.

La información adicional sobre el estado y seguridad de las presas se puede encontrar en el Anexo 1.

IV. COMPOSICIÓN DEL PANEL DE EXPERTOS (PdE) Y SU MODO DE FUNCIONAMIENTO

Un PdE consta de tres o más expertos; para esta consultoría se tiene contemplado la contratación de cuatro (4) expertos, conforme a las normas y procedimientos del Banco establecidas en el convenio de crédito, con experiencia en los diversos campos técnicos relacionados con los aspectos de seguridad de las represas (geotecnia, hidromecánica, hidrología, hidráulica e instrumentación de presas). El número, la amplitud profesional, la experiencia técnica y la experiencia de los miembros de PdE deben ser apropiados para el tamaño, la complejidad y el potencial de peligro de las represas en cuestión. Para las represas de alto riesgo, en particular, los miembros del PdE deben ser expertos reconocidos internacionalmente en su campo y, por lo tanto, deben ser reclutados de conformidad, cuando sea necesario para cada tipo de experiencia requerida. Asimismo, la AMDC nombrará una persona para coordinar las comunicaciones con el PdE, convocar y presidir sus reuniones, garantizar la actividad de los miembros y proporcionar equilibrio a sus revisiones y recomendaciones.

El propósito principal del PdE es revisar y asesorar a la AMDC sobre aquellos asuntos relacionados con la seguridad de la presa y otros aspectos críticos de la misma, sus estructuras anexas, el área de captación, el área que rodea el reservorio y las áreas aguas abajo. Sin embargo, la AMDC normalmente extiende la composición y los términos de referencia del Panel más allá de la seguridad de la presa para cubrir áreas como el diseño técnico

y/o los procedimientos de construcción que requieren obras asociadas complejas, especialmente cuando dichas obras se realicen para represas existentes que proporcionen las entregas normales diarias de agua.

La AMDC contratará los servicios del PdE y proporcionará apoyo administrativo para sus actividades. Comenzando tan pronto como sea posible en la preparación del proyecto, la AMDC organizará reuniones y revisiones periódicas del Panel, que tendrán lugar y/o continuarán a través de la investigación, el diseño, la construcción y también el llenado inicial (si los trabajos de remediación requieren el vaciado del reservorio) y durante las fases de puesta en marcha y operación. Normalmente, el Banco envía un observador a las reuniones del PdE y, después de cada reunión, el PdE prepara y presenta un informe escrito de sus conclusiones y recomendaciones, firmado por cada miembro participante. Luego de completar los trabajos o rellenar el reservorio y poner en marcha la represa, el Banco revisa las conclusiones y recomendaciones finales del Panel con respecto a la seguridad de la represa. Si no hubiere problemas importantes relacionados con la reducción de los riesgos de seguridad y el funcionamiento normal sostenido (o el llenado y la puesta en marcha de la presa), las actividades pueden ser concluidas.

Integración del PdE. En cumplimiento de la normativa del Banco Mundial para este tipo de proyectos, la AMDC contratará los servicios de un PdE, cuyo trabajo se enmarcará en un proyecto con presas existentes. El PdE estará integrado por cuatro expertos, con amplia experiencia en los distintos campos técnicos relacionados con los aspectos de seguridad de las represas. La experiencia técnica de los miembros de PdE a contratar, estarán de acuerdo con el tamaño, la complejidad y el potencial de peligro de las represas Los Laureles y La Concepción. Si en el país no existieran expertos con las especialidades y experiencia requeridas, los mismos serán contratados en el mercado internacional.

Se espera que el trabajo inicial del PdE en Honduras dure entre siete (7) y 14 días. Antes de cada reunión inicial de revisión de diseño, los miembros del PdE de cada represa recibirán copias de todos los informes y un Término de Referencia específico para la misión. Los planos de las presas y los diseños se pondrán a disposición del PdE al inicio de la Misión en Honduras.

Al tener contratadas las empresas Consultoras que realizarán estudios y diseñarán las obras de reparación/rehabilitación a ejecutar, en caso de requerirse, un Líder del Equipo Consultor, o su experto en represas, estarán disponibles para responder las preguntas del PdE; los representantes del titular de las presas (AMDC) y del operador (UMAPS o SANAA) asistirán a todas las reuniones técnicas.

El propósito principal del PdE es revisar y asesorar a la AMDC sobre aquellos asuntos relacionados con la seguridad de la presa y otros aspectos críticos de la misma, sus estructuras anexas, el área de captación, el área que rodea el reservorio y las áreas aguas abajo.

La experiencia requerida del PdE incluiría, entre otros, los siguientes especialistas con experiencia en rehabilitación y mejora de presas existentes:

1. Especialista en hidrología
2. Especialista en geología/geotecnia
3. Especialista en seguridad de presas, instrumentación e hidráulica (actuará como Coordinador de Equipo del PdE)
4. Especialista en hidromecánica

V. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PANEL DE EXPERTOS

5.1 El objetivo es apoyar el diseño e implementación del subcomponente 2.2 del Proyecto: Fortalecimiento de la seguridad de las presas, el Proyecto contratará los servicios de un Panel de Expertos (PdE) independiente de seguridad de presas, el cual tendrá la función de revisar y asesorar periódicamente a la AMDC y a la UMAPS sobre los estudios y obras que se desarrollen durante la fase de implementación del Proyecto.

El Proyecto financiará las siguientes acciones para fortalecer la seguridad de las presas Los Laureles y La Concepción, acciones en las cuales el PdE apoyará con orientación y acompañamiento:

- a. Una revisión completa de la seguridad de ambas represas que incluirá el análisis hidrológico de eventos extremos, el análisis del modo de falla del sistema de cada presa, la revisión en detalle la capacidad del aliviadero de Los Laureles y el drenaje de La Concepción, la elaboración de un modelo de estaciones de lluvia / escorrentía para sistemas de alerta temprana y verificación sísmica;
- b. Elaboración de instrumentos y planes de seguridad de la presa (plan de supervisión de la construcción de las obras de reparación/rehabilitación a ejecutar y control de calidad, instrumentación, planes de operación y mantenimiento y planes de preparación para emergencias);
- c. Como resultado del estudio de análisis de riesgo, se efectuarán trabajos de remediación inmediata en la presa Los Laureles (desbroce de pendientes, restauración de la base de concreto del aliviadero, válvulas de transporte de agua, sistema de alerta temprana) y en la presa La Concepción: juntas de losa del aliviadero herméticas, sistemas de operación de protección de las orillas (bordes) del aliviadero, revisión de la toma de salida del fondo y sistema de alarma.

5.2 El alcance de trabajo del Panel de Expertos contempla:

- Revisión de estudios y documentación existente.
- Inspección inicial de las presas La Concepción y Los Laureles (visita inicial).
- Presentación de informe de inspección inicial, hallazgos y recomendaciones.
- Presentación de un programa de trabajo tentativo para los tiempos de ejecución de las consultorías y las obras de reparación y de instrumentación de acuerdo con los objetivos del subcomponente 2.2 del proyecto.
- Preparación y supervisión de un Taller sobre el modo de fallo de presas y el análisis de riesgo, con el apoyo de la UCP/AMDC y UMAPS.
- Orientación, análisis y/o acompañamiento durante la elaboración de los términos de referencia para las consultorías del proyecto relacionadas con actividades del subcomponente 2.2 y aprobación de la versión final de los términos de referencia.
- Reunión al inicio de cada consultoría entre el PdE y los consultores, para acordar los productos esperados.
- Revisión, observación y su conformidad de los productos de las consultorías; algunos de los cuales se utilizarán para la contratación de las obras de reparación/rehabilitación a ejecutar.
- Orientación y acompañamiento de la contratación y supervisión durante la ejecución de las obras de reparación/rehabilitación a ser realizadas en las represas Los Laureles y La Concepción.
- Otras intervenciones requeridas y acordadas entre las partes (presenciales o virtuales, dependiendo de las necesidades del proyecto)
- Orientación y acompañamiento durante la elaboración de los planes de seguridad de presas: i) plan de instrumentación; ii) plan de operación y mantenimiento; iii) plan de preparación y respuesta ante emergencias (PPRE), incluyendo análisis de fallo de presas, simulación de inundaciones y mapas de inundación.
- El PdE compartirá experiencia y conocimiento técnicos con UMAPS y la AMDC sobre seguridad de presas; y, brindará orientación y recomendaciones sobre la capacitación del personal de la UMAPS que asumirá las responsabilidades relacionadas con la operación y el mantenimiento de las presas, monitoreo y vigilancia, incluido análisis e interpretación de los datos de monitoreo, preparación de reportes anuales.

Algunas actividades serán presenciales (como la inspección inicial y la visita de supervisión a las obras de reparación de las presas) y otras podrán ser trabajos a distancia y reuniones virtuales a través de internet. El PdE, la UCP y la AMDC acordarán la forma de ejecución de las actividades.

VI. OBJETIVOS Y ALCANCES PARA EL ESPECIALISTA HIDRÓLOGO

El objetivo del TdR es la contratación de especialista Hidrólogo para composición del PdE, cuyo principal objetivo es orientar y supervisar las actividades/estudios/acciones a ser desarrolladas en las represas La Concepción y Los Laureles.

El PdE funcionará como una entidad y las recomendaciones e informes deberán proporcionarse en nombre del PdE y no por expertos. Cada experto contribuirá con su experiencia y conocimientos complementarios específicos de su disciplina.

El consultor especialista Hidrólogo deberá revisar y asesorar a la AMDC y la UMAPS, sobre aquellos asuntos relacionados con la seguridad de la presa y otros aspectos críticos de la misma, sus estructuras anexas, el área de captación, el área que rodea el reservorio y las áreas aguas abajo, además del equipo requerido.

VII. ENTREGABLES

Como parte del Panel de Expertos en seguridad de presas, el especialista Hidrólogo presentará a su Coordinación, en su momento y de acuerdo con el programa de trabajo los siguientes entregables:

- 1) Informe de evaluación inicial de las presas de Los Laureles y La Concepción (incluyendo hallazgos y recomendaciones)
- 2) Un programa de trabajo tentativo con los tiempos de ejecución de las consultorías y las obras de reparación y de instrumentación de acuerdo con los objetivos del componente 2.2 del proyecto.
- 3) Informe del taller sobre el modo de falla y el análisis de riesgo
- 4) Revisión de Términos de referencia para las consultorías identificadas por el PdE.
- 5) Ayudas de memoria de las reuniones (virtuales o presenciales) que se tengan.
- 6) Informes ejecutivos de observaciones, recomendaciones y aprobación de los productos de las consultorías
- 7) Informes ejecutivos de la inspección de las obras seleccionadas
- 8) Revisión de los planes de seguridad de la presa (plan de supervisión de la construcción de las obras de reparación/rehabilitación a ejecutar y control de calidad, instrumentación, planes de operación y mantenimiento y planes de preparación para emergencias.
- 9) Otros informes ejecutivos específicos que sean acordados entre las partes.

VIII. CALIFICACIONES REQUERIDAS PARA EL ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA DEL PANEL DE EXPERTOS

Calificación académica: formación profesional de educación superior en el campo de la ingeniería civil con especialización (especialización, maestría o doctorado) en hidrología.E

Calificación profesional: Ingeniero Civil, hidrólogo, con dominio del idioma español, altamente experimentado con al menos 20 años de trabajo en los aspectos de: hidrología en diseño, construcción, operación y mantenimiento de represas, que incluye trabajos de remediación para represas existentes con volumen de al menos 5.0 millones de m³. Debe contar con experiencia y reconocimiento internacional en consultorías, la publicación de al menos tres documentos técnicos productos de sus consultorías y membresía activa en asociaciones profesionales.

El Consultor debe ser capaz de realizar el procesamiento y revisión de datos hidrométricos sin procesar; análisis de precipitaciones extremas y estadísticas de caudales fluviales; preparación de hidrogramas de flujo de río y curvas de flujo-duración para uso en la derivación de curvas de la ley de reservorio; simulación de escorrentía de la precipitación del flujo del río en condiciones de registros de flujo inadecuados para la determinación de hidrogramas de entrada de baja frecuencia para embalses de presas; modelado operacional del yacimiento para determinar descargas de aliviaderos extremos; modelación del flujo del drenaje fluvial para determinar la inundación en el banco de descargas de aliviaderos extremos; modelado de ruptura de presas, modelación y cuantificación de transporte sólido y sedimentación del reservorio, estrategia para el control y la gestión de la sedimentación.

IX. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LOS SERVICIOS

- **Entidad Contratante.** El Consultor Individual especialista Hidrólogo firmará un contrato de servicios de consultoría con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC).
- **Período de Contratación.** El Consultor Individual especialista en Hidrología firmará un contrato marco con vigencia de veinte y siete (27) meses desde la fecha de la firma hasta el 31 de octubre del 2024. El contrato considera una participación total indicativa de 40 días-persona para ser aplicada a las misiones. Las misiones del PdE serán pagadas de acuerdo con la tarifa diaria de honorarios pactada y en función del número de días asignados y utilizados en cada misión.
- **Dependencia Funcional y Coordinación.** El Consultor Individual especialista Hidrólogo dependerá directamente de la AMDC, a través de la UCP, a quien rendirá cuenta de las funciones y productos de la consultoría.

ANEXO 1

Los principales problemas estructurales detectados por el Consultor Ingeniero Alejandro Pujol y detallados en su *Informe de seguridad de las presas Los Laureles y Concepción* (octubre, 2018) son los siguientes:

Represa Los Laureles:

- La presa no cuenta con instrumentación de monitoreo de auscultación, no se cuenta con secciones de aforo de caudales de filtración y no se realizan controles de deformación micro geodésicos.
- Erosiones aguas abajo de la losa del umbral del vertedero, en la transición hacia el canal de descarga de los vertederos, las cuales deben ser rellenadas.
- La presa fusible, ubicada en la depresión de derecha del embalse, en caso de romperse vertería un importante caudal a través de una zona que, en la actualidad, se encuentra urbanizada, ubicada inmediatamente aguas abajo.
- La presa fusible ubicada sobre el estribo derecho falló en ocasión del Huracán Mitch y fue reconstruida con una fuerte protección de enrocado, que podría resistir un sobrepaso y poner en peligro a la presa principal. Aguas abajo de la misma se observó el asentamiento de nuevas viviendas precarias, invadiendo el cauce.
- Presencia de arbustos y árboles en los taludes y en la zona inmediata a los estribos y pie de la presa, lo que impide la realización de inspecciones y observación de aparición de filtraciones.
- En el túnel de captación no hay sección de aforo que permita controlar las filtraciones y no se realiza control de finos transportados a través de las diaclasas abiertas.
- No cuentan con descargador de fondo u otro órgano de evacuación por debajo del nivel del vertedero, que permitan vaciar o reducir el nivel del embalse en caso de emergencia.
- El sistema de compuerta inflable requiere un análisis de sus vulnerabilidades operativas, redundancias, necesidad de implementar una barrera efectiva para evitar el impacto de troncos.
- Colmatación del embalse.
- No se cuenta con una red de alerta temprana pluviométrica para operación del embalse en ocasión de crecidas.



Represa Los Laureles

Represa La Concepción:

- Falta de mantenimiento del sistema de drenaje desde la fundación de la presa.
- Falta de mantenimiento de la instrumentación. Reemplazo de los sistemas de controles de deformación de las juntas entre bloques de presa.
- No se realizan controles de deformación externa micro geodésicos.
- Falta de operatividad de la compuerta de toma para realizar mantenimientos de las compuertas de guardia del sistema de agua cruda y de la descarga de fondo.
- Vulnerabilidad de los sistemas de operación de las compuertas, tanto sistema de energía de emergencia como los conductos oleo-hidráulicos se encuentran expuestos a sabotaje.
- Presencia de arbustos y árboles en los taludes y en la zona inmediata a los estribos y pie de la presa, lo que impide la realización de inspecciones y observación de aparición de filtraciones.
- La sección de aforo totalizadora debe adecuarse a los rangos de caudales actuales.
- No cuentan con un descargador de fondo con suficiente capacidad, para permitir el vaciado del embalse en caso de emergencia.
- Falta de mantenimiento de las juntas entre losas en la rápida del aliviadero.
- No se cuenta con una red de alerta temprana pluviométrica para operación del embalse en ocasión de crecidas.



Presas La Concepción

Para ambas represas desde el punto de vista de la seguridad no estructural se observaron algunas deficiencias, que se detallan a continuación:

- No hay implementados programas de seguridad de presas.
- No se cuenta con una actualización de las crecidas de diseño en base a nuevos datos hidrológicos.
- Se requiere verificación de la capacidad de descarga de los vertederos y la determinación de borde libre para evitar una falla por sobrepaso.
- No se han realizado verificaciones estructurales de las presas en base a nuevos estudios sísmicos.
- No hay procedimientos regulares de vigilancia. No se realizan inspecciones protocolizadas a partir de guías ni inspecciones expertas por parte de especialistas en seguridad de las presas.
- No se cuenta con un archivo de documentos de proyecto y de auscultación.
- No se realiza el análisis de comportamiento de las obras ni evaluación del estado de seguridad de las presas.
- Falta de clasificación de las presas en función de las consecuencias de sus fallas.
- Inexistencia de Planes de Acción ante Emergencias (PADE y PAE).
- Escasa capacitación del personal técnico responsable de la seguridad de las presas.
- No se cuenta con Software de procesamiento y análisis de la información de auscultación para el diagnóstico de seguridad.
- No se cuenta con modelos hidrológico de cada cuenca para elaboración de pronóstico de crecidas y operación de los embalses.