



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

### RESOLUCIÓN CNEE-131-2022

Guatemala, 19 de mayo de 2022

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica

#### CONSIDERANDO:

Que el Decreto Número 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Electricidad, establece que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica goza de independencia funcional para el ejercicio de sus funciones.

#### CONSIDERANDO:

Que en el artículo 4 de la Ley General de Electricidad se establece que es función de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.

#### CONSIDERANDO:

Que el Reglamento de la Ley General de Electricidad, en su artículo 14, establece que para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica elaborará las Normas de Seguridad de Presas, las cuales incluirán todos los aspectos de diseño, auscultación, operación de presas, así como las medidas de seguridad operativa y planes de emergencias que resulten necesarias para estos objetivos.

#### CONSIDERANDO:

Que derivado de la aplicación y fiscalización que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica ha realizado durante la última década en cuanto a la verificación y cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas, ha evidenciado la necesidad de actualizar una norma adecuada a las circunstancias actuales y a las funciones propias de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica contenidas en la Ley General de Electricidad y su Reglamento, considerando las experiencias obtenidas y la construcción de nuevas hidroeléctricas en el país.

#### POR TANTO:

En el ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 4 de la Ley General de Electricidad y su Reglamento.

#### RESUELVE:

Emitir las siguientes:

### NORMAS DE SEGURIDAD DE PRESAS Y SUS ANEXOS

#### TÍTULO I

#### DISPOSICIONES GENERALES



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

### Artículo 1. Acrónimos

Además de los contenidos en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán los siguientes acrónimos:

AGIES	Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica
AMM	Administrador del Mercado Mayorista
ARP	Archivo de Registro Permanente
CCD	Caudal de Crecida de Diseño
CMP	Crecida Máxima Probable
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
ESP	Examen de Seguridad de la Presa
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
ISP	Ingeniero de Seguridad de la Presa
LGE	Ley General de Electricidad
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MOMV	Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia
NMN	Nivel Máximo Normal
NSP	Normas de Seguridad de Presas
PAE	Plan ante Emergencias
PEA	Probabilidad de Excedencia Anual
RLGE	Reglamento de la Ley General de Electricidad
SMD	Sismo Máximo de Diseño
VCA	Voltaje de Corriente Alterna
VCC	Voltaje de Corriente Continua



## Artículo 2. Definiciones

Además de las contenidas en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán las siguientes definiciones:

**Adjudicatario:** Es la persona individual o jurídica que es titular o poseedora de una Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable hidroeléctrico cuyas instalaciones tengan dentro de sus componentes una presa dentro de los límites establecidos en las presentes Normas, siendo este responsable de dicho conjunto.

**Aliviadero:** Vertedero, canal, descargador de fondo, conducto, túnel, paso, u otra estructura diseñada para permitir descargas del embalse al llegar a su nivel máximo normal -NMN-

**Año Calendario:** Período de doce (12) meses. Está comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre; también se le podrá denominar año natural o simplemente año.

**Año Hidrológico:** Período temporal de doce (12) meses a lo largo del cual se miden las precipitaciones en las cuencas hidrográficas de Guatemala. Está comprendido del 1 de mayo al 30 de abril.

**Auscultación:** Es el procedimiento por el cual se evalúan las condiciones en que se encuentra la infraestructura de una presa y las estructuras asociadas a la misma. Esta actividad comienza al momento de diseñar y continúa durante la construcción y explotación. Para la realización de dicho proceso se utilizan equipos denominados de instrumentación, se recogen y filtran los datos obtenidos -medidos- y se elaboran los informes correspondientes, teniendo una línea base para cada parámetro medido.

**Caudal de Crecida de Diseño (CCD):** Es el caudal de crecida más severo (volumen, pico, forma, duración y oportunidad) para el cual se ha diseñado una presa y órganos de evacuación.

**Consecuencia Incremental:** Es la parte de la consecuencia que es exclusivamente atribuible al fallo de la presa, es decir, descontando de las consecuencias de fallo de la presa aquellas consecuencias que se hubiesen producido incluso si la presa no hubiese fallado.

**Crecida Máxima Probable (CMP):** Es la crecida más grande que pudiera resultar de una combinación de las más severas condiciones meteorológicas e hidrológicas en un área determinada. CMP se utiliza principalmente como una evaluación de la seguridad de las presas existentes y como criterio de diseño con el fin de evitar fallas de presas e inundaciones.

**Descargador de Fondo:** Son conductos que se dejan en la zona baja de la presa y que sirven para vaciarla o rebajar el nivel por debajo del umbral del aliviadero.

**Embalse:** Es el cuerpo de agua retenido por una o más presas, inclusive sus orillas y bordes y cualquier instalación necesaria para su operación. Puede ser de origen natural o artificial.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

**Emergencia:** Es toda situación de peligro real o potencial que requiere atención inmediata y que pueda afectar a personas, sus bienes, instalaciones y medio ambiente, provocada por un desastre natural o accidental o falla de la presa y/o estructuras asociadas.

**Estructuras para descarga:** Conductos, túneles, mecanismos para disipación de energía y control de flujos para permitir la liberación de agua de una presa.

**Fundación:** Masa rocosa y/o de suelo que forma una base para el desplante de la estructura incluyendo sus contrafuertes o apoyos laterales.

**Ingeniero de Seguridad de la Presa:** Es el profesional de la ingeniería responsable de verificar el cumplimiento de lo requerido en las NSP contratado por el Adjudicatario. Se le podrá denominar ISP.

**Instrumentación de Auscultación:** Conjunto de equipos, materiales y elementos destinados a conocer el comportamiento real de una presa durante una determinada época a lo largo de toda su vida útil, debiendo su selección estar apoyada en función de la tipología de la presa y de sus estructuras accesorias. Se pueden citar, sin ser exhaustivos: Piezómetros para el control de las sub-presiones, drenajes para el control de las infiltraciones, extensómetros a través de barras para el control de los desplazamientos verticales, etc.

**Método determinístico:** Es un modelo matemático donde las mismas entradas o condiciones iniciales producirán invariablemente las mismas salidas o resultados. No se contempla la existencia al azar.

**Nivel Máximo Normal (NMN):** Es el nivel de la superficie de agua máximo en la operación normal de un embalse.

**Presa:** Barrera artificial emplazada a través del río para la retención o derivación del agua. Comprende el muro, vertedero/s, descargador de fondo, compuertas, sus respectivos mecanismos de accionamiento y todos los otros bienes complementarios y auxiliares de estos. En el caso de los Reservorios, dependiendo de las condiciones del emplazamiento, podrán contar con taludes cuya sección funcione como una presa (taludes de relleno).

**Probabilidad de Excedencia Anual (PEA):** Es la probabilidad que un evento de una magnitud específica sea igualado o excedido en cualquier año.

**Reservorio:** Estructura diseñada y construida para almacenar agua fuera del cauce principal del río y cuyo uso será para la generación de energía eléctrica.

**Riesgo:** Amenaza o condición que puede resultar de una causa externa (por ejemplo: amenaza volcánica, sismo o crecida), con el potencial para crear consecuencias adversas, el cual a su vez se puede presentar como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas debiéndose componer de factores que son la amenaza y la vulnerabilidad.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

**Sala de Mando de Presa:** Recinto en el cual se encuentran los paneles de control de los equipos automatizados de una presa, los equipos de comunicación, el ARP, entre otros elementos utilizados por el personal operativo.

**Sismo Máximo de Diseño (SMD):** Es el sismo más severo que la estructura de una presa debe ser capaz de resistir. Que admite daños sin el desborde descontrolado de agua del embalse.

**Taludes:** Se comprende bajo el nombre genérico de talud aquellas superficies inclinadas respecto a la horizontal, bien sea en forma natural o como consecuencia de la intervención humana en una obra de ingeniería.

### Artículo 3. Objetivos

El objetivo general de las Normas de Seguridad de Presas es:

- I) Establecer los fundamentos y criterios para regular la seguridad de las presas dedicadas a la generación de energía eléctrica en Guatemala para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes.

Los objetivos específicos de las Normas de Seguridad de Presas son:

- II) Definir los requerimientos y procedimientos durante las fases de diseño, construcción, explotación, operación y mantenimiento de las presas dedicadas a la generación de energía eléctrica en Guatemala por medio de informes, de Inspecciones, exámenes, manuales y planes para el manejo de emergencias, los cuales conformarán el Programa de Seguridad de la Presa.
- III) Establecer las actividades e informes mínimos en busca de prevenir eventos que puedan afectar la seguridad de las personas y sus bienes dentro del área de influencia.

### Artículo 4. Alcance y Aplicación

Las presentes Normas de Seguridad de Presas son de aplicación obligatoria para el Adjudicatario, en todas las fases de una Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable Hidroeléctrico.

El alcance de las Normas es para el Adjudicatario de la Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable que posea en la infraestructura de su proyecto hidroeléctrico una presa con reservorio o sin él, que posea las siguientes características:

- I) Altura mínima de dos puntos cinco metros (2.5 m); y
- II) Capacidad de almacenaje de agua mínima de treinta mil metros cúbicos (30,000 m<sup>3</sup>).

El Adjudicatario estará sujeto al cumplimiento de las presentes Normas sin importar la etapa en que se encuentre el proyecto.

Para casos especiales donde no se cumpla con las condiciones anteriores pero que pueda representar un riesgo evidente para bienes o personas, la CNEE resolverá sobre la aplicación de las NSP para ese caso puntual.



Si se presentara el caso en el que el Adjudicatario considera que la aplicación de las NSP no corresponde a la presa bajo su cargo, deberá presentar un Estudio de Inundación bajo las especificaciones del artículo 48 de estas Normas. La Comisión resolverá la aplicación de las NSP en función de la afectación visualizada en el estudio presentado.

La obligación del cumplimiento de las NSP puede iniciar en dos momentos: i) con la publicación del Acuerdo Ministerial de Autorización de Uso de Bienes de Dominio Público, Acuerdo que mantiene su vigencia mediante la firma del Contrato de Autorización. Asimismo, en este Acuerdo se indica el cronograma para la ejecución de la obra; y ii) cuando no exista Acuerdo Ministerial de Autorización de Uso de Bienes de Dominio Público, antes de la etapa de construcción. Tal es el caso de un Generador Distribuido Renovable Hidroeléctrico que cumpla con los parámetros físicos indicados en los numerales romanos I y II, listados anteriormente.

Las tareas asociadas a la Seguridad de las Presas comienzan durante la etapa de diseño, en la cual deberá preverse los criterios y parámetros de las prácticas internacionales asociadas y lo que corresponda de la presente normativa técnica relacionada con la presa y las obras hidráulicas. La aplicación de las NSP continúa durante la construcción, el primer llenado, la operación, la explotación y finaliza cuando llega el momento de la puesta fuera de servicio de las presas.

Es responsabilidad del Adjudicatario, según corresponda en cada caso, realizar los estudios o actividades adicionales que garanticen la seguridad de las personas y sus bienes.

#### **Artículo 5. Responsabilidades del Adjudicatario**

Para el cumplimiento de sus responsabilidades, el Adjudicatario debe realizar las siguientes actividades:

- I) Garantizar que el diseño y construcción de las obras se encuentren en concordancia con lo que aplique de lo establecido por las guías internacionales propuestas por el Buró de Reclamación de Estados Unidos –USBR-<sup>1</sup> y el Comité Internacional de Grandes Presas –ICOLD-<sup>2</sup>, así como los parámetros establecidos en las normas nacionales de construcción, específicamente el contenido de la Norma AGIES<sup>3</sup>. Esta información deberá ser anexada dentro de los estudios de factibilidad propuestos y que se deben presentar ante el Ministerio de Energía y Minas -MEM- para su autorización previo a la construcción del proyecto. Algunos aspectos particulares asociados se desarrollan en los artículos 6, 7 y 8 de las presentes Normas.
- II) Elaborar un programa de seguridad que incluya inspecciones de seguridad, las cuales se detallan en los Títulos III al VI. Se exceptúa de la programación la Inspección Extraordinaria, considerando su misma naturaleza imprevisible.

<sup>1</sup> Reclamation Design Standards, United States Bureau of Reclamation.

<sup>2</sup> Boletines No: 53, 125, 141, 157, 53, International Commission of Large Dams.

<sup>3</sup> NSE 2 – Edición 2018 DEMANDAS ESTRUCTURALES Y CONDICIONES DE SITIO y NSE 5.1 – Edición 2018 PRESAS DE TAMAÑO Y ALTURA LIMITADOS





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

- III) Realizar Inspecciones Extraordinarias cuando correspondan. Para esta actividad deberá contratar a su costa y responsabilidad al Examinador para realizar la Inspección Extraordinaria, seleccionado de la lista de precalificadas por la CNEE (véase Anexo 14).
- IV) Considerar las observaciones realizadas a los documentos que conforman el programa de seguridad de presas.
- V) Adoptar a su cargo todas las medidas necesarias para mantener la integridad física de la presa, su funcionalidad y la seguridad de la misma, para garantizar la seguridad de las personas y sus bienes.
- VI) Realizar a su costa todas las tareas de control e investigaciones necesarias para tener un conocimiento permanente de las condiciones de estabilidad, seguridad y conservación de la presa. La aludida obligación incluirá la de verificar permanentemente la estabilidad de las laderas adenañas a la presa, embalse, reservorio, canales, tubería de presión, y demás estructuras que se considere conveniente, con el objeto de prevenir y/o evitar derrumbes y/o deslizamientos que pudieran afectar la seguridad de la presa que como consecuencia final pudiera afectar la seguridad de las personas y sus bienes.
- VII) Operar y mantener las instalaciones y equipos integrantes de la presa en condiciones que no causen riesgo alguno para las personas y los bienes propios y de terceros.
- VIII) Mantener en buen estado de funcionamiento y conservación todos los equipos e infraestructura de la presa destinados a la prevención y control de emergencias, debiendo adecuarlos o reemplazarlos a su cargo y a su costa, en función de las buenas prácticas de la ingeniería que se produzcan compatibilizándolos con el PAE previsto.
- IX) Contratar a su costa y responsabilidad a un Examinador para realizar el Examen de Seguridad de la Presa (ESP), seleccionado de la lista de Precalificadas de la CNEE (véase anexo 14).
- X) Designar a su costa y responsabilidad al Ingeniero de Seguridad de la Presa (ISP), así como un auxiliar suplente en su ausencia, quien desempeñará las siguientes funciones:
  - a. Mantener el vínculo de comunicación entre el Adjudicatario y la CNEE, principalmente ante la ocurrencia de emergencias, debiendo actualizar la información ante cualquier cambio en las condiciones de emergencia.
  - b. Acompañar o realizar las Inspecciones que conforman el Programa de Seguridad de la Presa.
  - c. Redactar los informes a presentar a la CNEE, según lo dispuesto en el artículo 11 de las presentes Normas.
- XI) Asegurar que se lleven a cabo las inspecciones establecidas para verificar la seguridad de la presa.
- XII) Presentar a la CNEE un plan de instrumentación con las consideraciones desarrolladas en las presentes Normas.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

XIII) Asegurar que la operación y mantenimiento de la presa sea llevada a cabo por personal calificado idóneo.

XIV) Para Presas antiguas deberá desarrollar un plan de complementación del ARP en aquellos casos donde falte información fundamental de dicho archivo.

XV) Poner a disposición del Examinador una copia (en el formato que se considere oportuno) del ARP durante la realización del ESP o Inspecciones Extraordinarias o el acceso total al ARP para su revisión y análisis.

XVI) Informar a la Comisión sobre la atención que esta formule en materia de cumplimiento de las presentes Normas.

### **Artículo 6. Criterios de Seguridad**

La presa, junto con sus fundaciones y contrafuertes, debe ser diseñada para tener una estabilidad adecuada para resistir con seguridad a cargas extremas, así como cargas de diseño.

Entre los aspectos de la seguridad de las presas se debe considerar:

- I) Que la seguridad contra la rotura es el aspecto más importante. Para garantizar este tipo de seguridad se requiere de un diseño correcto, de una buena construcción, de supervisión continua y un sistema de auscultación adecuado.
- II) Que la seguridad contra daños o defectos está estrictamente correlacionada con el anterior. La vida útil de una presa puede requerir la implementación de medidas contra su envejecimiento. Es de gran importancia realizar inspecciones para detectar anomalías.
- III) En cuanto a la seguridad de las personas, la presa debe ser segura, no solo para todos sus operadores sino también para sus visitantes y personas que habiten aguas abajo de la presa.
- IV) Respecto a la seguridad contra el riesgo de sabotaje es indispensable tomar medidas que puedan evitar estos episodios con la finalidad de minimizar los efectos nefastos.

### **Artículo 7. Condiciones de Diseño Sísmico**

Las presas para toda tipología en general, deben tener una adecuada estabilidad para lo cual deben ser diseñadas y evaluadas para resistir los efectos del deslizamiento y el vuelco debido a los movimientos sísmicos, utilizando la normativa vigente de "Demandas Estructurales" de Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica (AGIES).

El desarrollo de los parámetros sísmicos en un sitio específico, tales como las velocidades, aceleraciones y espectro de respuesta del terreno, deben adecuarse a los registros existentes. Los métodos para lograr esto deben estar de acuerdo con las prácticas actuales y acorde con las Normas de Seguridad Estructural vigentes emitidas por la AGIES NSE 5.1. Derivado del diseño de la presa, se deben establecer los valores del sismo máximo de diseño y presentar los cálculos de estabilidad ante un sismo extremo, definido por las Normas de Seguridad Estructural AGIES.

La determinación de los parámetros sísmicos debe ser encargada y supervisada por personas o instituciones con las especialidades adecuadas en ingeniería sísmica.



### **Artículo 8. Inundaciones**

Las presas deben ser diseñadas y evaluadas para que un Caudal de Crecida de Diseño (CCD) pase con seguridad. La selección del CCD para una presa debe estar basada en las consecuencias de la falla.

Para nuevas presas con Clasificación de Muy Alta o Alta Consecuencia, las inundaciones máximas de diseño en el sitio de una presa deberán ser evaluadas tanto por análisis estadístico como por métodos determinísticos.

El tamaño del CCD seleccionado debe aumentar con el crecimiento de las consecuencias de la falla de la presa, tal como se describe en el cuadro 2 del anexo de las presentes Normas.

Si el CCD es determinado estadísticamente debe desarrollarse un nuevo análisis estadístico de crecida en caso de registrarse un evento inusual desde la evaluación del análisis estadístico de crecida o si la duración de los datos hidrológicos disponibles se ha incrementado en más del 50%.

Si el CCD fue establecido mediante un proceso determinístico, el estudio de la Crecida Máxima Probable (CMP) debe considerar la más severa combinación "razonablemente posible" de los siguientes fenómenos en la cuenca, aguas arriba de la presa en estudio:

- I) Condiciones iniciales de la cuenca (por ejemplo, niveles del río y lago y humedad del suelo);
- II) Pre-tormenta;
- III) Tormenta de lluvia.

Cuando se identifica el CMP como el CCD para una presa en particular, la aceptabilidad de cualquier análisis CMP previo debe ser confirmada o llevar a cabo un nuevo análisis de CMP.

El CCD debe ser examinado con respecto al cambio en el uso de la tierra en la cuenca, incremento de desarrollo aguas abajo de la presa y cualquier información hidrológica nueva o adicional que devenga disponible.

Después que se haya determinado el volumen y el caudal pico apropiado del CCD para el proyecto por medio de métodos estadísticos y/o determinísticos, el hidrograma correspondiente debe ser examinado y/o desarrollado. El hidrograma del CCD se utiliza para evaluar el borde libre y la capacidad del aliviadero.

### **Artículo 9. Archivo de Registro Permanente**

Archivo de Registro Permanente: Es la totalidad de documentación mantenida como el registro histórico de una presa en particular de acuerdo al tipo de presa.

Cada Presa debe asegurar la existencia de por lo menos 3 ejemplares completos y actualizados del ARP. Uno de ellos en el sitio de la obra debidamente resguardado ante posibles contingencias, una copia en un lugar seguro fuera del emplazamiento de la Presa y un tercer ejemplar para la CNEE.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

El ARP debe estar disponible para uso y consulta de los operarios de la central hidroeléctrica, así como para el Examinador y las correspondientes tareas de fiscalización de la CNEE.

Debe estar disponible inmediatamente después de la presentación del Primer Examen de Seguridad de la Presa. La entrega de la copia del ARP a la CNEE debe realizarse dentro de los 30 días hábiles posteriores a la emisión de la Resolución Final de la CNEE concluyendo el proceso del primer ESP presentado a CNEE.

En caso de transferencia de propiedad, el antiguo Adjudicatario deberá entregar al nuevo Adjudicatario el ARP actualizado. Dicho extremo deberá hacerse constar a la CNEE.

Para presas antiguas cuya documentación relacionada con la Seguridad de la Presa no se encuentre disponible, se brindarán instrucciones específicas para la generación el Archivo de Registro Permanente correspondiente.

Sobre el formato de la documentación cuando el Adjudicatario lo considere conveniente, se podrá optar porque el ARP se almacene en formato digital en los medios que aseguren su integridad y acceso cuando sea necesaria su consulta.

El ARP de una presa en particular debe contener lo siguiente:

- I) Instrucciones dadas por la CNEE, diseñador de la presa u otras autoridades y el registro de cumplimiento y/o detalles de las acciones correctivas;
- II) Planos finales de obras y todas las fases de construcción subsecuentes;
- III) Lecturas de toda la instrumentación e informes del funcionamiento de la presa;
- IV) Memoria Técnica sobre el diseño, construcción y operación de la presa, incluyendo los documentos originales y las modificaciones o revisiones, así como planos de obras civiles y electromecánicas;
- V) Manual de auscultación;
- VI) Todos los ESP y demás Inspecciones de Seguridad;
- VII) Historia cronológica del aprovechamiento;
- VIII) Registros fotográficos;
- IX) Todos los Manuales de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV);
- X) Todos los Libros de Inspecciones de Rutina;
- XI) Todos los Planes ante Emergencias (PAE);
- XII) Informes sobre la seguridad de la presa, derivados de Inspecciones y ESP;





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

XIII) Resultados de la investigación de las fundaciones; y

XIV) Estudios de crecidas.

### **Artículo 10. Plan de instrumentación**

Para presas nuevas o aquellas que no cuenten con el respectivo plan de instrumentación, en el plazo de un año después de su inicio de operación comercial, el Adjudicatario deberá entregar a la CNEE el plan de instrumentación de la presa para su fiscalización.

### **Artículo 11. Presentación de informes y documentos a la CNEE**

Los Informes y documentos elaborados por el Adjudicatario y por el Examinador precalificado por la CNEE, se utilizarán para verificar el cumplimiento de las presentes Normas por lo que deberán especificar todas las oportunidades de mejora, deterioros y riesgos potenciales que encuentren durante sus tareas correspondientes. De igual forma, todas las medidas, obras y trabajos correctivos de mantenimiento y de prevención que, de acuerdo a los últimos avances tecnológicos reconocidos, sean necesarios para subsanarlos.

Los informes y documentos deberán ser entregados a la CNEE en original e idioma español (véase la estructura del cuadro 3 del anexo) bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario. Al momento de la entrega, estos entrarán en vigencia inmediatamente, sustituyendo al informe correspondiente, pudiendo la Comisión emitir observaciones para ser consideradas en los documentos que conforman el Programa de Seguridad de la Presa.

La CNEE podrá emitir observaciones dentro del plazo establecido en el cuadro 5 del anexo.

El plazo de entrega de los informes a la CNEE deberá ser de acuerdo a lo establecido en el cuadro 6 del anexo.

## **TÍTULO II**

### **CLASIFICACIÓN DE LAS PRESAS DE ACUERDO A LA CONSECUENCIA INCREMENTAL**

#### **Artículo 12. Clasificación de las Presas de acuerdo a la Consecuencia Incremental**

Para presas nuevas, la clasificación debe ser establecida durante los estudios de factibilidad de la central hidroeléctrica, sustentada mediante un estudio de inundaciones.

Cuando falte esta propuesta indicada anteriormente, la clasificación preliminar será de Muy Alta Consecuencia, y debe ser evaluada y confirmada por el Examinador en el primer ESP, a realizarse en los primeros tres años a partir de la entrada en operación, o del inicio del cumplimiento de las presentes Normas.

Cada presa y estructuras de control o de pasaje de agua deberán ser clasificadas en los términos indicados en el cuadro 1 contenido en el anexo. El riesgo a la seguridad de las personas, debe ser evaluado independientemente de las consecuencias socioeconómicas, financieras y ambientales. Entiéndase por estructuras de pasaje de agua los canales abiertos, tuberías de presión, túneles, cámaras de carga y reservorios.



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

La clasificación de acuerdo a la Consecuencia Incremental constituye la base para el análisis de la seguridad de la presa y el establecimiento de los niveles apropiados de las actividades de vigilancia. La consecuencia de la falla de la presa debe ser evaluada con base en las condiciones actuales o anticipadas aguas abajo y la consecuencia incremental confirmada.

Esta evaluación y su correspondiente clasificación debe estar claramente justificada a través de un mapa de inundaciones y un cuadro de resumen de las potenciales pérdidas económicas, financieras y ambientales correspondientes. El cuadro 1 del anexo 1 presenta un sistema de clasificación que se basa en una falla de la presa, considerando el incremento potencial del riesgo a la persona y los daños incrementales económicos, financieros y en el medio ambiente asociado. Las consecuencias incrementales de una falla en la presa deben ser evaluadas en términos de:

- I) Riesgo a la seguridad de las personas;
- II) Valor económico de pérdidas y/o daños a las instalaciones propias, servicios públicos - puentes, carreteras, tendido eléctrico, etc.-. Donde corresponda, se asignarán costos a los impactos ambientales, sociales y culturales y serán incluidos como consecuencias económicas.

Los determinantes de la clasificación deben incluir la extensión y la duración del impacto, así como el valor y sensibilidad del medio ambiente aguas abajo.

La evaluación de las pérdidas potenciales, con y sin falla en la presa, debe basarse en estudios de crecidas y debe considerar los desarrollos de infraestructura aguas abajo, futuros y existentes. El estudio del nivel apropiado de inundación dependerá de las potenciales consecuencias de la falla.

Las consecuencias incrementales de una falla en la presa debido a perturbaciones sísmicas deben basarse en las condiciones de descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse.

Las consecuencias incrementales atribuibles a una falla por deslizamiento en los taludes del embalse o a las ondas inducidas por la falla en los taludes se deben basar en la descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse o reservorio, a menos que el deslizamiento haya sido inducido por una precipitación extrema asociada con una crecida extrema.

**En cualquier caso, el aspecto más importante para la determinación de la clasificación deberá ser el potencial riesgo a las personas.**

### TÍTULO III

#### INSPECCIONES DE SEGURIDAD





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

### **Artículo 13. Aspectos generales**

El Adjudicatario debe realizar en forma permanente inspecciones de seguridad de presas para identificar las potenciales deficiencias y determinar la condición de la presa. Se deben comenzar, algunas de ellas, desde el momento de iniciar la construcción de las obras.

Las inspecciones de seguridad de la presa se catalogan según su alcance y periodicidad, lo cual estará en función de la Categoría de Consecuencia de Falla, según lo indicado en el cuadro 7 del anexo 7.

### **Artículo 14. Inspecciones de Rutina**

En esta inspección se debe tomar fotografías y realizar lecturas de los instrumentos. Es necesario dar particular atención a la detección de evidencia de cambios en fugas, erosión, sumideros, filtración, deslizamientos o derrumbes en la pendiente, excesiva sedimentación, desplazamientos y grietas, funcionamiento irregular de los desagües, pozos de alivio, equipo eléctrico y mecánico relacionado con la seguridad de la presa.

El Adjudicatario de la presa, bajo su responsabilidad, deberá diseñar un registro permanente que contenga las actividades de las inspecciones de rutina (Libro de Inspecciones de Rutina), el cual es único para cada central hidroeléctrica. Este documento contará con lista de chequeo, las cuales estarán especialmente diseñadas para la presa en inspección.

A este libro deben agregarse 3 formularios completos como previsión ante inspecciones especiales cuya realización pudiera ser necesaria.

El Libro de Inspecciones de Rutina tendrá vigencia anual. La gestión para el análisis de contenido debe realizarse a través de la aplicación disponible en la página web de la Comisión, en el último trimestre del año para su uso correspondiente el año siguiente, poniéndose a conocimiento de la CNEE quien extenderá una constancia del registro de dicho libro y a su vez podrá realizar observaciones en relación a los aspectos a inspeccionar. El Adjudicatario está facultado para proponer la utilización de aplicaciones digitales, toda vez estas satisfagan lo dispuesto dentro de las presentes Normas.

### **Artículo 15. Informes de las Inspecciones de Rutina**

El Adjudicatario, a través del ISP, debe presentar un Informe de la Inspección de Rutina, el cual incluirá los resultados de las inspecciones realizadas durante el período correspondiente (el período se establece en el cuadro 7 del anexo 7), su respectivo plan de implementación de mejoras (si fuera necesario) y un anexo que contenga:

- I) Las hojas originales del formulario de inspección (cada hoja del formulario debe tener original y una copia; el original para la CNEE y la copia para el Adjudicatario);
- II) Registro fotográfico; y
- III) Registro de los datos de auscultación cuando aplique.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas. Este informe será enviado a la CNEE de acuerdo a los plazos establecidos en el cuadro 7 del anexo 7 de las presentes Normas.

### **Artículo 16. Inspecciones Intermedias**

El Adjudicatario, bajo su responsabilidad, debe realizar un seguimiento continuo del comportamiento de la presa de manera tal que sea posible conocer en todo momento el estado de seguridad de la misma. Para ello deberá realizar Inspecciones Intermedias. Una de cada dos inspecciones debe coincidir con el mantenimiento mayor de la presa correspondiente. La periodicidad de estas inspecciones está establecida en el cuadro 2 de las presentes Normas.

- I) El Adjudicatario será el responsable de contratar a un grupo interdisciplinario de ingeniería verificando que el personal de dicho grupo cuente con la experiencia necesaria en seguridad de presas para realizar la inspección.
- II) El grupo interdisciplinario mencionado puede ser constituido por profesionales de la misma presa siempre que se cubran las áreas para dicha inspección, definidas en el cuadro 3 del anexo 3.
- III) La inspección de la presa debe incluir como mínimo lo siguiente:
  - a. La revisión y pruebas correspondientes del equipamiento hidroelectromecánico;
  - b. El análisis e interpretación de todos los datos registrados sobre:
    - i. Niveles piezométricos
    - ii. Asentamientos
    - iii. Rotura
    - iv. Deterioros
    - v. Tensiones internas
    - vi. Sismicidad
    - vii. Funcionamiento de drenes y pozos de alivio
    - viii. Estabilidad de talud
    - ix. Deslizamientos
    - x. Volteos
    - xi. Permeabilidad en embalses durante el mantenimiento mayor



- xii. Verificación de falla por tubificación en presas
  - xiii. Examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación de auscultación
  - xiv. Aquella información relevante para la evaluación de las condiciones de seguridad de las obras, de los registros de las inspecciones previas (Inspecciones Intermedias y de Rutina) y un examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación de auscultación.
- IV) Para las inspecciones de campo e informes correspondientes se utilizará una "lista de chequeo", cuyo formato será de conformidad con lo indicado en el anexo 13 de las presentes Normas. De igual forma, se deberá registrar durante el último trimestre del año previo a su uso. La CNEE extenderá una constancia de registro del referido libro, así como podrá emitir observaciones en relación a los aspectos a inspeccionar. Cabe la posibilidad de utilizar aplicaciones digitales.
- V) El informe debe ser enviado a la CNEE en el plazo indicado en el cuadro 7 de las presentes Normas.
- VI) El Informe que contendrá sus conclusiones y recomendaciones junto a su cronograma sugerido de implementación, debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas.

#### **Artículo 17. Inspección Especial**

Las Inspecciones Especiales deben realizarse de forma inmediata por personal interno de la presa (de preferencia por el ISP) después de eventos potencialmente dañinos. A continuación, se listan los casos mínimos que requieren una Inspección Especial:

- I) Actividades de construcción en la presa.
- II) Sismos.
- III) Inundaciones.
- IV) Evento volcánico (aplicará únicamente a las presas que estén ubicadas en un área de influencia volcánica).
- V) Conflicto social, sabotaje y/o terrorismo.
- VI) Incendios.
- VII) Grietas.
- VIII) Sedimentaciones atípicas.
- IX) Sumideros, grandes fugas imprevistas y fallas en taludes.



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

El Adjudicatario está obligado a informar inmediatamente a las entidades definidas en el Plan de Preparación ante Emergencias. Con relación al aviso a la CNEE deberá seguirse lo indicado en la referencia publicada en el apartado anexos de esta normativa; véase "Notificaciones Urgentes" (anexo 10).

Una vez acontecido el evento potencialmente dañino (véase la lista indicada en este mismo artículo), el Adjudicatario, elaborará un plan que incluya las medidas necesarias a ejecutar. El informe correspondiente debe ser enviado a la CNEE (véase el plazo en el cuadro 6 del anexo 6) y cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas. Para la realización de la inspección se deberá utilizar uno de los formularios del Libro de Inspecciones de Rutina, de acuerdo a lo indicado en el artículo 14, tercer párrafo.

Los parámetros asociados a cada tipología de evento que manden la realización de Inspecciones Especiales, se encuentran contenidas en el apartado anexos de esta normativa técnica.

### **Artículo 18. Inspección Extraordinaria**

Es la inspección que debe realizarse ante cualquier deficiencia actual o potencial de las instalaciones que puedan poner en peligro a la presa o la seguridad de personas y sus bienes. El Adjudicatario deberá someter las instalaciones a inspecciones y evaluaciones extraordinarias por un Examinador. Pueden mencionarse, sin ser limitativas, las siguientes situaciones:

- I) Puesta fuera de servicio de la presa.
- II) Ante un evento hidrológico o sísmico extremo.
- III) Podría ser la recomendación de una Inspección Especial.
- IV) Podría ser un requerimiento específico de la CNEE.

El Examinador presentará un Informe dentro del plazo establecido en el cuadro 6 del anexo 6 de las presentes Normas pudiendo presentar información complementaria cuando las circunstancias lo ameriten.

El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas.

## **TÍTULO IV**

### **EXAMEN DE SEGURIDAD DE LA PRESA**

#### **Artículo 19. Examen de Seguridad de la Presa**

El Examen de Seguridad de la Presa debe determinar si la presa existente es segura y en caso de no serlo, determinar los estudios necesarios y las mejoras de seguridad requeridos para el efecto. Se realiza mediante una auditoría sistemática de la seguridad de la presa a intervalos regulares, para analizar y evaluar su comportamiento, identificar deficiencias existentes o potenciales, evaluar la operación, mantenimiento y vigilancia, los planes de preparación ante emergencias, idoneidad de los operarios, entre otros.





#### **Artículo 20. Aspectos Generales**

El Adjudicatario debe realizar el Examen de Seguridad de la Presa, para lo cual deberá contratar un Examinador a su costa (véase anexo 14).

El ESP identificará el cumplimiento de las presentes Normas y las mejores prácticas en la gestión de seguridad de presas, documentando todos los aspectos de la seguridad de una presa. Asimismo, deberá incluir cualquier problema puntual que fuera detectado con antelación el cual deberá ser tratado en forma integral con la seguridad de las obras.

La evaluación de la Seguridad de la Presa debe ser realizada sobre la base del conocimiento y los parámetros actualizados, los cuales pueden ser diferentes de los considerados en el momento de la construcción.

Durante la realización del ESP se debe dar especial atención a aquellas áreas que se conocen o se consideran vulnerables o que sean cruciales para la seguridad de la presa.

El primer ESP para una presa nueva debe ser completado dentro de los tres primeros años después del llenado inicial del embalse o bien al inicio de la operación comercial.

La frecuencia de los Exámenes de Seguridad de Presas se indica en el cuadro 2 del anexo 2 de las presentes Normas

#### **Artículo 21. Informe del ESP**

El Examinador deberá elaborar el informe del ESP y lo presentará a la CNEE con copia al Adjudicatario. La CNEE, después de recibir el Informe del ESP, podrá emitir observaciones al Informe.

El ESP es la evaluación de la seguridad de la presa más importante, la más completa, por tal motivo el Examinador deberá presentar el Informe donde indique haber evaluado la seguridad y que la presa es una obra segura para seguir operando. Caso contrario deberá detallar los hallazgos mediante un listado específico en cada uno de los componentes descritos en los artículos del Alcance del ESP (véase artículo 22). El Examinador presentará un cronograma de ejecución de las mejoras que deben realizarse, el cual será fiscalizado durante las visitas de inspección, así como en la revisión de distintos informes. En caso el Adjudicatario incurra en incumplimientos a dicho cronograma, deberá presentar las justificaciones respectivas para lo cual la CNEE podrá pronunciarse.

Por la naturaleza del ESP, los resultados del informe deben reflejar el criterio independiente del Examinador por lo que el Adjudicatario no debe intervenir ni debe modificar los mismos.

El Informe debe adecuarse en lo concerniente a la estructura indicada en el cuadro 3 del anexo 3 de las presentes Normas.

#### **Artículo 22. Alcance del Examen de Seguridad de la Presa**

El alcance del ESP comprenderá:



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

- I) Verificación de la Clasificación de la Presa;
- II) Como mínimo abarcar las áreas y especialidades siguientes:
  - a. Hidrología;
  - b. Geología;
  - c. Ingeniería estructural aplicada;
  - d. Ingeniería electromecánica aplicada.
- III) Inspección de campo (la CNEE podrá estar presente en estas inspecciones) que incluirá como mínimo:
  - a. Inspección del estado de la infraestructura;
  - b. Inspección de la geología específica de la presa;
  - c. Inspección del comportamiento hidrológico; e
  - d. Inspección del estado y funcionamiento del equipo mecánico, electromecánico, hidráulico, centro de control, entre otros.
- IV) Revisión de la información del Diseño y la construcción;
- V) Detección de anomalías en la operación, mantenimiento y vigilancia;
- VI) Detección de deficiencias en los PAE;
- VII) Revisión de todos los Informes previos relativos a la seguridad de la presa, así como la implementación de las conclusiones y recomendaciones de dichos documentos;
- VIII) Actualización del estudio de inundación;
- IX) Evaluación de los registros y manual de auscultación, así como la revisión y prueba de la instrumentación instalada.

La CNEE podrá recomendar la atención específica de aspectos que se estimen críticos o de relevancia.

### **Artículo 23. Clasificación de la Presa**

Durante el ESP se deberá analizar la clasificación de la presa que es objeto de estudio tal como se perfiló anteriormente (véase artículo 12 de las presentes Normas).

### **Artículo 24. Inspección de campo**

El ESP debe incluir una inspección al sitio, minuciosa y extensa por parte del Examinador, evaluando los aspectos relacionados con cada especialidad. Dicha inspección deberá incluir la





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4<sup>o</sup>. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

revisión y análisis de todos los datos relevantes sobre: asentamientos, movimientos, erosiones, filtraciones, roturas, agrietamientos, deterioro, sismicidad, niveles piezométricos, sub-presiones y tensiones internas en la presa, estribos y fundaciones, funcionamiento de drenes de fundación y pozos de alivio, estabilidad de taludes adyacentes al embalse o a la presa, condiciones geológicas locales o del emplazamiento, instrumentación de la presa, estructuras para descarga, embalse, instrumentación del embalse y el área inmediata aguas abajo y cualquier otro aspecto no contemplado en esta descripción que sea recomendado por el Examinador, por la CNEE y/o por el Adjudicatario, que tenga relación con la seguridad de las obras.

En el caso que la presa se haya deteriorado por el tiempo se deben llevar a cabo investigaciones de campo a fin de determinar las características críticas y sus oportunas acciones correctivas.

### **Artículo 25. Diseño y Construcción**

El ESP debe incluir un examen completo del diseño y construcción para demostrar si la presa, incluyendo las estructuras de descarga y taludes del embalse, cumplen con todos los requerimientos de seguridad aplicables.

El Adjudicatario debe mantener un registro de las actividades de construcción incluyendo fotografías y asegurarse que dicho documento esté disponible en el momento que sea requerido por el Examinador o la CNEE para su examen.

El examen del diseño en la medida que está relacionado con la condición actual de la presa debe incluir, sin limitarlo, a lo siguiente:

- I) Registros de la construcción para determinar cuán estrechamente se ajusta la presa construida a los supuestos de diseño y para establecer la suficiencia de la presa y los materiales de fundación;
- II) Adecuación de la derivación de los eventos extremos, inundaciones y perturbaciones sísmicas para los cuales se diseñó la presa, tomando en consideración cualquier evento extremo que pudiera haber ocurrido desde la puesta en servicio de la presa;
- III) Estabilidad, capacidad estructural, filtración y resistencia a la erosión de todas las estructuras construidas, incluyendo su fundación, así como cualquier barrera natural bajo condiciones de cargas normales y extremas;
- IV) Capacidad de todos los canales y conductos para descargar sus flujos de diseño con seguridad y la capacidad de estos canales para pasar el Caudal de Crecida de Diseño y descargar el embalse en caso de ser requerido en una emergencia;
- V) Diseño de todas las compuertas, válvulas, equipo de control de entrada de flujo y elevadores, incluyendo los controles de ventilación, suministro de energía y calefacción para asegurar una operación segura y confiable, tal como se requiera;
- VI) Capacidad de las estructuras construidas para enfrentarse con fenómenos especiales como acumulación de desechos y erosión, que podrían no haber sido considerados en el momento del diseño y construcción y que podrían afectar la seguridad de la presa.



#### **Artículo 26. Operación y Prueba**

El ESP debe:

- I) Determinar si dentro del MOMV se han desarrollado, documentado y seguido los procedimientos de seguridad de operación. Se debe examinar la existencia y uso de la documentación.
- II) Incluir la prueba del equipo requerido para operar las estructuras de descarga, incluyendo el equipo de reserva y suministro de potencia de emergencia requerido para el paso seguro del Caudal de Crecida de Diseño.
- III) Examinar la capacidad de las estructuras de control de desechos y los procedimientos para verificar que estas estructuras funcionarán en la medida de lo necesario cuando sea requerido.

Las pruebas de los equipos deberán ser coordinadas por el Adjudicatario con el AMM y realizarse con las autorizaciones correspondientes.

Si durante la realización del ESP no fuera posible realizar las pruebas operativas de las estructuras de descarga indicadas en el numeral romano II del presente artículo, el ESP deberá incluir un informe de las últimas pruebas u operaciones de dichos equipos que se hayan efectuado.

#### **Artículo 27. Mantenimiento**

El ESP debe determinar si todas las estructuras requeridas para la seguridad de la presa, incluyendo la instrumentación de monitoreo de la presa, se mantienen en condición satisfactoria en concordancia con un manual (MOMV) que defina los requerimientos de mantenimiento para la seguridad de la misma.

#### **Artículo 28. Vigilancia y Monitoreo del Funcionamiento de la Presa**

El ESP debe:

- I) Determinar si los métodos definidos en el MOMV de monitoreo y vigilancia de las estructuras, así como su periodicidad, son adecuadas para detectar cualquier condición insegura de manera oportuna de acuerdo a los manuales predefinidos.
- II) Determinar si el formulario utilizado para las inspecciones de rutina es adecuado para dicho fin.
- III) Determinar si los datos del monitoreo han sido utilizados y analizados regularmente para asegurar la pronta detección de cualquier condición potencialmente insegura en la presa y taludes del embalse.

#### **Artículo 29. Preparación ante Emergencias**

El ESP determinará, con base a la actualización de los planes de emergencia, si existe el nivel apropiado de preparación y si se encuentra adecuadamente documentado. Debe ser revisada la capacidad de los sistemas de alarma, capacitación del personal involucrado, planes de respuesta ante emergencias e informes del ejercicio de simulacros.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

### **Artículo 30. Seguimiento de Exámenes previos**

Un ESP deberá conocer y analizar los Informes previos de la seguridad de la presa presentados ante la CNEE a fin de determinar si las recomendaciones formuladas en estos han sido cumplidas satisfactoriamente, así como la evolución de las condiciones identificadas en la realización de los estudios previos.

### **Artículo 31. El Examinador**

Los ESP deberán ser efectuados por el Examinador contratado a costa y bajo la responsabilidad del Adjudicatario, debiendo el Examinador poseer los conocimientos adecuados en los campos del diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de las presas.

El Examinador podrá ser una persona individual o jurídica que en ambos casos cuente con un equipo de profesionales especialistas en las áreas descritas en el numeral romano II del artículo 22 de las presentes Normas.

El Examinador y cada uno de los profesionales especialistas en las áreas deben cumplir con lo siguiente:

- I) No deben tener vínculo profesional con el Adjudicatario ni haber participado en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/o operación de la presa de la central hidroeléctrica en estudio, extremo que deberá acreditar al Adjudicatario.
- II) No podrán ser ni incluir en su grupo de profesionales al Ingeniero de Seguridad de la Presa (ISP).
- III) No deberán discutir el Informe con el Adjudicatario.
- IV) Las personas individuales o jurídicas que deseen obtener la calidad de Examinador deberán cumplir con su precalificación de acuerdo al procedimiento que para el efecto emita la CNEE.

El Adjudicatario será el responsable de contratar al Examinador que haya sido precalificado por la CNEE de acuerdo al tipo de presa que pretende evaluar (véase anexo 14).

El Examinador tendrá toda la responsabilidad de la ejecución del Examen de Seguridad de Presas y de su resultado, para lo cual deberá emitir una declaración jurada donde lo haga constar.

## **TÍTULO V**

### **MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA (MOMV)**



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4°. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

### **Artículo 32. Aspectos generales de la operación, mantenimiento y vigilancia**

La operación, mantenimiento y vigilancia de la presa deben ser provistos de tal manera que se garantice la seguridad de la presa, para lo cual el Adjudicatario debe contar con personal calificado y con experiencia.

Para garantizar lo anterior, el Adjudicatario debe poseer como mínimo dos (2) tipos de documentos disponibles para su uso en cualquier momento, los cuales forman parte del Archivo de Registro Permanente:

- I) Libro de Inspecciones de Rutina (artículo 14); y
- II) Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV).

### **Artículo 33. Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia**

Se debe preparar un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV) que documentará la operación, mantenimiento y vigilancia de la presa. Este documento debe incluir lo listado a continuación:

- I) Para una presa nueva estar disponible para su uso 30 días antes del primer llenado.
- II) Indicar para la presa, en condiciones normal y atípica, la operación, mantenimiento y la vigilancia.
- III) Incluir una descripción general de la presa para indicar asuntos tales como tipo, tamaño, clasificación, fecha de entrada en operación, antigüedad, ubicación y acceso, salto neto, tipo de máquinas y cantidad, potencia neta instalada, órganos de evacuación, cantidad, tipos y frecuencia de operaciones de los órganos de evacuación. Se deberá complementar la descripción de la obra con un plano de planta de conjunto del proyecto.
- IV) Establecer la cadena de las responsabilidades operacionales y los requerimientos para la capacitación del personal a diferentes niveles. Se deben definir las tareas y calificaciones requeridas de los operadores respecto a la seguridad de la presa, listando las áreas pertinentes involucradas. La descripción debe incluir detalles de programas de capacitación convenientes del personal.
- V) Detallar todos los procedimientos para operar la presa, entre ellos, órganos de evacuación de la presa, todas las fuentes de alimentación y de emergencia, además de indicar curvas características de descarga, frecuencia de mantenimientos y tipos de mantenimientos a ejecutar. El objetivo es monitorear su funcionamiento para poder detectar los primeros signos de cualquier peligro.
- VI) Determinar a los responsables y la periodicidad para el mantenimiento de la presa.
- VII) Establecer la vigilancia de la presa, indicando los tipos de inspecciones, las metodologías utilizadas y realización de informes y designar a los responsables de la vigilancia del proyecto.
- VIII) Contar con la referencia de todos los manuales de los fabricantes (equipamientos) con las recomendaciones de uso. Dichos manuales deben estar en el sitio del aprovechamiento.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

IX) El MOMV debe ser actualizado cada dos años y ser presentado a la Comisión para su respectiva incorporación al ARP. La Comisión revisará que el documento cubra el contenido mínimo descrito en estas Normas. La CNEE podrá realizar observaciones al documento. La presentación será de acuerdo al cuadro 8 del anexo.

X) En el MOMV se deberán incluir los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica.

XI) Toda mejora en el equipamiento de la presa debe ser incorporada en la actualización del MOMV.

XII) De los dos párrafos anteriores cabe la posibilidad que no sea necesaria ninguna actualización del documento cada dos años. En tal caso el Adjudicatario podrá presentar nota con las formalidades necesarias, indicando tal situación. En este caso el Adjudicatario asume las responsabilidades que pudieran derivarse de esta situación.

### **Artículo 34. Operación de la Presa**

Las Presiones Máximas y Mínimas Permisibles para las pruebas y maniobras de compuertas deben ser las establecidas en los manuales de mantenimientos y operación de estos elementos mecánicos establecidos por los fabricantes, tomando en cuenta que estos parámetros preestablecidos para la operación sean sujeto de comprobación durante la primera prueba operativa para todos los elementos de erogación y de descarga de los caudales de diseño para cada presa.

La operación no debe contravenir ningún supuesto importante de diseño que pudiera perjudicar la seguridad de la presa.

Los procedimientos para la operación inicial de una nueva presa deben especificar todos los requerimientos relacionados a factores tales como los procedimientos de llenado de embalse, flujos máximos permisibles, niveles de embalse, procedimiento de desagüe en caso de emergencia y otros procedimientos.

Se debe documentar los detalles de los parámetros operativos del aliviadero, curvas de descarga contra altura, restricciones y requerimientos de potencia y tipos, así como frecuencias de los mantenimientos en los equipamientos hidro-electromecánicos.

### **Artículo 35. Procedimientos de Operación ante Inundaciones**

Durante la temporada de crecidas se debe mantener en condición operativa todos los elementos de erogación de caudales hasta el Caudal de Crecida de Diseño (CCD), debiendo documentar los procedimientos de cualquier restricción para la operación de compuertas.

Estos procedimientos, los cuales deberán documentarse en el MOMV, listarán todas las restricciones operativas, incluyendo el desagüe de tal modo que los flujos, incluyendo el Caudal de Crecida de Diseño, puedan ser conducidos de manera eficiente.

Se deben suministrar las descripciones de todas las partes del aprovechamiento que afecten los requerimientos arriba mencionados y en el lugar apropiado deben estar disponibles los manuales de operación de los fabricantes.



Los operadores calificados de la presa deben proveer las instrucciones operativas concisas para su uso, tanto durante la operación normal como en el caso de crecida extrema. Cualquier limitación o restricción en la operación debe ser claramente identificada junto con las consecuencias de contravenir las limitaciones o restricciones.

Se deben proveer los detalles de las condiciones de operación normal a fin de indicar asuntos tales como caudales y descargas, niveles normales, máximos y extraordinarios, curvas y volúmenes de almacenamiento, curvas de descarga versus altura de aliviadero y de nivel de desfogue, parámetros de operación del aliviadero, restricciones medioambientales y suministro de energía. Las condiciones de emergencia potencial deben ser identificadas y listadas con los parámetros y restricciones operativas recomendadas y relacionadas.

### **Artículo 36. Procedimientos de Operación ante Emergencias**

Se establecerán los procedimientos para el control y descarga del embalse en el caso de una fisura en desarrollo o de una fisura potencial y para cualquier desagüe de emergencia del embalse.

Se deben perfilar las consideraciones y los procedimientos generales, así como las instrucciones especiales para la operación del aliviadero y las instrucciones sobre el desagüe del embalse para aliviar los efectos de las emergencias. Estas deben incluir cualquier limitación en la sobrecarga o desagüe del embalse, implicaciones de elevación de caudales aguas abajo, límites aplicables a las tasas de incremento de caudal, lista de las áreas propensas a erosión, asolvamiento e inundación y pendientes del embalse, las cuales deben ser monitoreadas. Las operaciones, durante una emergencia, seguirían los procedimientos del Plan de Preparación ante Emergencias.

### **Artículo 37. Operaciones para tratar residuos y desechos sólidos**

Donde los embalses contengan residuos y desechos sólidos se deben establecer los procedimientos para el manejo de los mismos. Para el caso de aprovechamientos en cascada, el Adjudicatario debe acordar el procedimiento a realizar con la central hidroeléctrica inmediata aguas abajo.

En el MOMV se deben describir los detalles, funciones y actividades operacionales requeridas de las vigas flotantes y rejillas, incluyendo los requerimientos para remover la basura y la vegetación de las estructuras o compuertas y su destino final.

Si los desechos sólidos son de origen potencialmente dañinos para la fauna y flora del embalse y hacia aguas abajo, se recomienda al Adjudicatario incorporar esta información en los documentos ambientales correspondientes, acorde a lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.

### **Artículo 38. Metodología para el monitoreo de crecidas**

Se deben identificar las fuentes de la información que pronostiquen crecidas. El propósito de esta información es mantener en tiempo real un conocimiento de situaciones que pudieran provocar percances que incidan en riesgos para la presa.





Se debe describir el caudal de crecida de diseño y la capacidad de las estructuras. Se debe mantener un sistema de monitoreo hidrológico a través de los medios disponibles tales como fuentes de monitoreo meteorológico en línea, reportes de estaciones meteorológicas e hidrométricas propias o de terceros ubicadas en la misma cuenca, etc. Debe llevarse el correspondiente registro de la información recogida a través de este sistema.

En caso de contar con estaciones de monitoreo propias, deberá dárseles mantenimiento por parte del Adjudicatario mediante controles periódicos, especialmente antes del inicio de la época de lluvias.

### **Artículo 39. Mantenimiento**

Con el fin de asegurar que la presa se mantenga en condición operativa se debe desarrollar e implementar una adecuada gestión de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades.

Todo el equipo relacionado con la seguridad de la presa debe ser inspeccionado y probado en intervalos regulares para asegurar una operación confiable.

En el MOMV se debe documentar una descripción de la gestión de mantenimiento, políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades para las presas y equipo asociado esencial para la seguridad de la presa.

Se deben evaluar las modificaciones en las estructuras y tomar las acciones apropiadas, ambas con miras a cumplir con los criterios del diseño, la gestión de mantenimiento y cambios necesarios en la construcción y/o reparaciones.

Es necesario que se mantenga en buenas condiciones de trabajo la instrumentación requerida para verificar la continua operación de la presa, junto con la recolección de datos y sistemas de transmisión.

Dentro de los aspectos a considerar dentro de las tareas de mantenimiento de los aprovechamientos en operación, se pueden mencionar los siguientes:

- I) Inspecciones de obras civiles.
  - a. Verificación del estado y funcionamiento de obras civiles y sus componentes.
  - b. Consideraciones generales provenientes de la etapa de proyecto y construcción.
  - c. Estado durante la operación normal.
  - d. Frecuencias de mediciones e inspecciones.
  - e. Proceso e interpretación de la información generada.
- II) Inspección de obras hidroelectromecánicas.

Q



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

- a. Control y limitaciones de los equipos hidroelectromecánicos.
- b. Enumeración y descripción.
- c. Limitación operativa propia o del equipo auxiliar.
- d. Ensayos operativos.
- e. Ensayos bajo distintas condiciones de cargas hidráulicas con aperturas parciales y totales de válvulas y compuertas, también de los sistemas de alimentación de los circuitos de comando y maniobra, de forma local y a distancia (si lo posee).
- f. Toma de datos de cada operación tales como tensiones (en VCA y VCC), corrientes de motores (de arranque y funcionamiento normal), presiones de funcionamiento del sistema óleo hidráulico, niveles de aceite.
- g. Evaluación y contraste con los parámetros de diseño.
- h. Recomendaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

En el caso que existan modificaciones significativas ejecutadas dentro del plazo para la actualización del MOMV, el Adjudicatario deberá presentar un informe escrito a la CNEE.

### **Artículo 40. Parámetros para el Control, Monitoreo y Vigilancia de las Presas**

El Adjudicatario debe establecer los parámetros necesarios a monitorear durante las inspecciones, realizar la vigilancia de las estructuras que retengan agua y probar las estructuras para descarga dentro del perímetro del aprovechamiento, siendo este el definido por el MEM en el Contrato de autorización de uso de bienes de dominio público. En caso que no se cuente con este perímetro, será definido por el Adjudicatario e incorporada al ARP de cada una de las presas fiscalizadas por la CNEE. Por lo tanto, el Adjudicatario debe realizar:

- I) Evaluaciones de la condición y comportamiento de la presa.
- II) Evaluaciones genéricas del estado en que se encuentran todas las obras.
- III) Evaluaciones de los modos potenciales de falla.
- IV) Inspecciones visuales: La amplitud de la inspección debe definirse en función de las particularidades de cada presa. Consiste en observar las estructuras con el objeto de detectar cambios importantes o anomalías tales como: filtraciones, desplazamientos, deformaciones, fisuras, signos de erosión o degradación, entre otros.
- V) Inspecciones extraordinarias, las cuales pueden ser recomendadas por la CNEE en función del evento y el tipo de presa.
- VI) Inspecciones de estructuras sin acceso directo.





- a. Cámara a control remoto.
  - b. Inspección de drenes y conductos.
  - c. Uso de imágenes digitales.
- VII) Controles de funcionamiento de órganos de evacuación.
- a. Siguiendo las guías preconcebidas.
  - b. Mediante ensayos de funcionamiento con base a procedimientos preestablecidos y precisos.
  - c. Verificación de las distintas fuentes de energía eléctrica relacionadas (redundantes).

Los parámetros se deberán definir en función de la tipología de las obras con el fin de establecer los tipos de inspecciones que serán llevados a cabo, su propósito, la frecuencia, la documentación requerida, calificación y capacitación de los inspectores y procedimientos para la corrección de las deficiencias, tales como:

- I) Evaluación del programa de vigilancia.
- II) Metodología de control y medición.
- III) Frecuencias de medición.
- IV) Calificación del personal de operación.
- V) Preparación del personal técnico.
- VI) Capacitación.
- VII) Calificación de la metodología de análisis.
- VIII) Software y hardware adecuado.

#### **Artículo 41. Aspectos Generales de la Instrumentación**

Cada presa debe estar instrumentada en función de una evaluación realizada por un experto en instrumentación de presas. Para presas nuevas la propuesta de instrumentación debe realizarse durante el diseño e incorporarse cada uno de los instrumentos durante la construcción. El ARP de la presa deberá contar con un apartado especial en donde se documente todo lo relacionado con la instrumentación.

Las lecturas iniciales de todos los instrumentos se deben realizar y formalizar como una línea base de datos. Para presas que ya cuenten con instrumentación se deberá generar una línea base en función de los registros disponibles. Para presas que no cuentan con instrumentación deberán elaborar un plan de acuerdo a lo indicado en el artículo 10 de estas Normas.



La instrumentación debe ser monitoreada, evaluada y mantenida. Los datos deben ser comparados con las lecturas previas y con los valores de diseño esperados.

La periodicidad de lectura de todos los instrumentos debe ser evaluada durante el llenado del embalse. Se debe evaluar las frecuencias de lectura dentro de dos años de operación normal de la instrumentación.

Junto con todas las descripciones de los instrumentos deben incluirse sus datos iniciales, límites de diseño, fechas y requerimiento para calibración, rangos de operación normal y niveles de "alarma", punto en el cual se requiere una evaluación detallada de las lecturas. Debe asignarse al encargado de la instrumentación o al Ingeniero de Seguridad de la Presa, la tarea de las lecturas de instrumentos, cambios en los datos, calibración, interpretación y evaluación de los resultados.

#### **Artículo 42. Consideraciones de la Instrumentación**

- I) El modo y la metodología de las lecturas deben ser descritas, sean estas automatizadas o manuales.
- II) Se deben proveer ubicaciones exactas y detalles de las instalaciones de los instrumentos mediante planos.
- III) La frecuencia de las lecturas debe ser examinada en cada ESP.
- IV) La documentación de la instrumentación debe ser cubierta en un informe separado por instrumento en el MOMV.
- V) La instrumentación debe tener una cobertura adecuada de los fenómenos vinculados al comportamiento de la presa y su fundación.
- VI) La instrumentación debe ser simple, robusta y precisa para que sea confiable.

Los instrumentos deben ser redundantes en los puntos donde se requieren datos de parámetros críticos, además de mantener una mínima interface posible.

El sistema de adquisición de datos de auscultación deberá:

- I) Garantizar la integridad de los datos;
- II) Tener disponibilidad permanente;
- III) Definir límites de alerta y bandas de comportamiento;
- IV) Definir uso de alarmas.

Es necesario re-instrumentar por:

- I) Falla de funcionamiento;





- II) Reemplazos;
- III) Obsolescencia;
- IV) Nuevos requerimientos de control;
- V) Implementación de sistemas automáticos;
- VI) Seguimiento de anomalías.

Se deberán realizar diagnósticos e informes con los datos obtenidos. Estos deberán ser realizados por un equipo técnico calificado con conocimiento profundo de las obras y de su comportamiento.

Se deben determinar las condiciones máximas y mínimas de funcionamientos de los equipos ante cualquier fenómeno que definan el margen efectivo de la seguridad.

#### **Artículo 43. Pruebas**

Todos los equipos de operación y estructuras necesarias para erogar el CCD deben ser inspeccionados y probados anualmente para asegurar que funcionarán como sea requerido.

Para presas donde una falla potencial en la tubería de carga resulte en Clasificación Alta o Muy Alta Consecuencia, debe someterse anualmente a una prueba de presión de tubería antes de la temporada de lluvias.

Las compuertas y válvulas deben tener pruebas de operación anual para asegurar su correcta operación. El requerimiento para una prueba anual puede ser satisfecho si el equipo es operado sobre una base más frecuente, como parte de la operación normal de la estructura.

Se debe documentar la condición del equipo y su operación.

Todos los requerimientos de pruebas deben ser especificados en el MOMV e incorporados con las listas de comprobación de la inspección. Las instrucciones y procedimientos deben proveer descripciones de las pruebas de integridad y operación de todos los componentes mecánicos y eléctricos del equipo de control de caudal de agua para asegurar sus condiciones totales de operación.

El objetivo genérico de los ensayos es verificar la operatividad de los equipos involucrados, así como la adecuada capacitación y destreza del personal afectado a su operación.

El objetivo específico de cada categoría de ensayos incluye a las compuertas y equipos asociados, componentes de cualesquiera de los dispositivos de evacuación de caudales, (aliviaderos, descargadores de fondo y medio fondo, entre otros).

Con los ensayos de apertura parcial y total de compuertas y válvulas, se persigue verificar la capacidad de los equipos de accionamiento para efectuar el despegue de los sellos de estanqueidad de las compuertas y válvulas.



Además, se verifica con estos ensayos la operación de las compuertas y válvulas con sus equipos auxiliares en todo el recorrido de las mismas, verificando si existen elementos que pudieren dificultar su desplazamiento, el estado y alineación de las guías, recorrido de los elementos de accionamiento, vibraciones por falta de ajustes, funcionamiento de motores, funcionamiento de trabas mecánicas para compuertas en posición abierta, entre otros.

## TÍTULO VI

### PLAN ANTE EMERGENCIAS

#### **Artículo 44. Aspectos generales del Plan ante Emergencias (PAE)**

El Plan ante Emergencias (PAE) establece la organización y planificación de los recursos humanos y materiales necesarios para situaciones de emergencia con el objeto de controlar o reducir distintos factores de riesgo.

Entre los riesgos más destacados se deben prever fundamentalmente los que puedan comprometer la seguridad de la presa y con ello eliminar y/o reducir la probabilidad de la rotura o falla grave y las crecientes (no necesariamente por falla de presa) que superen los caudales habituales y que generan situaciones de emergencia.

El Adjudicatario deberá elaborar un Plan ante Emergencias (PAE) para su ejecución frente a situaciones que puedan afectar la seguridad de la presa y como un posible efecto posterior, poner en riesgo sus propias estructuras, bienes de terceros y sobre todo personas en la presa o aguas arriba y abajo. Este documento debe presentarlo a la CNEE para su respectiva incorporación al ARP y uso correspondiente.

Una copia del Plan ante Emergencias (PAE) vigente debe estar disponible en un lugar accesible y al alcance del personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta.

En el caso de obras en cascada, el Plan ante Emergencias (PAE) deberá considerar el artículo 49 de las presentes Normas en lo referente al Estudio de Inundación.

El Adjudicatario dispondrá las medidas necesarias para las reparaciones de urgencia en las instalaciones afectadas por una situación de emergencia con el fin de llevarlas a un grado de seguridad aceptable. Asimismo, deberá informar en orden de prioridad a CONRED, seguidamente a la CNEE (véase anexo 10) y al Administrador del Mercado Mayorista (AMM), debiendo coordinar con CONRED para que adopte las medidas necesarias de prevención y de acción ante emergencias, optimizando así la coordinación de acciones conjuntas con los Adjudicatarios que operen sobre la misma cuenca y otros entes que CONRED considere necesarios.

El Plan ante Emergencias debe ser:

- 1) Revisado en forma integral de manera tal que permita transmitir el estado de alerta con la debida anticipación en cualquier circunstancia y en forma adecuada a los habitantes situados aguas abajo y aguas arriba de la presa y a toda otra persona que se encuentre en las cercanías de la misma y que pudiera ser afectada por una situación de emergencia.





- II) Podrá ser elaborado con la cooperación de las diferentes entidades nacionales, departamentales, municipales y todas las entidades que son responsables de la seguridad y salud pública, a quienes se podrá requerir información relacionada con la población, estableciendo las líneas jerárquicas y de comunicaciones que deberán seguirse.
- III) Deberá ser propuesto de manera tal que contemple, sin estar limitado a ello, distintos tipos de emergencia con sus correspondientes hipótesis de situación, causas probables, signos que evidencian la emergencia y medidas de control. Los mismos contemplarán los caudales erogados por operación de vertederos, descargadores de fondo o cualquier otro elemento de descarga que deriven de la atenuación de crecidas ordinarias o extraordinarias, vaciados de embalse para realizar reparaciones en las instalaciones, roturas producidas en algunas de las mismas, colapso parcial o total de la presa, fallas del equipo esencial tal como las compuertas, incendios que lleven a la pérdida de las capacidades de operación, deslizamientos de taludes que potencialmente pueda causar una falla en la presa, una falla completa de la presa causada por excesivo sobrepaso, perturbaciones sísmicas o socavación y aquellos que el Adjudicatario considere necesario agregar.

#### **Artículo 45. Desarrollo y contenido del Plan ante Emergencias**

En la planificación de las acciones durante emergencias, se debe desarrollar lo siguiente:

- I) Identificación de las emergencias.
- II) Estudio de afectación de ribera de embalse y valle.

Sin ser limitativo de lo que el Adjudicatario pudiera agregar por ser considerado de su interés, el Plan ante Emergencias (PAE) deberá incluir lo siguiente:

- I) Descripción general de la obra.
- II) Programa de operación ante emergencias, incluyendo la erogación de caudales de embalses ubicados aguas arriba o aguas abajo.
- III) Descripción del sistema de alerta y alarma a utilizar en cada emergencia. Las alertas deben clasificarse de acuerdo al sistema de alertas de la CONRED.
- IV) Descripción de los roles del personal ante emergencias, especificando las funciones que cumplirá cada actor del Plan.
- V) Identificación y evaluación de la emergencia, destacando aquellas situaciones o eventos que podrían requerir poner en marcha una acción de emergencia; especificar las acciones a ser emprendidas. Algunas circunstancias generales importantes a considerar serán las siguientes:
  - a. Bajo condiciones de crecidas ordinarias y extraordinarias.
  - b. Colapso estructural en condición de operación normal.



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

- c. Colapso estructural durante crecidas extraordinarias.
  - d. Apertura súbita de compuertas.
  - e. Falla de operación de las estructuras hidráulicas de descarga.
  - f. Vaciado controlado o vaciado rápido a causa de un problema en la presa.
- VI) Secuencia de avisos a los coordinadores de la activación y ejecución del PAE que establezca: forma, medios, orden de prioridades, responsables de la emisión y recepción de las situaciones de alarma y ejecución de las acciones correspondientes a cada uno de los involucrados en el plan.
- VII) Programas de Capacitación al personal que forme parte del Plan, incluyendo simulacros de emergencias.
- VIII) Referir mediante mapas la red de caminos de acceso al sitio (principales y alternativos) donde se desarrolle la emergencia.
- IX) Listar y describir los recursos con los que se cuenta para la posible ocurrencia de las emergencias y de estas bajo condiciones extraordinarias, indicando la ubicación para su uso.
- X) Indicar los equipos de energía de emergencia con los cuales se cuenta en los casos de emergencia.
- XI) Elaborar los mapas de inundaciones que deben delimitar las áreas de inundación, proporcionando en cada localidad afectada y para cada escenario crítico que se estime probable lo siguiente:
- a. el tiempo de arribo de la onda de crecida.
  - b. altura de la onda de crecida.
  - c. tiempo hasta la altura máxima de la onda de crecida.
  - d. tiempo de permanencia de la altura máxima y de la altura mínima a partir del cual se producen inundaciones.
  - e. los caudales correspondientes a dichas alturas para cada sección significativa del valle.
- XII) El diagrama de evacuación y sistema de comunicaciones entre las autoridades de aplicación del PPE deberá ser de conocimiento de las instituciones que se contemplan en dicho documento, el cual debe ser de conocimiento de CONRED.
- XIII) Preparar el flujograma correspondiente de notificación teniendo de base la lista del párrafo anterior. Mostrar en el flujograma quién debe ser notificado, en qué orden y las acciones que se esperan de las entidades aguas abajo o aguas arriba. Dicho flujograma deberá incluir





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

también la comunicación hacia aguas abajo en el caso de aprovechamientos hidroeléctricos en cascada.

XIV) Programar reuniones de coordinación con todas las partes incluidas en las literales anteriores para examinar y comentar el borrador del PAE de conformidad con el procedimiento que recomiende CONRED.

XV) Documentar las medidas preventivas viables en situaciones extraordinarias que sean efectivas para la reducción del riesgo y asimismo rápidas en su puesta en marcha.

XVI) Detallar los sistemas de comunicación, identificando los sistemas principales y auxiliares, tanto internos (entre las personas del proyecto) como externos (entre el personal del proyecto y las entidades fuera de ella), los cuales deben garantizar cobertura durante las 24 horas.

XVII) Contar con un programa permanente de aviso a las poblaciones y/o a los aprovechamientos ubicados aguas arriba y aguas abajo a través de los medios de comunicación que sean efectivos en todo momento.

XVIII) Una vez que el PAE cumpla con lo requerido en estas Normas y no exista objeción sobre la versión final del documento y este se incorpore al ARP, el Adjudicatario tendrá un plazo de dos meses para realizar las siguientes actividades:

- a. Divulgación del PAE a todas las personas y/o entidades de los numerales XII y XIV anteriores. Se exceptúa de esta divulgación a la CNEE.
- b. Entregar una copia a las entidades siguientes: MEM, AMM y CONRED.
- c. Capacitación a todo el personal interno de lo consignado en el PAE.
- d. Publicación de los flujogramas de notificación ante emergencias y de mapas de inundaciones en la sala de mando de presa, casa de máquinas y demás lugares que el Adjudicatario considere adecuados. El flujograma debe indicar claramente el período de vigencia del PPE y la fecha de impresión del mismo (dd/mm/aaaa).
- e. Con relación a las entidades que deben ser notificadas del PAE, la entrega de los mapas de inundaciones debe hacerse en formato impreso, tamaño A0 o A1, a escala 1:5,000 o 1:10,000.
- f. Realización de simulacro donde se comprueben las premisas de respuesta ante emergencias descritas en el PAE.

XIX) El Adjudicatario, en un plazo de dos (2) meses, entregará un informe a la CNEE donde quede documentado fehacientemente la realización del procedimiento descrito en el numeral anterior.



#### **Artículo 46. Actualización del Plan ante Emergencias**

Una copia del PAE vigente debe mantenerse en un lugar accesible, de fácil alcance para el personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta. En el PAE debe aparecer una lista de todos aquellos que tienen copia de dicho plan.

El PAE debe ser actualizado cada dos años, teniendo en cuenta las modificaciones ocurridas durante dicho período incluyendo los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica. Las personas reportadas serán aquellas que están directamente relacionadas con las emergencias del PAE. Este documento debe presentarlo a la CNEE para su respectiva incorporación al ARP y uso correspondiente. Las fechas de entrega se indican en el cuadro 8 del anexo 8. La Comisión verificará el contenido mínimo del PAE y podrá emitir observaciones de mejora.

Las actualizaciones, correcciones y cambios (de actores responsables, números de teléfono en las instalaciones, geomorfología de la cuenca, vertiente al embalse, sistemas de comunicación, entre otros) en el PAE, deben ser notificados a la CNEE y a cada uno de las entidades poseedoras de una copia del documento (de acuerdo a la lista en el PAE).

Se requiere también que el PAE esté actualizado respecto a cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba que pudieran afectar el flujo del agua y, en consecuencia, dificultar la localización de las personas que deban ser alertadas ante una emergencia.

La prueba y/o simulacro es una parte integral del PAE para asegurar que tanto el documento como la capacitación de las partes involucradas son adecuadas. Las pruebas pueden variar desde un ejercicio limitado en escritorio hasta una simulación detallada a escala de una emergencia.

#### **Artículo 47. Capacitación sobre el Plan de Preparación ante Emergencias**

Dentro del contenido del PAE, el Adjudicatario debe plasmar los compromisos relacionados con la capacitación del mismo:

- I) Proporcionar anualmente la capacitación al personal involucrado en el PAE para que esté plenamente familiarizado con todos los elementos del Plan, la disponibilidad de equipo y sus responsabilidades.
- II) Capacitar al personal técnicamente en la detección de problemas, evaluación de emergencias o no emergencias<sup>4</sup> y medidas correctivas convenientes.

#### **Artículo 48. Estudios de Inundación**

El Adjudicatario debe, bajo su responsabilidad, realizar estudios que contemplen como mínimo los siguientes aspectos:

- I) Estudio de Inundación para todas las presas a las que le aplique esta normativa.

<sup>4</sup> No emergencias, por ejemplo, sería gran crecida que genera situaciones de emergencia hacia aguas abajo y aguas arriba pero no afecta a la presa, solo exige medidas operativas en la presa.





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

- a. El estudio de inundación debe basarse en supuestos que indicarán todas las áreas que pudieran inundarse (mapas de inundación) debido a una severa combinación de condiciones razonablemente posibles, utilizando datos de partida precisos (topografía del cauce, curvas de nivel, geometría de las obras, coeficientes de rugosidad, análisis de crecidas) que provean un resultado ajustado a la realidad. El estudio debe incluir perfiles y secciones transversales de inundación de los escenarios modelados, en puntos donde se sugiera una potencial amenaza.
  - b. Los mapas de inundación deben ser preparados para la orilla del embalse y otras áreas afectadas por el efecto del remanso cuando se recepte la crecida. Se deben analizar casos tales como:
    - i. Anegamientos extremos que excedan la capacidad de descarga.
    - ii. Reducción de la capacidad de descarga durante el paso de una gran crecida (bloqueo por desechos, inoperatividad o mal funcionamiento de las compuertas).
    - iii. Fallo de estructuras cuya rotura aporte un caudal considerable ante una inundación.
    - iv. Considerar los escenarios de fallas en presas. Estos escenarios cubren las ocasiones en que hay falla rápida, grietas grandes y condiciones conservadoras anteriores. Se debe determinar el área potencialmente inundada y considerar las siguientes condiciones como fallas:
      - 1) Bajo condición de crecida de diseño;
      - 2) De la presa en condiciones de buen tiempo ante el nivel máximo normal (socavación, perturbaciones sísmicas, vulcanismo, bloqueo por residuos);
      - 3) Inducida por la falla de aprovechamientos hidroeléctricos sobre el mismo cauce, considerando las condiciones de emergencia que resulten críticas (hidrológicas e hidráulicas).
- II) Estudio de propagación de la onda de rotura, requiriendo para su realización lo siguiente:
- a. Seleccionar el modelo. Generalmente se utilizan modelos numéricos de tipo unidimensionales; en casos particulares, modelos físicos. Las circunstancias a considerar son: flujo variable bidimensional con llanuras alejadas del flujo principal; aparición simultánea en distintos tramos de regímenes rápidos y lentos, con transición entre ambos que se modifican en el espacio a lo largo del tiempo; coexistencia simultánea.
  - b. Conocer la caracterización geométrica del cauce, es decir, utilizar toda la información existente, datos topográficos, registros fotográficos aéreos, que puedan servir de apoyo para trazar los perfiles transversales en las zonas de mayor población.



## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

c. Conocer la rugosidad del cauce, determinando así el coeficiente de rugosidad que se obtiene mediante inspecciones visuales y métodos determinísticos.

d. El límite del estudio, aguas arriba y aguas abajo, debe establecerse hasta donde ninguna persona quede afectada por esta circunstancia, dejando evidencia gráfica del punto donde la onda de crecida se haya propagado.

III) El mapa de inundación debe ser presentado en formato A0 o A1 a una escala 1:5,000 o 1:10,000 a criterio del Adjudicatario, en función del área de afectación que se demuestre en la modelación hidráulica.

### **Artículo 49. Estudio de inundación para presas ubicadas en el mismo cauce**

Los Adjudicatarios de las presas instaladas en el cauce de un mismo río que es aprovechado para el uso hidroeléctrico, deberán:

- a) Proporcionar a la CNEE los datos necesarios para que facilite la información de insumo para la realización del estudio de inundación para presas ubicadas en el mismo cauce.
- b) Con la información que la CNEE proporcione realizar un estudio de inundación que evalúe los efectos de las presas en el mismo cauce. Este estudio podrá realizarse de manera conjunta entre los adjudicatarios de las presas relacionadas.

La información insumo que deberá recabarse para su presentación a la CNEE no podrá ser presentada bajo cláusula de confidencialidad, toda vez que el propósito de contar con dichos datos corresponde a la divulgación con los demás Adjudicatarios presentes en el mismo cauce, para uso exclusivo de la evaluación de las inundaciones con efectos en cascada. Dicha información se lista a continuación:

- I) Topografía de la línea central del cauce dentro de los límites de aprovechamiento para cada presa.
- II) Geometría de las obras hidráulicas del río o esquemas ingenieriles que apliquen a través de planos "como construido" de las estructuras.
- III) Registros de parámetros hidrometeorológicos de las estaciones que se consideren pertinentes y que estén a cargo de cada uno de los Adjudicatarios.
- IV) Coeficientes de rugosidad dentro de los límites de aprovechamiento para cada presa apoyado con el uso de información fotográfica, en contraste con valores teóricos de fuentes bibliográficas, estimación ponderada con métodos hidráulicos conocidos y confirmadas en visitas de campo.

El estudio deberá ser actualizado durante la realización del ESP. La periodicidad de actualización de la información de insumo será acorde a las siguientes condiciones:





## COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

i. Cuando ocurra la realización del ESP de una presa ubicada en el cauce, el Adjudicatario de la presa actualizará la información listada de los numerales romanos I al IV del listado anterior.

ii. Los Adjudicatarios deberán actualizar la información que corresponde a los numerales romanos II al IV del listado anterior cuando la Comisión lo requiera para utilizarse de insumo en la actualización del estudio de inundación de cualquier presa ubicada en el mismo cauce que deba presentar el ESP.

iii. En caso ocurra una crecida extrema en el cauce de río en cuestión deberá actualizarse la información de acuerdo a lo solicitado en el primer numeral del presente listado para utilizarse de insumo en la actualización de los estudios de inundación de los otros Adjudicatarios presentes en el mismo cauce.

Asimismo, deberán considerarse las especificaciones para la modelación hidrodinámica descritas en el artículo correspondiente de las presentes Normas.

### **Artículo 50. Competencia de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica**

Será competencia de la CNEE en lo concerniente a estas Normas, sin que ello sea limitativo:

- I) La revisión y actualización de estas Normas y la emisión de normas complementarias.
- II) La interpretación de estas Normas en caso de divergencia.
- III) La resolución de casos no previstos.
- IV) Sancionar al Adjudicatario por los incumplimientos a lo mandado en las NSP.

## **TÍTULO VII**

### **DISPOSICIONES FINALES**

#### **Artículo 51. Derogatoria**

Se deroga la Resolución CNEE-283-2016, Normas de Seguridad de Presas y todas las disposiciones y normas técnicas que contradigan estas Normas.

#### **Artículo 52. Disposiciones transitorias**

Aquellos procesos que se hayan iniciado bajo la Resolución CNEE-283-2016 y se encuentren en gestión, serán resueltos conforme a las disposiciones de la resolución relacionada.

#### **Artículo 53. Simplificación de Trámites**

Todo lo detallado en las presentes Normas podrá realizarse de manera electrónica de conformidad con los procedimientos que para el efecto publique esta Comisión en cumplimiento a lo establecido en la Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos, Decreto Número 5-2021.



**COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA**

4º. AV. 15-70 ZONA 10, EDIFICIO PALADIUM NIVEL 12, GUATEMALA, C.A. 01010  
TEL. PBX. (502) 2290-8000 E-mail: cnee@cnee.gob.gt FAX (502) 2290-8002

**Artículo 54. Vigencia**

La presente resolución entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario de Centro América.

**Publíquese.-**



**Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez**

**Presidente**



**Ingeniero José Rafael Argueta Monterroso**  
**Director**



**Ingeniero Ángel Jesús García Martínez**  
**Director**



**Licenciada Ingrid Alejandra Martínez Rodas**  
**Secretaría General**

  
**COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA**  
**Licda. Ingrid Alejandra Martínez Rodas**  
**Secretaría General**



## Anexos de la Resolución CNEE-131-2022

**Anexo 1. Cuadro 1. Clasificación de las Presas en función de la Consecuencia Incremental.**

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>[a]</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>[b]</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>[b] [c] [d]</sup>
<b>MUY ALTA</b>	<b>Riesgo de afectaciones: mayor a 100</b>	<b>Daños extremos: mayor a \$100,000,000</b>
	Alto potencial de riesgo personas afectadas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida (el área que podría ser inundada si hay falla en la presa) incluye típicamente comunidades, áreas comerciales y de trabajo, zonas habitacionales carreteras principales, vías de ferrocarril.	Pérdidas económicas muy altas que afectan la infraestructura, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción de, o un daño extenso sobre grandes áreas residenciales, terrenos concentrados para usos comerciales, carreteras, vías férreas, líneas de energía eléctrica, tuberías u otros servicios. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100 millones de dólares de los Estados Unidos de América. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es baja.

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>[a]</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>[b]</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>[b] [c] [d]</sup>
ALTA	<b>Riesgo de afectaciones:</b>  <b>Mayor a 0 a hasta 100</b>	<b>Grandes daños:</b>  <b>\$1,000,000 a \$100,000,000</b>
	<p>Mediano potencial de riesgo personas afectadas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida típicamente incluye carreteras y vías de ferrocarril, áreas comerciales y de trabajo y residencias espaciadas.</p>	<p>Pérdidas económicas sustanciales que afectan infraestructuras, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción o un daño extenso a terrenos con usos comerciales concentrados, carreteras, líneas de potencia, tuberías y otros servicios. Residencias espaciadas pueden ser destruidas o severamente dañadas. Los costos estimados directos o indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder un millón de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es alta.</p>



Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>[a]</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>[b]</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>[b] [c] [d]</sup>
<b>BAJA</b>	<b>Sin afectaciones</b>	<b>Daños Moderados: \$100,000 a \$1,000,000</b>
	El área de crecida es típicamente no desarrollada a excepción de caminos menores, fincas no residenciales o temporalmente habitadas y actividades rurales.	Bajas pérdidas económicas limitadas a cierta infraestructura, actividades comerciales y públicas. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100,000 dólares de los Estados Unidos de América. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es alta. Incluye las situaciones donde la recuperación ocurriría con el tiempo sin restauración.

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>[a]</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>[b]</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>[b] [c] [d]</sup>
<b>MUY BAJA</b>	Sin afectaciones	<b>Daños menores fuera de la propiedad del Adjudicatario: menor a \$100,000</b>
	El área de crecida es típicamente no desarrollada.	Pérdidas económicas mínimas limitadas típicamente a la propiedad del Adjudicatario y que no exceden los \$100,000 dólares de los Estados Unidos de América. Virtualmente no existe potencial para futuros desarrollos de otros usos del terreno dentro de un futuro previsible. Sin pérdida significativa o deterioro del hábitat para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural.

<sup>[a]</sup> Bajo las mismas condiciones naturales (crecida, perturbación sísmica u otro evento) podría ocurrir un incremental a los impactos, pero sin falla en la presa.

<sup>[b]</sup> Los criterios que definen las Consecuencias Incrementales deben ser establecidos por el Adjudicatario consistente con las expectativas sociales. Los criterios pueden estar basados en los niveles de riesgo que son aceptables o tolerables por la sociedad.

<sup>[c]</sup> El Adjudicatario podría establecer criterios financieros corporativos separados que reflejen su capacidad de absorber o manejar las pérdidas financieras directas en su negocio y el alcance de su responsabilidad en lo referente a dañar a otros.

<sup>[d]</sup> Los rubros siguientes Socio económico, Financiero y Ambiental deberán ser cuantificados sobre los bienes de terceros.



## Anexo 2. Cuadro 2. Criterios Mínimos Usuales para los Caudales de Crecida de Diseño

Clasificación de Presas	Caudal de Crecida De Diseño (CCD)
Muy Alta	Crecida Máxima Probable (CMP) <sup>[a]</sup>
Alta	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/1000 y el CMP <sup>[b]</sup>
Baja	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/100 y 1/1000 <sup>[c]</sup>
Muy Baja	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/100 y 1/1000 <sup>[c]</sup>

<sup>[a]</sup> Se debe aplicar un nivel apropiado de conservadurismo a las cargas de este evento a fin de reducir los riesgos de una falla en la presa hasta riesgos tolerables. De esta manera, la probabilidad de una falla en la presa sería mucho menor que la probabilidad de un evento de carga extrema.

<sup>[b]</sup> Dentro de la Clasificación Alta Consecuencia el CCD se basa en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si un caso de riesgo a la persona resultase de una falla, una PEA de 1/1000 podría ser aceptable, pero con respecto a las consecuencias se aproximarían a los de una presa con Consecuencia Muy Alta y se requeriría aproximar el diseño de inundaciones al de CMP.

<sup>[c]</sup> Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso puede ser determinado por medio de análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y medioambientales.

## Anexo 3. Cuadro 3. Contenido de los Informes

IR	Inspección Rutina
II	Inspección Intermedia
IE	Inspección Especial
IEx	Inspección Extraordinaria
ESP	Examen de Seguridad de la Presa

	Requerimiento	IR	II	IE	IEx	ESP	Observaciones
1	Oficio dirigido a la CNEE indicando la gestión que se realiza, firmada por el representante legal.		X	X	X		
2	Acreditación documental de la personería que ejercita el firmante.						Cuando la entrega es formal
3	Declaración Jurada de los examinadores y/o evaluadores.		X		X	X	Para el caso de las Intermedias, debe ser de cada uno de los Ingenieros, por especialidad.
4	Descripción de la central hidroeléctrica.				X	X	
5	Análisis de informes anteriores.				X	X	
6	Memoria técnica de aspectos examinados, considerando como mínimo: hidrología, geología, ingeniería estructural aplicada, ingeniería electromecánica aplicada, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.		X		X	X	
7	Análisis de registros de instrumentación.		X		X	X	
8	Conclusiones: un apartado donde se especifican todas de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	No obstante, a lo largo del documento se encuentren las conclusiones. Por ejemplo, por especialidad, al final se deberá presentar un listado de todas ellas.



9	Recomendaciones y medidas correctivas; un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	No obstante, a lo largo del documento se encuentren las recomendaciones. Por ejemplo, por especialidad, al final se deberá presentar un listado de todas ellas.
10	Cronograma para implementar medidas correctivas; un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	Este apartado es producto de las conclusiones y recomendaciones.
11	De todas las comunicaciones de la CNEE y de los informes que se han ido elaborando, se debe agregar al informe una lista de todas las mejoras que se han ido formulando, indicando la fecha establecida para la realización de la mejora en el cronograma respectivo y su correspondiente implementación cuando corresponda. El seguimiento de las mejoras finaliza cuando la misma se haya realizado.	X					
Anexos							
12	Formulario de inspección	X	X	X			
13	Fotografías	X	X	X	X	X	Todas las fotografías deben estar fechadas.
14	Informe impreso		X	X	X	X	De acuerdo a lo indicado en los anexos de la CNEE.
15	Informe en formato magnético y/o digital con versión editable y no editable.	X	X	X	X	X	

**Anexo 4. Cuadro 4. Presentación de Informes –contenido mínimo-**

	<b>REQUERIMIENTO</b>
1	<p>Nota u oficio dirigida a la CNEE, indicando expresamente lo que se está entregando. La nota u oficio debe estar firmada por el Adjudicatario o su Representante Legal.</p> <p>Para los casos de Informes de ESP e Inspección Extraordinaria, la nota u oficio debe ser firmada por el Examinador.</p>
2	Acreditación documental de la personería que ejercita el firmante, si corresponde.
3	Carta de responsabilidad del ISP o del Examinador y de cada una de las personas que integran su equipo de especialistas de la realización de Inspecciones Rutinarias, Intermedias y especiales. En el caso de un ESP o Inspección Extraordinaria, se debe presentar una declaración jurada con las aclaraciones pertinentes.
4	Formato impreso de las conclusiones y las recomendaciones emitidas por el Examinador.
5	<p>Informe en disco compacto -o medio equivalente- conteniendo el informe en formato digital editable y copia íntegra en formato no editable.</p> <p>No se requiere entrega impresa del Informe.</p>

**Anexo 5. Cuadro 5. Plazos de la CNEE para emitir recomendaciones sobre informes y/o documentos presentados**

	<b>Documento</b>	<b>Plazo (En días hábiles)</b>
	Libro de Inspecciones de Rutina	60
	Libro de Inspecciones Intermedias	60
	Informe de Inspecciones de Rutina	60
	Informe Inspección Intermedia	60

	Informes de Inspección Especial	60
	Informe del ESP	90
	Inspección Extraordinaria	90
	PAE primera versión	90
	Actualización del PAE	90
	MOMV primera versión	90
	Actualización del MOMV	90

**Anexo 6. Cuadro 6. Plazos del Adjudicatario para presentar informes y documentos a la CNEE**

Documento	Plazo máximo (días hábiles)	Observaciones
(1) Informe de Inspecciones de Rutina	20	Finalizado el trimestre o semestre correspondiente
(2) Informe Intermedia Inspección	30	Después de la finalización de la inspección
(3) Informe de Inspección Especial	24 horas	Informe preliminar
	20	Informe final, después de ocurrido el evento
(4) Informe del ESP	---	De acuerdo al cronograma presentado a la CNEE
(5) Inspección Extraordinaria	20	Después de haber finalizado la inspección



(6) MOMV primera versión	30	Antes del primer llenado
(7) Actualización cada dos años del MOMV	10	Del trimestre correspondiente en concordancia al cuadro 8 de las presentes Normas
(8) PAE primera versión	30	Antes del primer llenado
(9) Actualización cada dos años del PAE	10	Del trimestre correspondiente en concordancia al cuadro 9 de las presentes Normas
(10) Libros de inspecciones de Rutina	---	Durante el último trimestre previo al año de uso
(11) Libro de Inspecciones Intermedias	---	Durante el último trimestre previo al año de uso

**Anexo 7. Cuadro 7. Período Máximo entre ESPs, Inspecciones Intermedias e Inspecciones de Rutina**

Clasificación de la Presa	Período Máximo entre los ESP	Período Máximo entre Inspecciones Intermedias	Período entre Inspecciones de Rutina	Informe de Inspecciones de Rutina
Muy Alta Consecuencia	5 años	Anual	Semanal	Trimestral**
Alta Consecuencia	7 años	Anual	Semanal	Trimestral
Baja Consecuencia	10 años*	Cada dos años	Quincenal*	Semestral***
Muy Baja Consecuencia	10 años*	Cada dos años	Mensual*	Semestral

\* En el caso de un rápido desarrollo aguas arriba o abajo de la presa, la periodicidad podría reducirse a intervalos más cortos, tal como sea recomendado por el Examinador.

\*\* Los trimestres de cada año serán de enero a marzo, de abril a junio, de julio a septiembre y de octubre a diciembre.

\*\*\* Los semestres son de enero a junio y de julio a diciembre.

### **Anexo 8. Cuadro 8 Entrega de MOMV Año Impar**

El cuadro detalla el momento en el cual el Adjudicatario debe entregar a la CNEE el MOMV o su actualización. La entrega debe realizarse en los primeros 10 días hábiles del primer mes del trimestre correspondiente.

Para la entrada en operación de nuevas hidroeléctricas la CNEE le asignará oportunamente a cada una de ellas el trimestre de entrega correspondiente.

Presas	Año par			
	Trimestre			
	1 Ene-Mar	2 Abri-Jun	3 Jul-Sep	4 Oct-Dic
1. Renace				
2. Chichaic				
3. Pueblo Viejo				
4. Hidroeléctrica Matanzas				
5. Hidroeléctrica Secacao	X			
6. Hidroeléctrica San Isidro				
7. Presa Oxec				
8. La Libertad				
9. Raaxhá				
10. Visión de Águila				

11. Hidroeléctrica Río Las Vacas 12. Hidroeléctrica Palo Viejo 13. Hidroeléctrica El Recreo 14. Embalse de Hidroeléctrica Poza Verde 15. Santa María 16. Presa Panan 17. Hidroeléctrica El Canadá 18. Renace II Fase 1 19. Hidroeléctrica El Manantial		X	
20. Hidroeléctrica El Capulín 21. El Salto 22. Palín II 23. Compuertas de Amatitlán 24. Agua Caliente 25. Jurún Marinalá 26. Presa Hidroeléctrica El Cóbano 27. Hidroeléctrica Las Fuentes II 28. Renace II Fase 2		X	



29. Presa Hidro Xacbal		
30. Los Esclavos		
31. Hidroeléctrica Río Bobos		
32. El Porvenir		
33. Hidroeléctrica Santa Teresa		
34. Embalse de Santa Rosalía		X
35. Hidroeléctrica La Perla		
36. Renace IV Fase 2		
37. Presa Oxec II		
38. Presa Hidro Xacbal Delta		
39. El Cafetal		
40. Hidroeléctrica El Recreo II		

**Anexo 9. Cuadro 9 Entrega de PAE Año Par**

El cuadro detalla el momento en el cual el Adjudicatario debe entregar a la CNEE el PAE o su actualización. La entrega debe realizarse en los primeros 10 días hábiles del primer mes del trimestre correspondiente.

Para la entrada en operación de nuevas hidroeléctricas la CNEE le asignará oportunamente a cada una de ellas el trimestre de entrega correspondiente.

Presas	Año par			
	Trimestre			
	1	2	3	4
	Ene-Mar	Abri-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Renace</li> <li>2. Chichaic</li> <li>3. Pueblo Viejo</li> <li>4. Hidroeléctrica Matanzas</li> <li>5. Hidroeléctrica Secacao</li> <li>6. Hidroeléctrica San Isidro</li> <li>7. Presa Oxec</li> <li>8. La Libertad</li> <li>9. Raaxhá</li> <li>10. Visión de Águila</li> </ol>	X		
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Hidroeléctrica Río Las Vacas</li> <li>12. Hidroeléctrica Palo Viejo</li> <li>13. Hidroeléctrica El Recreo</li> <li>14. Embalse de Hidroeléctrica Poza Verde</li> <li>15. Santa María</li> <li>16. Presa Panan</li> <li>17. Hidroeléctrica El Canadá</li> <li>18. Renace II Fase 1</li> <li>19. Hidroeléctrica El Manantial</li> </ol>		X	

<p>20. Hidroeléctrica El Capulín</p> <p>21. El Salto</p> <p>22. Palín II</p> <p>23. Compuertas de Amatitlán</p> <p>24. Agua Caliente</p> <p>25. Jurún Marinalá</p> <p>26. Presa Hidroeléctrica El Cóbano</p> <p>27. Hidroeléctrica Las Fuentes II</p> <p>28. Renace II Fase 2</p>		<p>X</p>	
<p>29. Presa Hidro Xacbal</p> <p>30. Los Esclavos</p> <p>31. Hidroeléctrica Río Bobos</p> <p>32. El Porvenir</p> <p>33. Hidroeléctrica Santa Teresa</p> <p>34. Embalse de Santa Rosalía</p> <p>35. Hidroeléctrica La Perla</p> <p>36. Renace IV Fase 2</p> <p>37. Presa Oxec II</p> <p>38. Presa Hidro Xacbal Delta</p> <p>39. El Cafetal</p> <p>40. Hidroeléctrica El Recreo II</p>		<p>X</p>	



## **Anexo 10. Notificaciones Urgentes**

El ISP bajo su responsabilidad- detecta y califica el evento (o el suplente, si en la emergencia no se encuentra):

1. Lo notificará inmediatamente.
  - a. Mediante llamada telefónica al número de celular de emergencias que la Comisión ponga a disposición, o en su defecto, al PBX de la Comisión.
  - b. Por correo electrónico notificar la ocurrencia de la emergencia a la dirección de correo electrónico: [nsp@cnee.gob.gt](mailto:nsp@cnee.gob.gt), con la información requerida en el siguiente numeral.

Por motivos de fuerza mayor el ISP podría estar comprometido con la toma de decisiones para atender el evento. En este caso puede delegar la notificación al auxiliar designado por el Adjudicatario.

2. Información mínima que se debe proporcionar a la CNEE.
  - a. Nombre de quien llama.
  - b. Cargo que desempeña en la central.
  - c. Nombre de la Presa.
  - d. Coordenadas de ubicación del lugar de la emergencia
  - e. Evento, información relevante.
  - f. Alerta declarada
  - g. Hora de ocurrencia del evento.
  - h. Recursos disponibles
  - i. Medidas que se han tomado.

## **Anexo 11. Inspecciones Especiales por sismos**

A falta de una red sismológica nacional que nos brinde información, todas las oficinas centrales, que en su mayoría están situadas en la ciudad de Guatemala, deberán comunicarse con las centrales hidroeléctricas para que estas, a través de su ISP, informen a la Comisión de la situación en cada proyecto. (Para las acciones véase cuadro 10 del anexo).

Es importante considerar: el sismo fue sensible y el INSIVUMEH lo notifica mediante su web, de acuerdo a la ubicación geográfica del epicentro, su magnitud y la ubicación de la central, se deberá aplicar lo visto en el cuadro 10 del presente anexo (todas las centrales que estén en cercanía geográfica al epicentro deberán aplicar lo descrito en la referida tabla) y seguir las notificaciones vistas en los flujogramas de comunicación de casa presa, a mayor distancia del epicentro, menor es la intensidad, por lo que las demás centrales, notificaran mediante correo electrónico y llamada telefónica a la Comisión, las condiciones de las presas bajo su cargo después del evento y la publicación por parte del INSIVUMEH.

En función de un levantamiento realizado por un experto en instrumentación de presas esto con la finalidad que de acuerdo con la consecuencia de falla, la presa cuente con equipo de instrumentación que permita tener mediciones de diferentes parámetros (incluido el parámetro sísmico).

En los casos –si los hubiera- que un instrumento no generara una alarma al personal técnico, el asistente (en ciudad de Guatemala) deberá notificar al ISP y este establecer la comunicación de acuerdo al flujograma de notificaciones con la Comisión.

Se deberá ubicar el epicentro del sismo con la información proporcionada por el INSIVUMEH. El epicentro puede ubicarse en las zonas establecidas en el mapa de sismicidad (véase imagen) y ubicar la presa en el mismo mapa para determinar la proximidad de esta al epicentro para aplicar lo descrito en el cuadro 10 del presente anexo y presentar su informe a esta Comisión cuando corresponda.

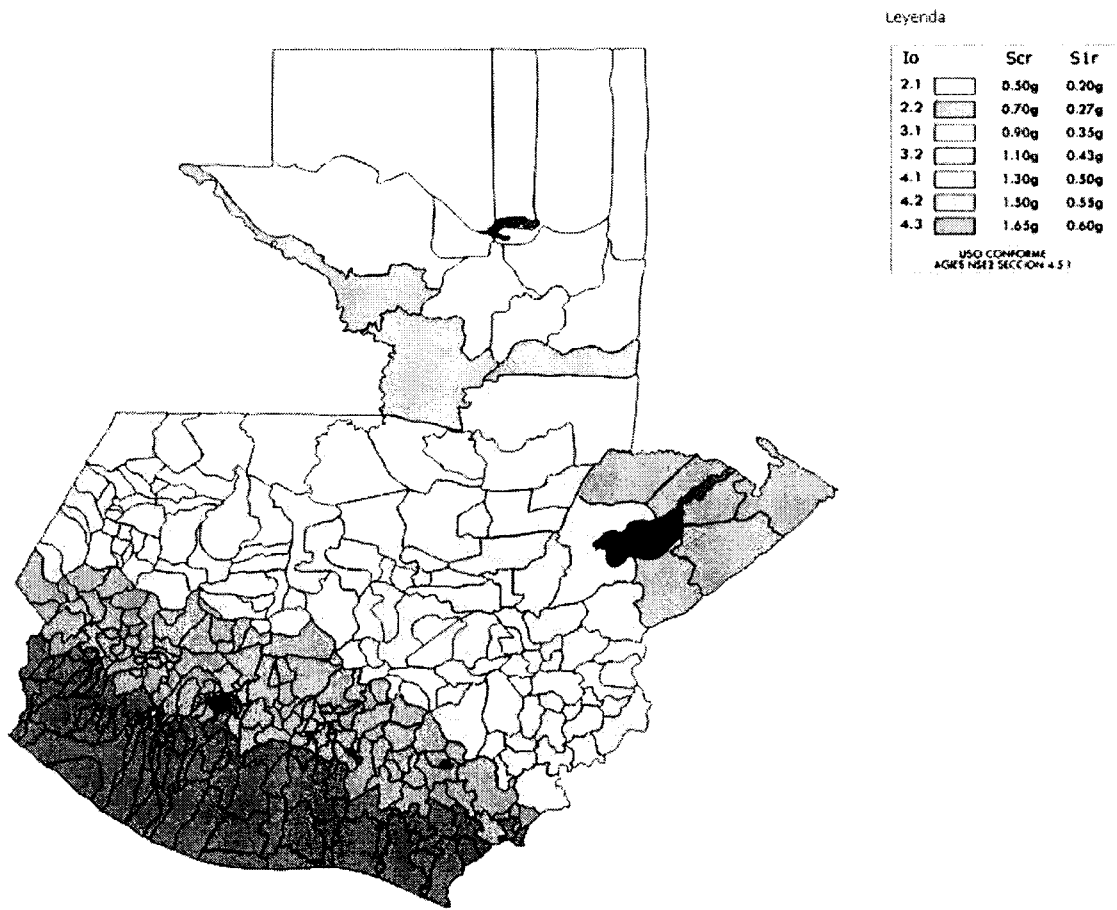
El Informe de la Inspección Especial se tendrá que presentar en el tiempo establecido en las Normas de Seguridad de Presas.

**Cuadro 10. Magnitudes de Sismos y Acciones a Realizar (Sismo notificado por el INSIVUMEH o por la instrumentación de la presa**

MAGNITUD SÍSMICA	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA AL EPICENTRO	ACCIONES A REALIZAR
Menos de 2.0	Micro sismo	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> </ul>
2.0 – 3.9	menor	<100 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Si el ISP lo considera necesario, realizar una Inspección Especial</li> </ul>
4.0 – 4.9	Ligero	<250 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la</li> </ul>

			<p>CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la Inspección Especial</li> </ul>
5.0 – 5.9	Moderado	<350 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>
6.0 – 6.9	Fuerte	<500 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>
7.0 – 7.9	Mayor	Todas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>






**Imagen 1. Mapa Sísmico de Guatemala AGIES**

## Anexo 12. Libro de Inspecciones de Rutina

### Portada del libro –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-

<p>Libro de Inspecciones de Rutina</p>  <p>Nombre de la Presa: "XXXXXX"</p> <p>Entidad (Adjudicatario): ZZZZ, S.A.</p> <p>AÑO YYYY</p>
--

### Contenido, información sobre la Presa. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-

<p><b>Observaciones Generales:</b></p> <p>De conformidad con la Clasificación las Inspecciones deben realizarse periódicamente la siguiente frecuencia: _____</p> <p>Los resultados de las Inspecciones de Rutina deben ser claramente descritos y en la medida que se requiera se deben tomar fotografías y realizar las lecturas de los instrumentos.</p> <p>Las fotografías deberán anexarse al final de cada inspección. Es especialmente importante identificar la fecha de la toma de la fotografía.</p> <p>Cada una de las hojas, original y copia, estarán numeradas correlativamente con su respectivo número de hoja y formulario.</p>
--

**Datos Generales de La Central Hidroeléctrica –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

<b>Datos De La Central Hidroeléctrica</b>	
Nombre se la Central Hidroeléctrica:	XXXXXX
Nombre de la Presa:	XXXXXX
Nombre del Adjudicatario:	YYYYYY, S.A.
Dirección del Adjudicatario:	X Calle, XX-XX Zona XX,
Guatemala	
Teléfonos:	PBX. XXXX-XXXX
Nombre de quien proporciona los datos generales: Ing. XXXX XXXX	
Puesto de la persona del renglón anterior:	XXXXXX
Localización geográfica:	Depto., Municipio, Aldea, ...
Nombre del río:	XXXXXX
<b>Datos de la Presa</b>	
Coordenadas geográfica:	Xxxxxx
Tipo de construcción de la Presa:	Xxxxx
Presa para embalse, volumen del embalse:	Xxx Metros Cúbicos
Presa de derivación, volumen de derivación:	Xxx Metros Cúbicos
Altura total de la presa:	Xxxx Metros
Altitud del nivel normal del rio aguas abajo de la Presa:	Xxx M.S.N.M.
Altitud de la corona de la Presa:	Xxx M.S.N.M.
Longitud de la corona de la Presa:	xxx metros.
Clasificación de la Presa:	

**Formularios de Inspección. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

1. Inspección en la cara aguas arriba de la Presa	
a. Pregunta 1	Si _____ No_____
b. Pregunta 2	Si _____ No_____
c. Pregunta 3	Si _____ No_____
d. Pregunta 4	Si _____ No_____
e. Pregunta 5	Si _____ No_____
f. Pregunta 6	Si _____ No_____
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
2. Inspección en la cara aguas abajo de la Presa	
a. Pregunta 1	Si _____ No_____
b. Pregunta 2	Si _____ No_____
c. Pregunta 3	Si _____ No_____
d. Pregunta 4	Si _____ No_____
e. Pregunta 5	Si _____ No_____
f. Pregunta 6	Si _____ No_____
g. (.....)	



h. Observaciones del ítem	
3. Laderas aguas abajo de la Presa	
a. Pregunta 1	Si _____ No _____
b. Pregunta 2	Si _____ No _____
c. Pregunta 3	Si _____ No _____
d. Pregunta 4	Si _____ No _____
e. Pregunta 5	Si _____ No _____
f. Pregunta 6	Si _____ No _____
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
4. Caseta de control de la Presa	
a. Pregunta 1	Si _____ No _____
b. Pregunta 2	Si _____ No _____
c. Pregunta 3	Si _____ No _____
d. Pregunta 4	Si _____ No _____
e. Pregunta 5	Si _____ No _____
f. Pregunta 6	Si _____ No _____
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
5. Barandas de protección, escaleras de acceso e iluminación	
a. Pregunta 1	Si _____ No _____
b. Pregunta 2	Si _____ No _____
c. Pregunta 3	Si _____ No _____
d. Pregunta 4	Si _____ No _____
e. Pregunta 5	Si _____ No _____
f. Pregunta 6	Si _____ No _____
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
6. Limpia rejás	
a. Pregunta 1	Si _____ No _____
b. Pregunta 2	Si _____ No _____
c. Pregunta 3	Si _____ No _____
d. Pregunta 4	Si _____ No _____
e. Pregunta 5	Si _____ No _____
f. Pregunta 6	Si _____ No _____
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
7. Desarenador	
i. Pregunta 1	Si _____ No _____
j. Pregunta 2	Si _____ No _____
k. Pregunta 3	Si _____ No _____
l. Pregunta 4	Si _____ No _____
m. Pregunta 5	Si _____ No _____
n. Pregunta 6	Si _____ No _____
o. (.....)	
p. Observaciones del ítem	

8 Canal de conducción

q. Pregunta 1

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

r. Pregunta 2

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

s. Pregunta 3

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

t. Pregunta 4

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

u. Pregunta 5

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

v. Pregunta 6

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

w. (.....)

x. Observaciones del ítem

### Anexo 13. Libro de Inspecciones Intermedias

*Portada del libro –el recuadro pretende simular el borde de la hoja–*

Libro de Inspecciones Intermedias



***"Esta imagen debe ser diferente a la del Libro de Inspecciones de Rutina"***

PRESA "XXXXXX"

Entidad ZZZZ, S.A.

AÑO YYYY

**Formularios de Inspección. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

PRESA XXXXXXXX 1 – Año YYYY	Hoja 1 de XXX / Inspección
<b>FORMULARIO DE INSPECCIÓN</b>	
Nombre de la persona que realiza la inspección: _____	
CARGO: _____ Hora/Final _____	FECHA: _____ Hora/Inicio: _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sobre los elementos específicos a evaluar pueden utilizarse los mismos del libro de inspecciones de rutina.</li><li>2. Deben adicionarse aquellos que se relacionen con pruebas de equipos y</li><li>3. Agregar todos los componentes que fuera necesario de acuerdo a cada una de las obras.</li><li>4. Fotografías</li><li>5. Observaciones Generales</li></ol>	
_____ _____ _____	

**Anexo 14. Procedimiento para precalificar a personas o entidades interesadas en la realización del Examen de Seguridad de Presas e Inspecciones Extraordinarias.**

1. Toda entidad o particular interesado en precalificarse, deberá presentar nota dirigida a la CNEE solicitando la precalificación, firmada por el Representante legal o el interesado particular, según sea el caso.
2. Todo interesado (entidad o persona individual) deberá adjuntar a la solicitud:
  - a. La acreditación de cada uno de los profesionales participantes en el equipo en relación a los conocimientos y la experiencia adecuada en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento, operación y seguridad de presas.
  - b. Cuando se solicite autorización para una persona individual, este debe ser profesional de la ingeniería y estar debidamente colegiado y activo en Guatemala, y además debe ser asistido por otros profesionales y especialistas en los campos descritos en el artículo correspondiente de las NSP.
  - c. Para el caso de la persona jurídica, la entidad debe contar con un equipo de profesionales que cubran las especialidades citadas en el apartado correspondiente de las NSP.

- d. En los dos casos citados anteriormente, debe existir un responsable del ESP quien coordinará e integrará los diferentes análisis de acuerdo a las especialidades, y se responsabilizará del Informe. El coordinador podrá ser a su vez el responsable del ESP, deberá ser un profesional de la Ingeniería y estar debidamente colegiado y activo en Guatemala.
  - e. No se podrá incluir en su grupo de profesionales al Ingeniero ESP.
3. El expediente para solicitar la Precalificación del Examinador debe contener la siguiente información:

**a. Información general de la entidad examinadora:**

- i. Para una entidad deberá indicar el
  - a. Nombre y razón o denominación social de la entidad que se pretende su precalificación;
  - b. Nombre comercial, según aplique,
- ii. Para personas individuales acreditar su información personal.
- iii. Organigrama del equipo de trabajo propuesto,
- iv. Nombre del Representante Legal en Guatemala,
- v. Dirección para notificaciones en Guatemala,
- vi. Número telefónico,
- vii. Correo electrónico,
- viii. Descripción del Perfil de la Empresa, especificando su actividad económica, en no más de una hoja.

**b. Sección documental:**

- i. Declaración Jurada del Representante Legal de la entidad o del Ingeniero, autorizada por notario guatemalteco, en la cual debe detallar:
  - a. Que conoce y acepta las Leyes de Guatemala, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las Normas de Seguridad de Presas -NSP-, y sus alcances.
  - b. Que no tiene vínculos profesionales o relaciones contractuales con el Adjudicatario(s) de la(s) presa(s) o con el personal técnico involucrado en el diseño, construcción o en la evaluación de seguridad de la(s) presa(s). Deben indicarse los proyectos particulares con los cuales se cumple esta condición: Adjudicatario, nombre(s) de la presa(s).
  - c. Que no participó en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/u operación de las presas, de la central hidroeléctrica en cuestión.
- ii. Declaración Jurada por cada uno de los profesionales, autorizada por Notario guatemalteco, en la cual detalle:
  - a. Que conoce y acepta las Leyes de Guatemala, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las Normas de Seguridad de Presas -NSP-, y sus alcances.
  - b. Que no tiene vínculos profesionales o relaciones contractuales con el Adjudicatario de la(s) presa(s) o con el personal técnico



involucrado en el diseño, construcción o en la evaluación de seguridad de la(s) presa(s).

- i. Deben indicarse los proyectos particulares con los cuales se cumple esta condición: Adjudicatario, nombre(s) de la presa(s)
- c. Que no participó en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/u operación de las presas de la(s) central(es) hidroeléctrica(s) en cuestión.
- d. Cada profesional deberá adjuntar copia de su título profesional (si es extranjero, debe contar con un apostillado original).
- e. Cada profesional –guatemalteco- deberá adjuntar constancia de colegiado activo.

**c. Sección documental técnica:**

Cada profesional deberá acreditar su titulación académica y su experiencia en el área a trabajar en el ESP.

- i. Profesional hidrología,
- ii. Profesional geología,
- iii. Profesional en ingeniería estructural aplicada,
- iv. Profesional en ingeniería electromecánica aplicada,

**d. Para la acreditación de experiencia deberá:**

- i. Presentar constancias de las tareas realizadas, extendidas por los dueños de los proyectos. Si son documentos extranjeros, para que surtan efectos en Guatemala, deberán estar debidamente apostillados.
- ii. Capacidad de embalse de cada presa.
- iii. Capacidad de Generación de cada central generadora asociada.
- iv. Altura de presa, de la cual se pretende la precalificación.
- v. En la acreditación de experiencia presentada deberá indicarse la tarea realizada que deberá ser de la misma naturaleza que la que se pretende en el ESP.

4. Dentro de los primeros 20 días calendario de enero del siguiente año a la Precalificación, las personas o entidades precalificadas por la Comisión deberán presentar nota dirigida a la CNEE solicitando su actualización en el Registro de Precalificados, indicando si existe alguna modificación a su registro, o bien, si el mismo continúa sin variación alguna.

5. Toda persona o entidades precalificadas por la Comisión para realizar Exámenes de Seguridad de Presas de acuerdo a las NSP perderá dicha calidad cuando concurra en alguna de las siguientes causales:

- a. si presenta Informes que no cumplan con la calidad requerida, lo cual se hará saber por escrito a la persona o entidad precalificada;
- b. cuando exista un incumplimiento a lo resuelto en la Resolución de Precalificación para su incorporación al registro de precalificados; o bien,

c. si no realiza la actualización de su registro dentro del plazo establecido en el numeral 5 de la presente resolución.

Al verificarse alguna de las causales ya identificadas, la Comisión comunicará mediante nota a la persona o entidad que corresponda, que ha perdido su calidad de precalificada y será removida del registro de Precalificados.

6. La Precalificación y la actualización anual del registro no tienen costo.
7. Caso especial, cuando un precalificado haya entregado el cronograma de actividades para la realización de un ESP a la CNEE para una presa determinada y necesite cambiar un profesional, deberá solicitar a la CNEE la sustitución del profesional, adjuntando para este profesional todo lo que corresponda para su precalificación y posible incorporación al plantel, quien solo podrá realizar las tareas relacionadas con la presa cuyo examen hubiera comenzado.

I.I. De conformidad con lo establecido en la Norma de Coordinación Comercial No. 9, para la determinación del nuevo Valor Máximo del Peaje del Sistema Secundario de Transportista Eléctrica Centroamericana, Sociedad Anónima - TRELEC-, el Administrador del Mercado Mayorista deberá suscribir la cantidad de cuatrocientos treinta y dos mil novecientos noventa y seis dólares de los Estados Unidos de América con veintinueve centavos por año (432,996.29 US\$/año), al Valor del Peaje del Sistema Secundario de Subtransmisión, fijado para la Región Central, en la Resolución CNEE-13-2021 numeral romano I, y modificado en las Resoluciones CNEE-126-2021, CNEE-141-2021, CNEE-195-2021 y CNEE-42-2022, monto que resulta de la adición de sesenta y siete mil cuatrocientos setenta dólares de los Estados Unidos de América con sesenta y siete centavos por año (67,470.67 US\$/año) de la instalación "Ampliación en 69 kV de la Subestación Papi Strachan y trabajos de ampliación de capacidad y de adecuación de líneas asociadas" y de la sustracción de quinientos mil cuatrocientos sesenta y seis dólares de los Estados Unidos de América con noventa y seis centavos por año (500,466.96 US\$/año) correspondiente al CRIDT identificado como B-INC-69kV|B el cual producto del proyecto "Ampliación de la Subestación Incienso 230KV" pasa a formar parte del Sistema Principal de Transmisión de TRELEC, resultando en un nuevo Valor Máximo de peaje para del Sistema Secundario, de Subtransmisión TRELEC Región Central de cuarenta y dos millones ciento treinta y ocho mil setecientos sesenta y dos dólares de los Estados Unidos de América con veintinueve centavos por año (42,138,762.21 US\$/año).

Las adiciones y sustracciones de peaje anteriormente indicada resultan en un nuevo Valor Máximo del Peaje del Sistema Secundario de Transportista Eléctrica Centroamericana, Sociedad Anónima -TRELEC-, de cuarenta y cuatro millones cuatrocientos ochenta y un mil novecientos setenta y nueve dólares de los Estados Unidos de América con trece centavos por año (44,481,979.13 US\$/año).

II. La desagregación de los valores máximos de Peajes que por la presente resolución se fijan y adicionan, se encuentra publicada en la página web de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, [www.cnee.gob.gt](http://www.cnee.gob.gt).

III. Lo dispuesto en las Resoluciones CNEE-13-2021, CNEE-126-2021, CNEE-141-2021, CNEE-195-2021 y CNEE-42-2022 que no es modificado mediante la presente resolución, continúa vigente e inalterable.

IV. La presente resolución entra en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario de Centro América. Asimismo, el peaje que se fija mediante la presente resolución se aplicará de conformidad con lo siguiente:

IV.I. Para la instalación que corresponde al CRIDT "B-INC-69kV|B|1" la sustracción del valor máximo de Peaje que asciende a la cantidad de quinientos mil cuatrocientos sesenta y seis dólares de los Estados Unidos de América con noventa y seis centavos por año (500,466.96 US\$/año), se aplicará a partir del día siguiente de su publicación en el Diario de Centro América.

IV.II. Para las instalaciones que corresponde al proyecto denominada "Ampliación en 69 kV de la Subestación Papi Strachan y trabajos de ampliación de capacidad y de adecuación de líneas asociadas", la aplicación del peaje establecido mediante la presente resolución que asciende a la cantidad de sesenta y siete mil cuatrocientos setenta dólares de los Estados Unidos de América con sesenta y siete centavos por año (67,470.67 US\$/año) se realizará a partir de la fecha en la cual las instalaciones de transmisión cuenten con la resolución de aceptación de las instalaciones por parte de CNEE y que las mismas cuenten con la habilitación comercial emitida por el AMM.

PUBLÍQUESE. -

Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez  
Presidente

Ingeniero José Rafael Argüeta Monterroso  
Director

Ingeniero Ángel Jesús García Martínez  
Director

Licenciada Ingrid Alejandra Martínez Rodas  
Secretaría General

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
CNEE  
Lic. Ingrid Alejandra Martínez Rodas  
Secretaría General

(246841-2)-27-mayo



## COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### RESOLUCIÓN CNEE-131-2022

Guatemala, 19 de mayo de 2022

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica

**CONSIDERANDO:**

Que el Decreto Número 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Electricidad, establece que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica goza de independencia funcional para el ejercicio de sus funciones.

**CONSIDERANDO:**

Que en el artículo 4 de la Ley General de Electricidad se establece que es función de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas.

**CONSIDERANDO:**

Que el Reglamento de la Ley General de Electricidad, en su artículo 14, establece que para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica elaborará las Normas de Seguridad de Presas, las cuales incluirán todos los aspectos de diseño, auscultación, operación de presas, así como las medidas de seguridad operativa y planes de emergencias que resulten necesarios para estos objetivos.

**CONSIDERANDO:**

Que derivado de la aplicación y fiscalización que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica ha realizado durante la última década en cuanto a la verificación y cumplimiento de las Normas de Seguridad de Presas, ha evidenciado la necesidad de actualizar una norma adecuada a las circunstancias actuales y a las funciones propias de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica contenidas en la Ley General de Electricidad y su Reglamento, considerando las experiencias obtenidas y la construcción de nuevas hidroeléctricas en el país.

**POR TANTO:**

En el ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 4 de la Ley General de Electricidad y su Reglamento.

**RESUELVE:**

Emitir las siguientes:

**NORMAS DE SEGURIDAD DE PRESAS Y SUS ANEXOS**

**TÍTULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1. Acrónimos**

Además de los contenidos en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán los siguientes acrónimos:

AGIES	Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica
AMM	Administrador del Mercado Mayorista
ARP	Archivo de Registro Permanente
CGD	Caudal de Crecida de Diseño
CMP	Crecida Máxima Probable
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
ESP	Examen de Seguridad de la Presa
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
ISP	Ingeniero de Seguridad de la Presa
LGE	Ley General de Electricidad
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MOMV	Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia
NMN	Nivel Máximo Normal
NSP	Normas de Seguridad de Presas
PAE	Plan ante Emergencias
PEA	Probabilidad de Excedencia Anual
RLGE	Reglamento de la Ley General de Electricidad
SMD	Sismo Máximo de Diseño
VCA	Voltaje de Corriente Alterna
VCC	Voltaje de Corriente Continua

**Artículo 2. Definiciones**

Además de las contenidas en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables, para los efectos de estas Normas se utilizarán las siguientes definiciones:

**Adjudicatario:** Es la persona individual o jurídica que es titular o poseedora de una Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable hidroeléctrica cuyas instalaciones tengan dentro de sus componentes una presa dentro de los límites establecidos en las presentes Normas, siendo este responsable de dicho conjunto.

**Aliviadero:** Vertedero, canal, descargador de fondo, conducto, túnel, paso, u otra estructura diseñada para permitir descargas del embalse al llegar a su nivel máximo normal -NMN-

**Año Calendario:** Período de doce (12) meses. Está comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre; también se le podrá denominar año natural o simplemente año.

**Año Hidrológico:** Período temporal de doce (12) meses a lo largo del cual se miden las precipitaciones en las cuencas hidrográficas de Guatemala. Está comprendido del 1 de mayo al 30 de abril.

**Auscultación:** Es el procedimiento por el cual se evalúan las condiciones en que se encuentra la infraestructura de una presa y las estructuras asociadas a la misma. Esta actividad comienza al momento de diseñar y continúa durante la construcción y explotación. Para la realización de dicho proceso se utilizan equipos denominados de instrumentación, se recogen y filtran los datos obtenidos -medidos- y se elaboran los informes correspondientes, teniendo una línea base para cada parámetro medido.

**Caudal de Crecida de Diseño (CCD):** Es el caudal de crecida más severa (volumen, pico, forma, duración y oportunidad) para el cual se ha diseñado una presa y órganos de evacuación.

**Consecuencia Incremental:** Es la parte de la consecuencia que es exclusivamente atribuible al fallo de la presa, es decir, descontando de las consecuencias de fallo de la presa aquellas consecuencias que se hubiesen producido incluso si la presa no hubiese fallado.

**Creceda Máxima Probable (CMP):** Es la crecida más grande que pudiera resultar de una combinación de las más severas condiciones meteorológicas e hidrológicas en un área determinada. CMP se utiliza principalmente como una evaluación de la seguridad de las presas existentes y como criterio de diseño con el fin de evitar fallos de presas e inundaciones.

**Descargador de Fondo:** Son conductos que se dejan en la zona baja de la presa y que sirven para vaciarla o rebajar el nivel por debajo del umbral del aliviadero.

**Embalse:** Es el cuerpo de agua retenido por una o más presas, inclusive sus arillas y bordes y cualquier instalación necesaria para su operación. Puede ser de origen natural o artificial.

**Emergencia:** Es toda situación de peligro real o potencial que requiere atención inmediata y que pueda afectar a personas, sus bienes, instalaciones y medio ambiente, provocada por un desastre natural o accidental o fallo de la presa y/o estructuras asociadas.

**Estructuras para descarga:** Conductos, túneles, mecanismos para disipación de energía y control de flujos para permitir la liberación de agua de una presa.

**Fundación:** Masa rocosa y/o de suelo que forma una base para el desplante de la estructura incluyendo sus contrafuertes o apoyos laterales.

**Ingeniero de Seguridad de la Presa:** Es el profesional de la Ingeniería responsable de verificar el cumplimiento de la requerido en las NSP contratado por el Adjudicatario. Se le podrá denominar ISP.

**Instrumentación de Auscultación:** Conjunto de equipos, materiales y elementos destinados a conocer el comportamiento real de una presa durante una determinada época a lo largo de toda su vida útil, debiendo su selección estar apoyada en función de la tipología de la presa y de sus estructuras accesorias. Se pueden citar, sin ser exhaustivos: Piezómetros para el control de las sub-presiones, drenajes para el control de las infiltraciones, extensómetros a través de barras para el control de los desplazamientos verticales, etc.

**Método determinístico:** Es un modelo matemático donde las mismas entradas o condiciones iniciales producirán invariablemente las mismas salidas o resultados. No se contempla la existencia al azar.

**Nivel Máximo Normal (NMN):** Es el nivel de la superficie de agua máximo en la operación normal de un embalse.

**Presa:** Barrera artificial emplazada a través del río para la retención o derivación del agua. Comprende el muro, vertedero/s, descargador de fondo, compuertas, sus respectivos mecanismos de accionamiento y todos los otros bienes complementarios y auxiliares de estos. En el caso de los Reservorios, dependiendo de las condiciones del emplazamiento, podrán contar con taludes cuya sección funcione como una presa (taludes de relleno).

**Probabilidad de Excedencia Anual (PEA):** Es la probabilidad que un evento de una magnitud específica sea igualado o excedido en cualquier año.

**Reservorio:** Estructura diseñada y construida para almacenar agua fuera del cauce principal del río y cuyo uso será para la generación de energía eléctrica.

**Riesgo:** Amenaza o condición que puede resultar de una causa externa (por ejemplo: amenaza volcánica, sismo o crecida), con el potencial para crear consecuencias adversas, el cual a su vez se puede presentar como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas debiéndose componer de factores que son la amenaza y la vulnerabilidad.

**Sala de Mando de Presa:** Recinto en el cual se encuentran los paneles de control de los equipos automatizados de una presa, los equipos de comunicación, el ARP, entre otros elementos utilizados por el personal operativo.

**Sismo Máximo de Diseño (SMD):** Es el sismo más severo que la estructura de una presa debe ser capaz de resistir. Que admite daños sin el desborde descontrolado de agua del embalse.

**Taludes:** Se comprende bajo el nombre genérico de talud aquellas superficies inclinadas respecto a lo horizontal, bien sea en forma natural o como consecuencia de la intervención humana en una obra de ingeniería.

**Artículo 3. Objetivos**

El objetivo general de las Normas de Seguridad de Presas es:

I) Establecer los fundamentos y criterios para regular la seguridad de las presas dedicadas a la generación de energía eléctrica en Guatemala para garantizar la protección de las personas, sus derechos y bienes.

Los objetivos específicos de las Normas de Seguridad de Presas son:

II) Definir los requerimientos y procedimientos durante las fases de diseño, construcción, explotación, operación y mantenimiento de las presas dedicadas a la generación de energía eléctrica en Guatemala por medio de informes, de inspecciones, exámenes, manuales y planes para el manejo de emergencias, los cuales conformarán el Programa de Seguridad de la Presa.

III) Establecer las actividades e informes mínimos en busca de prevenir eventos que puedan afectar la seguridad de las personas y sus bienes dentro del área de influencia.

**Artículo 4. Alcance y Aplicación**

Las presentes Normas de Seguridad de Presas son de aplicación obligatoria para el Adjudicatario, en todas las fases de una Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable Hidroeléctrico.

El alcance de las Normas es para el Adjudicatario de la Planta de Generación Hidroeléctrica o Generador Distribuido Renovable que posea en la infraestructura de su proyecto hidroeléctrico una presa con reservorio o sin él, que posea las siguientes características:

I) Altura mínima de dos puntos cinco metros (2.5 m); y

II) Capacidad de almacenamiento de agua mínima de treinta mil metros cúbicos (30,000 m<sup>3</sup>).

El Adjudicatario estará sujeto al cumplimiento de las presentes Normas sin importar la etapa en que se encuentre el proyecto.

Para casos especiales donde no se cumpla con las condiciones anteriores pero que pueda representar un riesgo evidente para bienes o personas, la CNEE resolverá sobre la aplicación de las NSP para ese caso puntual.

Si se presentara el caso en el que el Adjudicatario considera que la aplicación de las NSP no corresponde a la presa bajo su cargo, deberá presentar un Estudio de Inundación bajo las especificaciones del artículo 4B de estas Normas. La Comisión resolverá la aplicación de las NSP en función de la afectación visualizada en el estudio presentado.

La obligación del cumplimiento de las NSP puede iniciar en dos momentos: i) con la publicación del Acuerdo Ministerial de Autorización de Uso de Bienes de Dominio Público, Acuerdo que mantiene su vigencia mediante la firma del Contrato de Autorización. Asimismo, en este Acuerdo se indica el cronograma para la ejecución de la obra; y ii) cuando no exista Acuerdo Ministerial de Autorización de Uso de Bienes de Dominio Público, antes de la etapa de construcción. Tal es el caso de un Generador Distribuido Renovable Hidroeléctrico que cumpla con los parámetros físicos indicados en los numerales romanos I y II, listados anteriormente.

Las tareas asociadas a la Seguridad de las Presas comienzan durante la etapa de diseño, en la cual deberá preverse los criterios y parámetros de las prácticas internacionales asociadas y lo que corresponda de la presente normativa técnica relacionada con la presa y los obras hidráulicas. La aplicación de las NSP continúa durante la construcción, el primer llenado, la operación, la explotación y finaliza cuando llega el momento de la puesta fuera de servicio de las presas.

Es responsabilidad del Adjudicatario, según corresponda en cada caso, realizar los estudios o actividades adicionales que garanticen la seguridad de las personas y sus bienes.

**Artículo 5. Responsabilidades del Adjudicatario**

Para el cumplimiento de sus responsabilidades, el Adjudicatario debe realizar las siguientes actividades:

I) Garantizar que el diseño y construcción de las obras se encuentren en concordancia con lo que aplique de lo establecido por las guías internacionales propuestas por el Buró de Reclamación de Estados Unidos -USBR<sup>1</sup> y el Comité Internacional de Grandes Presas -ICOLD<sup>2</sup>, así como los parámetros establecidos en las normas nacionales de construcción, específicamente el contenido de la Norma AGIES<sup>3</sup>. Esta información deberá ser anexada dentro de los estudios de factibilidad propuestos y que se deben presentar ante el Ministerio de Energía y Minas -MEM- para su autorización previo a la construcción del proyecto. Algunos aspectos particulares asociados se desarrollan en los artículos 6, 7 y 8 de las presentes Normas.

II) Elaborar un programa de seguridad que incluya inspecciones de seguridad, las cuales se detallan en los Títulos III al VI. Se exceptúa de la programación la Inspección Extraordinaria, considerando su misma naturaleza imprevisible.

<sup>1</sup> Reclamation Design Standards. United States Bureau of Reclamation.

<sup>2</sup> Boletines No: 53, 125, 141, 157, 53. International Commission of Large Dams.

<sup>3</sup> NSE 2 - Edición 2018 DEMANDAS ESTRUCTURALES Y CONDICIONES DE SITIO Y NSE 5.1 - Edición 2018 PRESAS DE TAMAÑO Y ALTURA LIMITADOS



- III) Realizar Inspecciones Extraordinarias cuando correspondan. Para esta actividad deberá contratar a su costa y responsabilidad al Examinador para realizar la Inspección Extraordinaria, seleccionado de la lista de precalificadas por la CNEE (véase Anexo 14).
- IV) Considerar las observaciones realizadas a los documentos que conforman el programa de seguridad de presas.
- V) Adoptar a su cargo todas las medidas necesarias para mantener la integridad física de la presa, su funcionalidad y la seguridad de la misma, para garantizar la seguridad de las personas y sus bienes.
- VI) Realizar a su costa todas las tareas de control e investigaciones necesarias para tener un conocimiento permanente de las condiciones de estabilidad, seguridad y conservación de la presa. La aludida obligación incluirá la de verificar permanentemente la estabilidad de las laderas adyacentes a la presa, embalse, reservorio, canales, tubería de presión, y demás estructuras que se considere conveniente, con el objeto de prevenir y/o evitar derrumbes y/o deslizamientos que pudieran afectar la seguridad de la presa que como consecuencia final pudiera afectar la seguridad de las personas y sus bienes.
- VII) Operar y mantener las instalaciones y equipos integrantes de la presa en condiciones que no causen riesgo alguno para las personas y los bienes propios y de terceros.
- VIII) Mantener en buen estado de funcionamiento y conservación todos los equipos e infraestructura de la presa destinados a la prevención y control de emergencias, debiendo adecuarlos o reemplazarlos a su cargo y a su costa, en función de las buenas prácticas de la ingeniería que se produzcan compatibilizándolos con el PAE previsto.
- IX) Contratar a su costa y responsabilidad a un Examinador para realizar el Examen de Seguridad de la Presa (ESP), seleccionado de la lista de Precalificadas de la CNEE (véase anexo 14).
- X) Designar a su costa y responsabilidad al Ingeniero de Seguridad de la Presa (ISP), así como un auxiliar suplente en su ausencia, quien desempeñará las siguientes funciones:
- Mantener el vínculo de comunicación entre el Adjudicatario y la CNEE, principalmente ante la ocurrencia de emergencias, debiendo actualizar la información ante cualquier cambio en las condiciones de emergencia.
  - Acompañar o realizar las inspecciones que conforman el Programa de Seguridad de la Presa.
  - Redactar los informes a presentar a la CNEE, según lo dispuesto en el artículo 11 de las presentes Normas.
- XI) Asegurar que se lleven a cabo las inspecciones establecidas para verificar la seguridad de la presa.
- XII) Presentar a la CNEE un plan de instrumentación con las consideraciones desarrolladas en las presentes Normas.
- XIII) Asegurar que la operación y mantenimiento de la presa sea llevada a cabo por personal calificado idóneo.
- XIV) Para Presas antiguas deberá desarrollar un plan de complementación del ARP en aquellos casos donde falte información fundamental de dicho archivo.
- XV) Poner a disposición del Examinador una copia (en el formato que se considere oportuno) del ARP durante la realización del ESP o Inspecciones Extraordinarias o el acceso total al ARP para su revisión y análisis.
- XVI) Informar a la Comisión sobre la atención que esta formule en materia de cumplimiento de las presentes Normas.

#### Artículo 6. Criterios de Seguridad

La presa, junto con sus fundaciones y contrafuertes, debe ser diseñada para tener una estabilidad adecuada para resistir con seguridad a cargas extremas, así como cargas de diseño.

Entre los aspectos de la seguridad de las presas se debe considerar:

- Que la seguridad contra la rotura es el aspecto más importante. Para garantizar este tipo de seguridad se requiere de un diseño correcto, de una buena construcción, de supervisión continua y un sistema de auscultación adecuado.
- Que la seguridad contra daños o defectos está estrictamente correlacionada con el anterior. La vida útil de una presa puede requerir la implementación de medidas contra su envejecimiento. Es de gran importancia realizar inspecciones para detectar anomalías.
- En cuanto a la seguridad de las personas, la presa debe ser segura, no solo para todos sus operadores sino también para sus visitantes y personas que habiten aguas abajo de la presa.
- Respecto a la seguridad contra el riesgo de sabotaje es indispensable tomar medidas que puedan evitar estos episodios con la finalidad de minimizar los efectos nefastos.

#### Artículo 7. Condiciones de Diseño Sísmico

Las presas para toda tipología en general, deben tener una adecuada estabilidad para lo cual deben ser diseñadas y evaluadas para resistir los efectos del deslizamiento y el vuelco debido a los movimientos sísmicos, utilizando la normativa vigente de "Demandas Estructurales" de Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica (AGIES).

El desarrollo de los parámetros sísmicos en un sitio específico, tales como las velocidades, aceleraciones y espectro de respuesta del terreno, deben adecuarse a los registros existentes. Los métodos para lograr esto deben estar de acuerdo con las prácticas actuales y acorde con las Normas de Seguridad Estructural vigentes emitidas por la AGIES NSE 5.1. Derivado del diseño de la presa, se deben establecer los valores del sismo máximo de diseño y presentar los cálculos de estabilidad ante un sismo extremo, definido por las Normas de Seguridad Estructural AGIES.

La determinación de los parámetros sísmicos debe ser encargada y supervisada por personas o instituciones con las especialidades adecuadas en ingeniería sísmica.

#### Artículo 8. Inundaciones

Las presas deben ser diseñadas y evaluadas para que un Caudal de Crecida de Diseño (CCD) pase con seguridad. La selección del CCD para una presa debe estar basada en las consecuencias de la falla.

Para nuevas presas con Clasificación de Muy Alta o Alta Consecuencia, las inundaciones máximas de diseño en el sitio de una presa deberán ser evaluadas tanto por análisis estadístico como por métodos determinísticos.

El tamaño del CCD seleccionado debe aumentar con el crecimiento de las consecuencias de la falla de la presa, tal como se describe en el cuadro 2 del anexo de las presentes Normas.

Si el CCD es determinado estadísticamente debe desarrollarse un nuevo análisis estadístico de crecida en caso de registrarse un evento inusual desde la evaluación del análisis estadístico de crecida o si la duración de los datos hidrológicos disponibles se ha incrementado en más del 50%.

Si el CCD fue establecido mediante un proceso determinístico, el estudio de la Crecida Máxima Probable (CMP) debe considerar la más severa combinación "razonablemente posible" de los siguientes fenómenos en la cuenca, aguas arriba de la presa en estudio:

- Condiciones iniciales de la cuenca (por ejemplo, niveles del río y lago y humedad del suelo);
- Pre-tormenta;
- Tormenta de lluvia.

Cuando se identifica el CMP como el CCD para una presa en particular, la aceptabilidad de cualquier análisis CMP previo debe ser confirmada o llevar a cabo un nuevo análisis de CMP.

El CCD debe ser examinado con respecto al cambio en el uso de la tierra en la cuenca, incremento de desarrollo aguas abajo de la presa y cualquier información hidrológica nueva o adicional que devenga disponible.

Después que se haya determinado el volumen y el caudal pico apropiado del CCD para el proyecto por medio de métodos estadísticos y/o determinísticos, el hidrograma correspondiente debe ser examinado y/o desarrollado. El hidrograma del CCD se utiliza para evaluar el borde libre y la capacidad del aliviadero.

#### Artículo 9. Archivo de Registro Permanente

Archivo de Registro Permanente: Es la totalidad de documentación mantenida como el registro histórico de una presa en particular de acuerdo al tipo de presa.

Cada Presa debe asegurar la existencia de por lo menos 3 ejemplares completos y actualizados del ARP. Uno de ellos en el sitio de la obra debidamente resguardado ante posibles contingencias, una copia en un lugar seguro fuera del emplazamiento de la Presa y un tercer ejemplar para la CNEE.

El ARP debe estar disponible para uso y consulta de los operarios de la central hidroeléctrica, así como para el Examinador y las correspondientes tareas de fiscalización de la CNEE.

Debe estar disponible inmediatamente después de la presentación del Primer Examen de Seguridad de la Presa. La entrega de la copia del ARP a la CNEE debe realizarse dentro de los 30 días hábiles posteriores a la emisión de la Resolución Final de la CNEE concluyendo el proceso del primer ESP presentado a CNEE.

En caso de transferencia de propiedad, el antiguo Adjudicatario deberá entregar al nuevo Adjudicatario el ARP actualizado. Dicho extremo deberá hacerse constar a la CNEE.

Para presas antiguas cuya documentación relacionada con la Seguridad de la Presa no se encuentre disponible, se brindarán instrucciones específicas para la generación del Archivo de Registro Permanente correspondiente.

Sobre el formato de la documentación cuando el Adjudicatario lo considere conveniente, se podrá optar porque el ARP se almacene en formato digital en los medios que aseguren su integridad y acceso cuando sea necesaria su consulta.

El ARP de una presa en particular debe contener lo siguiente:

- Instrucciones dadas por la CNEE, diseñador de la presa u otras autoridades y el registro de cumplimiento y/o detalles de las acciones correctivas;
- Planos finales de obras y todas las fases de construcción subsecuentes;
- Lecturas de toda la instrumentación e informes del funcionamiento de la presa;
- Memoria Técnica sobre el diseño, construcción y operación de la presa, incluyendo los documentos originales y las modificaciones o revisiones, así como planos de obras civiles y electromecánicas;
- Manual de auscultación;
- Todos los ESP y demás Inspecciones de Seguridad;
- Historia cronológica del aprovechamiento;
- Registros fotográficos;
- Todos los Manuales de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV);
- Todos los Libros de Inspecciones de Rutina;
- Todos los Planos ante Emergencias (PAE);
- Informes sobre la seguridad de la presa, derivados de inspecciones y ESP;

XIII) Resultados de la investigación de las fundaciones; y

XIV) Estudios de crecidas.

#### Artículo 10. Plan de Instrumentación

Para presas nuevas o aquellas que no cuenten con el respectivo plan de instrumentación, en el plazo de un año después de su inicio de operación comercial, el Adjudicatario deberá entregar a la CNEE el plan de instrumentación de la presa para su fiscalización.

#### Artículo 11. Presentación de informes y documentos a la CNEE

Los Informes y documentos elaborados por el Adjudicatario y por el Examinador precalificado por la CNEE, se utilizarán para verificar el cumplimiento de las presentes Normas por lo que deberán especificar todas las oportunidades de mejora, deterioros y riesgos potenciales que encuentren durante sus tareas correspondientes. De igual forma, todas las medidas, obras y trabajos correctivos de mantenimiento y de prevención que, de acuerdo a los últimos avances tecnológicos reconocidos, sean necesarios para subsanarlos.

Los informes y documentos deberán ser entregados a la CNEE en original e idioma español (véase la estructura del cuadro 3 del anexo) bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario. Al momento de la entrega, estos entrarán en vigencia inmediatamente, sustituyendo al informe correspondiente, pudiendo la Comisión emitir observaciones para ser consideradas en los documentos que conforman el Programa de Seguridad de la Presa.

La CNEE podrá emitir observaciones dentro del plazo establecido en el cuadro 5 del anexo.

El plazo de entrega de los informes a la CNEE deberá ser de acuerdo a lo establecido en el cuadro 6 del anexo.

### TÍTULO II

#### CLASIFICACIÓN DE LAS PRESAS DE ACUERDO A LA CONSECUENCIA INCREMENTAL

##### Artículo 12. Clasificación de las Presas de acuerdo a la Consecuencia Incremental

Para presas nuevas, la clasificación debe ser establecido durante los estudios de factibilidad de la central hidroeléctrica, sustentada mediante un estudio de inundaciones.

Cuando falte esta propuesta indicada anteriormente, la clasificación preliminar será de Muy Alta Consecuencia, y debe ser evaluada y confirmada por el Examinador en el primer ESP, a realizarse en los primeros tres años a partir de la entrada en operación, o del inicio del cumplimiento de las presentes Normas.

Cada presa y estructuras de control o de pasaje de agua deberán ser clasificadas en los términos indicados en el cuadro 1 contenido en el anexo. El riesgo a la seguridad de las personas, debe ser evaluado independientemente de las consecuencias socioeconómicas, financieros y ambientales. Entiéndase por estructuras de pasaje de agua los canales abiertos, tuberías de presión, túneles, cámaras de carga y reservorios.

La clasificación de acuerdo a la Consecuencia Incremental constituye la base para el análisis de la seguridad de la presa y el establecimiento de los niveles apropiados de las actividades de vigilancia. La consecuencia de la falla de la presa debe ser evaluada con base en las condiciones actuales o anticipadas aguas abajo y la consecuencia incremental confirmada.

Esta evaluación y su correspondiente clasificación debe estar claramente justificada a través de un mapa de inundaciones y un cuadro de resumen de los potenciales pérdidas económicas, financieras y ambientales correspondientes. El cuadro 1 del anexo 1 presenta un sistema de clasificación que se basa en una falla de la presa, considerando el incremento potencial del riesgo a la persona y los daños incrementales económicos, financieros y en el medio ambiente asociado. Las consecuencias incrementales de una falla en la presa deben ser evaluadas en términos de:

- I) Riesgo a la seguridad de las personas;
- II) Valor económico de pérdidas y/o daños a las instalaciones propias, servicios públicos - puentes, carreteras, tendido eléctrico, etc.. Donde corresponda, se asignarán costos a los impactos ambientales, sociales y culturales y serán incluidos como consecuencias económicas.

Los determinantes de la clasificación deben incluir la extensión y la duración del impacto, así como el valor y sensibilidad del medio ambiente aguas abajo.

La evaluación de las pérdidas potenciales, con y sin falla en la presa, debe basarse en estudios de crecidas y debe considerar los desarrollos de infraestructura aguas abajo, futuros y existentes. El estudio del nivel apropiado de inundación dependerá de las potenciales consecuencias de la falla.

Las consecuencias incrementales de una falla en la presa debido a perturbaciones sísmicas deben basarse en las condiciones de descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse.

Las consecuencias incrementales atribuibles a una falla por deslizamiento en los taludes del embalse o a las ondas inducidas por la falla en los taludes se deben basar en la descarga promedio y los niveles máximos de operación normal del embalse o reservorio, a menos que el deslizamiento haya sido inducido por una precipitación extrema asociada con una crecida extrema.

En cualquier caso, el aspecto más importante para la determinación de la clasificación deberá ser el potencial riesgo a las personas.

### TÍTULO III

#### INSPECCIONES DE SEGURIDAD

#### Artículo 13. Aspectos generales

El Adjudicatario debe realizar en forma permanente inspecciones de seguridad de presas para identificar las potenciales deficiencias y determinar la condición de la presa. Se deben comenzar, algunas de ellas, desde el momento de iniciar la construcción de las obras.

Las inspecciones de seguridad de la presa se catalogan según su alcance y periodicidad, lo cual estará en función de la Categoría de Consecuencia de Falla, según lo indicado en el cuadro 7 del anexo 7.

#### Artículo 14. Inspecciones de Rutina

En esta inspección se debe tomar fotografías y realizar lecturas de los instrumentos. Es necesario dar particular atención a la detección de evidencia de cambios en fugas, erosión, sumideros, filtración, deslizamientos o derrumbes en la pendiente, excesiva sedimentación, desplazamientos y grietas, funcionamiento irregular de los desagües, pozos de alivio, equipo eléctrico y mecánico relacionado con la seguridad de la presa.

El Adjudicatario de la presa, bajo su responsabilidad, deberá diseñar un registro permanente que contenga las actividades de las inspecciones de rutina (Libro de Inspecciones de Rutina), el cual es único para cada central hidroeléctrica. Este documento contará con lista de chequeo, las cuales estarán especialmente diseñadas para la presa en inspección.

A este libro deben agregarse 3 formularios completos como previsión ante inspecciones especiales cuya realización pudiera ser necesaria.

El Libro de Inspecciones de Rutina tendrá vigencia anual. La gestión para el análisis de contenido debe realizarse a través de la aplicación disponible en la página web de la Comisión, en el último trimestre del año para su uso correspondiente al año siguiente, poniéndose a conocimiento de la CNEE quien extenderá una constancia del registro de dicho libro y a su vez podrá realizar observaciones en relación a los aspectos a inspeccionar. El Adjudicatario está facultado para proponer la utilización de aplicaciones digitales, toda vez estas satisfagan lo dispuesto dentro de las presentes Normas.

#### Artículo 15. Informes de las Inspecciones de Rutina

El Adjudicatario, a través del ISP, debe presentar un Informe de la Inspección de Rutina, el cual incluirá los resultados de las inspecciones realizadas durante el período correspondiente (el período se establece en el cuadro 7 del anexo 7), su respectivo plan de implementación de mejoras (si fuera necesario) y un anexo que contenga:

- I) Las hojas originales del formulario de inspección (cada hoja del formulario debe tener original y una copia; el original para la CNEE y la copia para el Adjudicatario);
- II) Registro fotográfico; y
- III) Registro de los datos de auscultación cuando aplique.

El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas. Este informe será enviado a la CNEE de acuerdo a los plazos establecidos en el cuadro 7 del anexo 7 de las presentes Normas.

#### Artículo 16. Inspecciones Intermedias

El Adjudicatario, bajo su responsabilidad, debe realizar un seguimiento continuo del comportamiento de la presa de manera tal que sea posible conocer en todo momento el estado de seguridad de la misma. Para ello deberá realizar Inspecciones Intermedias. Una de cada dos inspecciones debe coincidir con el mantenimiento mayor de la presa correspondiente. La periodicidad de estas inspecciones está establecida en el cuadro 2 de las presentes Normas.

- I) El Adjudicatario será el responsable de contratar a un grupo interdisciplinario de ingeniería verificando que el personal de dicho grupo cuente con la experiencia necesaria en seguridad de presas para realizar la inspección.
- II) El grupo interdisciplinario mencionado puede ser constituido por profesionales de la misma presa siempre que se cubren las áreas para dicha inspección, definidas en el cuadro 3 del anexo 3.
- III) La inspección de la presa debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a. La revisión y pruebas correspondientes del equipamiento hidroelectromecánico;
- b. El análisis e interpretación de todos los datos registrados sobre:
  - i. Niveles piezométricos
  - ii. Asentamientos
  - iii. Rotura
  - iv. Deterioros
  - v. Tensiones internas
  - vi. Sísmicidad
  - vii. Funcionamiento de drenes y pozos de alivio
  - viii. Estabilidad de talud
  - ix. Deslizamientos
  - x. Volteos
  - xi. Permeabilidad en embalses durante el mantenimiento mayor

xii. Verificación de falta por tubificación en presas

xiii. Examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación de auscultación

xiv. Aquella información relevante para la evaluación de las condiciones de seguridad de las obras, de los registros de las inspecciones previas (inspecciones intermedias y de Rutina) y un examen de los datos sobre el funcionamiento pasado y presente de la presa y de su instrumentación de auscultación.

IV) Para las inspecciones de campo e informes correspondientes se utilizará una "lista de chequeo", cuyo formato será de conformidad con lo indicado en el anexo 13 de las presentes Normas. De igual forma, se deberá registrar durante el último trimestre del año previo a su uso. La CNEE extenderá una constancia de registro del referido libro, así como podrá emitir observaciones en relación a los aspectos a inspeccionar. Cabe la posibilidad de utilizar aplicaciones digitales.

V) El informe debe ser enviado a la CNEE en el plazo indicado en el cuadro 7 de las presentes Normas.

VI) El informe que contendrá sus conclusiones y recomendaciones junto a su cronograma sugerido de implementación, debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas.

#### Artículo 17. Inspección Especial

Las inspecciones Especiales deben realizarse de forma inmediata por personal interno de la presa (de preferencia por el ISP) después de eventos potencialmente dañinos. A continuación, se listan los casos mínimos que requieren una Inspección Especial:

- I) Actividades de construcción en la presa.
- II) Sismos.
- III) Inundaciones.
- IV) Evento volcánico (aplicar únicamente a las presas que estén ubicadas en un área de influencia volcánica).
- V) Conflicto social, sabotaje y/o terrorismo.
- VI) Incendios.
- VII) Grietas.
- VIII) Sedimentaciones alípticas.
- IX) Sumideros, grandes fugas imprevistas y fallas en taludes.

El Adjudicatario está obligado a informar inmediatamente a las entidades definidas en el Plan de Preparación ante Emergencias. Con relación al aviso a la CNEE deberá seguirse lo indicado en la referencia publicada en el apartado anexos de esta normativa; véase "Notificaciones Urgentes" (anexo 10).

Una vez acontecido el evento potencialmente dañino (véase la lista indicada en este mismo artículo), el Adjudicatario, elaborará un plan que incluya las medidas necesarias a ejecutar. El informe correspondiente debe ser enviado a la CNEE (véase el plazo en el cuadro 6 del anexo 6) y cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas. Para la realización de la Inspección se deberá utilizar uno de los formularios del Libro de Inspecciones de Rutina, de acuerdo a lo indicado en el artículo 14, tercer párrafo.

Los parámetros asociados a cada tipología de evento que manden la realización de Inspecciones Especiales, se encuentran contenidas en el apartado anexos de esta normativa técnica.

#### Artículo 18. Inspección Extraordinaria

Es la inspección que debe realizarse ante cualquier deficiencia actual o potencial de las instalaciones que puedan poner en peligro a la presa o la seguridad de personas y sus bienes. El Adjudicatario deberá someter las instalaciones a inspecciones y evaluaciones extraordinarias por un Examinador. Pueden mencionarse, sin ser limitativas, las siguientes situaciones:

- I) Puesta fuera de servicio de la presa.
- II) Ante un evento hidrológico o sísmico extremo.
- III) Podría ser la recomendación de una Inspección Especial.
- IV) Podría ser un requerimiento específico de la CNEE.

El Examinador presentará un Informe dentro del plazo establecido en el cuadro 6 del anexo 6 de las presentes Normas pudiendo presentar información complementaria cuando las circunstancias lo ameriten.

El Informe debe cumplir con los requerimientos descritos en el artículo 11 de las presentes Normas.

### TÍTULO IV

#### EXAMEN DE SEGURIDAD DE LA PRESA

#### Artículo 19. Examen de Seguridad de la Presa

El Examen de Seguridad de la Presa debe determinar si la presa existente es segura y en caso de no serlo, determinar los estudios necesarios y las mejoras de seguridad requeridos para el efecto. Se realiza mediante una auditoría sistemática de la seguridad de la presa a intervalos regulares, para analizar y evaluar su comportamiento, identificar deficiencias existentes o potenciales, evaluar la operación, mantenimiento y vigilancia, los planes de preparación ante emergencias, idoneidad de los operarios, entre otros.

#### Artículo 20. Aspectos Generales

El Adjudicatario debe realizar el Examen de Seguridad de la Presa, para lo cual deberá contratar un Examinador a su costo (véase anexo 14).

El ESP identificará el cumplimiento de las presentes Normas y las mejores prácticas en la gestión de seguridad de presas, documentando todos los aspectos de la seguridad de una presa. Asimismo, deberá incluir cualquier problema puntual que fuera detectado con antelación el cual deberá ser tratado en forma integral con la seguridad de las obras.

La evaluación de la Seguridad de la Presa debe ser realizada sobre la base del conocimiento y los parámetros actualizados, los cuales pueden ser diferentes de los considerados en el momento de la construcción.

Durante la realización del ESP se debe dar especial atención a aquellas áreas que se conocen o se consideran vulnerables a que sean cruciales para la seguridad de la presa.

El primer ESP para una presa nueva debe ser completado dentro de los tres primeros años después del llenado inicial del embalse o bien al inicio de la operación comercial.

La frecuencia de los Exámenes de Seguridad de Presas se indica en el cuadro 2 del anexo 2 de las presentes Normas

#### Artículo 21. Informe del ESP

El Examinador deberá elaborar el informe del ESP y lo presentará a la CNEE con copia al Adjudicatario. La CNEE, después de recibir el Informe del ESP, podrá emitir observaciones al Informe.

El ESP es la evaluación de la seguridad de la presa más importante, la más completa, por tal motivo el Examinador deberá presentar el Informe donde indique haber evaluado la seguridad y que la presa es una obra segura para seguir operando. Caso contrario deberá detallar los hallazgos mediante un listado específico en cada uno de los componentes descritos en los artículos del Alcance del ESP (véase artículo 22). El Examinador presentará un cronograma de ejecución de las mejoras que deben realizarse, el cual será fiscalizado durante las visitas de inspección, así como en la revisión de distintos informes. En caso el Adjudicatario incurra en incumplimientos a dicho cronograma, deberá presentar las justificaciones respectivas para lo cual la CNEE podrá pronunciarse.

Por la naturaleza del ESP, los resultados del informe deben reflejar el criterio independiente del Examinador por lo que el Adjudicatario no debe intervenir ni debe modificar los mismos.

El informe debe adecuarse en la concierne a la estructura indicada en el cuadro 3 del anexo 3 de las presentes Normas.

#### Artículo 22. Alcance del Examen de Seguridad de la Presa

El alcance del ESP comprenderá:

- I) Verificación de la Clasificación de la Presa:
- II) Como mínimo abarcar las áreas y especialidades siguientes:
  - a. Hidrología;
  - b. Geología;
  - c. Ingeniería estructural aplicada;
  - d. Ingeniería electromecánica aplicada.
- III) Inspección de campo (la CNEE podrá estar presente en estas inspecciones) que incluirá como mínimo:
  - a. Inspección del estado de la infraestructura;
  - b. Inspección de la geología específica de la presa;
  - c. Inspección del comportamiento hidrológico; e
  - d. Inspección del estado y funcionamiento del equipo mecánico, electromecánico, hidráulico, centro de control, entre otros.
- IV) Revisión de la información del Diseño y la construcción;
- V) Detección de anomalías en la operación, mantenimiento y vigilancia;
- VI) Detección de deficiencias en los PAE;
- VII) Revisión de todos los Informes previos relativos a la seguridad de la presa, así como la implementación de las conclusiones y recomendaciones de dichos documentos;
- VIII) Actualización del estudio de inundación;
- IX) Evaluación de los registros y manual de auscultación, así como la revisión y prueba de la instrumentación instalada.

La CNEE podrá recomendar la atención específica de aspectos que se estimen críticos o de relevancia.

#### Artículo 23. Clasificación de la Presa

Durante el ESP se deberá analizar la clasificación de la presa que es objeto de estudio tal como se perfiló anteriormente (véase artículo 12 de las presentes Normas).

#### Artículo 24. Inspección de campo

El ESP debe incluir una inspección al sitio, minuciosa y extensa por parte del Examinador, evaluando los aspectos relacionados con cada especialidad. Dicha inspección deberá incluir la

revisión y análisis de todos los datos relevantes sobre: asentamientos, movimientos, erosiones, filtraciones, roturas, agrietamientos, deterioro, sismicidad, niveles piezométricos, sub-presiones y tensiones internas en la presa, estribos y fundaciones, funcionamiento de drenes de fundación y pozos de alivio, estabilidad de taludes adyacentes al embalse o a la presa, condiciones geológicas locales o del emplazamiento, instrumentación de la presa, estructuras para descarga, embalse, instrumentación del embalse y el área inmediata aguas abajo y cualquier otro aspecto no contemplado en esta descripción que sea recomendado por el Examinador, por la CNEE y/o por el Adjudicatario, que tenga relación con la seguridad de las obras.

En el caso que la presa se haya deteriorado por el tiempo se deben llevar a cabo investigaciones de campo a fin de determinar las características críticas y sus oportunas acciones correctivas.

#### Artículo 25. Diseño y Construcción

El ESP debe incluir un examen completo del diseño y construcción para demostrar si la presa, incluyendo las estructuras de descarga y taludes del embalse, cumplen con todos los requerimientos de seguridad aplicables.

El Adjudicatario debe mantener un registro de las actividades de construcción incluyendo fotografías y asegurarse que dicho documento esté disponible en el momento que sea requerido por el Examinador o la CNEE para su examen.

El examen del diseño en la medida que está relacionado con la condición actual de la presa debe incluir, sin limitarlo, a lo siguiente:

- I) Registros de la construcción para determinar cuán estrechamente se ajusta la presa construida a los supuestos de diseño y para establecer la suficiencia de la presa y los materiales de fundación;
- II) Adecuación de la derivación de los eventos extremos, inundaciones y perturbaciones sísmicas para los cuales se diseñó la presa, tomando en consideración cualquier evento extremo que pudiera haber ocurrido desde la puesta en servicio de la presa;
- III) Estabilidad, capacidad estructural, filtración y resistencia a la erosión de todas las estructuras construidas, incluyendo su fundación, así como cualquier barrera natural bajo condiciones de cargas normales y extremas;
- IV) Capacidad de todos los canales y conductos para descargar sus flujos de diseño con seguridad y la capacidad de estos canales para pasar el Caudal de Crecida de Diseño y descargar el embalse en caso de ser requerido en una emergencia;
- V) Diseño de todos los compuertas, válvulas, equipo de control de entrada de flujo y elevadores, incluyendo los controles de ventilación, suministro de energía y calefacción para asegurar una operación segura y confiable, tal como se requiera;
- VI) Capacidad de las estructuras construidas para enfrentarse con fenómenos especiales como acumulación de desechos y erosión, que podrían no haber sido considerados en el momento del diseño y construcción y que podrían afectar la seguridad de la presa.

#### Artículo 26. Operación y Prueba

El ESP debe:

- I) Determinar si dentro del MOMV se han desarrollado, documentado y seguido los procedimientos de seguridad de operación. Se debe examinar la existencia y uso de la documentación.
- II) Incluir la prueba del equipo requerido para operar las estructuras de descarga, incluyendo el equipo de reserva y suministro de potencia de emergencia requerido para el paso seguro del Caudal de Crecida de Diseño.
- III) Examinar la capacidad de las estructuras de control de desechos y los procedimientos para verificar que estas estructuras funcionarán en la medida de lo necesario cuando sea requerido.

Las pruebas de los equipos deberán ser coordinadas por el Adjudicatario con el AMM y realizarse con las autorizaciones correspondientes.

Si durante la realización del ESP no fuera posible realizar las pruebas operativas de las estructuras de descarga indicadas en el numeral romano II del presente artículo, el ESP deberá incluir un informe de las últimas pruebas u operaciones de dichos equipos que se hayan efectuado.

#### Artículo 27. Mantenimiento

El ESP debe determinar si todas las estructuras requeridas para la seguridad de la presa, incluyendo la instrumentación de monitoreo de la presa, se mantienen en condición satisfactoria en concordancia con un manual (MOMV) que define los requerimientos de mantenimiento para la seguridad de la misma.

#### Artículo 28. Vigilancia y Monitoreo del Funcionamiento de la Presa

El ESP debe:

- I) Determinar si los métodos definidos en el MOMV de monitoreo y vigilancia de las estructuras, así como su periodicidad, son adecuadas para detectar cualquier condición insegura de manera oportuna de acuerdo a los manuales predefinidos.
- II) Determinar si el formulario utilizado para las inspecciones de rutina es adecuado para dicho fin.
- III) Determinar si los datos del monitoreo han sido utilizados y analizados regularmente para asegurar la pronta detección de cualquier condición potencialmente insegura en la presa y taludes del embalse.

#### Artículo 29. Preparación ante Emergencias

El ESP determinará, con base a la actualización de los planes de emergencia, si existe el nivel apropiado de preparación y si se encuentran adecuadamente documentado. Debe ser revisada la capacidad de los sistemas de alarma, capacitación del personal involucrado, planes de respuesta ante emergencias e informes del ejercicio de simulacros.

#### Artículo 30. Seguimiento de Exámenes previos

Un ESP deberá conocer y analizar los Informes previos de la seguridad de la presa presentados ante la CNEE a fin de determinar si las recomendaciones formuladas en estos han sido cumplidas satisfactoriamente, así como la evolución de las condiciones identificadas en la realización de los estudios previos.

#### Artículo 31. El Examinador

Los ESP deberán ser efectuados por el Examinador contratado a costa y bajo la responsabilidad del Adjudicatario, debiendo el Examinador poseer los conocimientos adecuados en los campos del diseño, construcción, evaluación del funcionamiento y operación de las presas.

El Examinador podrá ser una persona individual o jurídica que en ambos casos cuente con un equipo de profesionales especialistas en las áreas descritas en el numeral romano II del artículo 22 de las presentes Normas.

El Examinador y cada uno de los profesionales especialistas en las áreas deben cumplir con lo siguiente:

- I) No deben tener vínculo profesional con el Adjudicatario ni haber participado en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/o operación de la presa de la central hidroeléctrica en estudio, extremo que deberá acreditar al Adjudicatario.
- II) No podrán ser ni incluir en su grupo de profesionales al Ingeniero de Seguridad de la Presa (ISP).
- III) No deberán discutir el Informe con el Adjudicatario.
- IV) Las personas individuales o jurídicas que deseen obtener la calidad de Examinador deberán cumplir con su precalificación de acuerdo al procedimiento que para el efecto emita la CNEE.

El Adjudicatario será el responsable de contratar al Examinador que haya sido precalificado por la CNEE de acuerdo al tipo de presa que pretende evaluar (véase anexo 14).

El Examinador tendrá toda la responsabilidad de la ejecución del Examen de Seguridad de Presas y de su resultado, para lo cual deberá emitir una declaración jurada donde lo haga constar.

## TÍTULO V

### MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA (MOMV)

#### Artículo 32. Aspectos generales de la operación, mantenimiento y vigilancia

La operación, mantenimiento y vigilancia de la presa deben ser provistos de tal manera que se garantice la seguridad de la presa, para lo cual el Adjudicatario debe contar con personal calificado y con experiencia.

Para garantizar lo anterior, el Adjudicatario debe poseer como mínimo dos (2) tipos de documentos disponibles para su uso en cualquier momento, los cuales forman parte del Archivo de Registro Permanente:

- I) Libro de Inspecciones de Rutina (artículo 14); y
- II) Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV).

#### Artículo 33. Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia

Se debe preparar un Manual de Operación, Mantenimiento y Vigilancia (MOMV) que documentará la operación, mantenimiento y vigilancia de la presa. Este documento debe incluir lo listado a continuación:

- I) Para una presa nueva estar disponible para su uso 30 días antes del primer llenado.
- II) Indicar para la presa, en condiciones normal y atípica, la operación, mantenimiento y la vigilancia.
- III) Incluir una descripción general de la presa para indicar asuntos tales como tipo, tamaño, clasificación, fecha de entrada en operación, antigüedad, ubicación y acceso, salto neto, tipo de máquinas y cantidad, potencia neta instalada, órganos de evacuación, cantidad, tipos y frecuencia de operaciones de los órganos de evacuación. Se deberá complementar la descripción de la obra con un plano de planta de conjunto del proyecto.
- IV) Establecer la cadena de las responsabilidades operacionales y los requerimientos para la capacitación del personal a diferentes niveles. Se deben definir las tareas y calificaciones requeridas de los operadores respecto a la seguridad de la presa, listando las áreas pertinentes involucradas. La descripción debe incluir detalles de programas de capacitación convenientes del personal.
- V) Detallar todos los procedimientos para operar la presa, entre ellos, órganos de evacuación de la presa, todas las fuentes de alimentación y de emergencia, además de indicar curvas características de descarga, frecuencia de mantenimientos y tipos de mantenimientos a ejecutar. El objetivo es monitorear su funcionamiento para poder detectar los primeros signos de cualquier peligro.
- VI) Determinar a los responsables y la periodicidad para el mantenimiento de la presa.
- VII) Establecer la vigilancia de la presa, indicando los tipos de inspecciones, las metodologías utilizadas y realización de informes y designar a los responsables de la vigilancia del proyecto.
- VIII) Contar con la referencia de todos los manuales de los fabricantes (equipamientos) con los recomendaciones de uso. Dichos manuales deben estar en el sitio del aprovechamiento.



IX) El MOMV debe ser actualizado cada dos años y ser presentado a la Comisión para su respectiva incorporación al ARP. La Comisión revisará que el documento cubra el contenido mínimo descrito en estas Normas. La CNEE podrá realizar observaciones al documento. La presentación será de acuerdo al cuadro 8 del anexo.

X) En el MOMV se deberán incluir los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica.

XI) Toda mejora en el equipamiento de la presa debe ser incorporada en la actualización del MOMV.

XII) De los dos párrafos anteriores cabe la posibilidad que no sea necesaria ninguna actualización del documento cada dos años. En tal caso el Adjudicatario podrá presentar nota con las formalidades necesarias, indicando tal situación. En este caso el Adjudicatario asume las responsabilidades que pudieran derivarse de esta situación.

#### Artículo 34. Operación de la Presa

Las Presiones Máximas y Mínimas Permisibles para las pruebas y maniobras de compuertas deben ser las establecidas en los manuales de mantenimientos y operación de estos elementos mecánicos establecidos por los fabricantes, tomando en cuenta que estos parámetros preestablecidos para la operación sean sujeto de comprobación durante la primera prueba operativa para todos los elementos de erogación y de descarga de los caudales de diseño para cada presa.

La operación no debe contravenir ningún supuesto importante de diseño que pudiera perjudicar la seguridad de la presa.

Los procedimientos para la operación inicial de una nueva presa deben especificar todos los requerimientos relacionados a factores tales como los procedimientos de llenado de embalse, flujos máximos permisibles, niveles de embalse, procedimiento de desagüe en caso de emergencia y otros procedimientos.

Se debe documentar los detalles de los parámetros operativos del aliviadero, curvas de descarga contra altura, restricciones y requerimientos de potencia y tipos, así como frecuencias de los mantenimientos en los equipamientos hidro-electromecánicos.

#### Artículo 35. Procedimientos de Operación ante Inundaciones

Durante la temporada de crecidas se debe mantener en condición operativa todos los elementos de erogación de caudales hasta el Caudal de Crecida de Diseño (CCD), debiendo documentar los procedimientos de cualquier restricción para la operación de compuertas.

Estos procedimientos, los cuales deberán documentarse en el MOMV, listarán todas las restricciones operativas, incluyendo el desagüe de tal modo que los flujos, incluyendo el Caudal de Crecida de Diseño, puedan ser conducidos de manera eficiente.

Se deben suministrar las descripciones de todas las partes del aprovechamiento que afecten los requerimientos arriba mencionados y en el lugar apropiado deben estar disponibles los manuales de operación de los fabricantes.

Los operadores calificados de la presa deben proveer las instrucciones operativas concisas para su uso, tanto durante la operación normal como en el caso de crecida extrema. Cualquier limitación o restricción en la operación debe ser claramente identificada junto con las consecuencias de contravenir las limitaciones o restricciones.

Se deben proveer los detalles de las condiciones de operación normal a fin de indicar asuntos tales como caudales y descargas, niveles normales, máximos y extraordinarios, curvas y volúmenes de almacenamiento, curvas de descarga versus altura de aliviadero y de nivel de desfogue, parámetros de operación del aliviadero, restricciones medioambientales y suministro de energía. Las condiciones de emergencia potencial deben ser identificadas y listadas con los parámetros y restricciones operativas recomendadas y relacionadas.

#### Artículo 36. Procedimientos de Operación ante Emergencias

Se establecerán los procedimientos para el control y descarga del embalse en el caso de una fisura en desarrollo o de una fisura potencial y para cualquier desagüe de emergencia del embalse.

Se deben perfilar las consideraciones y los procedimientos generales, así como las instrucciones especiales para la operación del aliviadero y las instrucciones sobre el desagüe del embalse para aliviar los efectos de las emergencias. Estas deben incluir cualquier limitación en la sobrecarga o desagüe del embalse, implicaciones de elevación de caudales aguas abajo, límites aplicables a las tasas de incremento de caudal, lista de las áreas propensas a erosión, asolvamiento e inundación y pendientes del embalse, las cuales deben ser monitoreadas. Las operaciones, durante una emergencia, seguirán los procedimientos del Plan de Preparación ante Emergencias.

#### Artículo 37. Operaciones para tratar residuos y desechos sólidos

Donde los embalses contengan residuos y desechos sólidos se deben establecer los procedimientos para el manejo de los mismos. Para el caso de aprovechamientos en cascada, el Adjudicatario debe acordar el procedimiento a realizar con la central hidroeléctrica inmediata aguas abajo.

En el MOMV se deben describir los detalles, funciones y actividades operacionales requeridas de las vigas flotantes y rejillas, incluyendo los requerimientos para remover la basura y la vegetación de las estructuras o compuertas y su destino final.

Si los desechos sólidos son de origen potencialmente dañinos para la fauna y flora del embalse y hacia aguas abajo, se recomienda al Adjudicatario incorporar esta información en los documentos ambientales correspondientes, acorde a lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.

#### Artículo 38. Metodología para el monitoreo de crecidas

Se deben identificar las fuentes de la información que pronostiquen crecidas. El propósito de esta información es mantener en tiempo real un conocimiento de situaciones que pudieran provocar percances que incidan en riesgos para la presa.

Se debe describir el caudal de crecida de diseño y la capacidad de las estructuras. Se debe mantener un sistema de monitoreo hidroológico a través de los medios disponibles tales como fuentes de monitoreo meteorológico en línea, reportes de estaciones meteorológicas e hidrométricas propias o de terceros ubicadas en la misma cuenca, etc. Debe llevarse el correspondiente registro de la información recogida a través de este sistema.

En caso de contar con estaciones de monitoreo propias, deberá dárseles mantenimiento por parte del Adjudicatario mediante controles periódicos, especialmente antes del inicio de la época de lluvias.

#### Artículo 39. Mantenimiento

Con el fin de asegurar que la presa se mantenga en condición operativa se debe desarrollar e implementar una adecuada gestión de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades.

Todo el equipo relacionado con la seguridad de la presa debe ser inspeccionado y probado en intervalos regulares para asegurar una operación confiable.

En el MOMV se debe documentar una descripción de la gestión de mantenimiento, políticas de mantenimiento, procedimientos, registros y responsabilidades para las presas y equipo asociado esencial para la seguridad de la presa.

Se deben evaluar las modificaciones en las estructuras y tomar las acciones apropiadas, ambas con miras a cumplir con los criterios del diseño, la gestión de mantenimiento y cambios necesarios en la construcción y/o reparaciones.

Es necesario que se mantenga en buenas condiciones de trabajo la instrumentación requerida para verificar la continua operación de la presa, junto con la recolección de datos y sistemas de transmisión.

Dentro de los aspectos a considerar dentro de las tareas de mantenimiento de los aprovechamientos en operación, se pueden mencionar los siguientes:

- I) Inspecciones de obras civiles.
  - a. Verificación del estado y funcionamiento de obras civiles y sus componentes.
  - b. Consideraciones generales provenientes de la etapa de proyecto y construcción.
  - c. Estado durante la operación normal.
  - d. Frecuencias de mediciones e inspecciones.
  - e. Proceso e interpretación de la información generada.
- II) Inspección de obras hidroelectromecánicas.
  - a. Control y limitaciones de los equipos hidroelectromecánicos.
  - b. Enumeración y descripción.
  - c. Limitación operativa propia o del equipo auxiliar.
  - d. Ensayos operativos.
  - e. Ensayos bajo distintas condiciones de cargas hidráulicas con aperturas parciales y totales de válvulas y compuertas, también de los sistemas de alimentación de los circuitos de comando y maniobra, de forma local y a distancia (si lo posee).
  - f. Toma de datos de cada operación tales como tensiones (en VCA y VCC), corrientes de motores (de arranque y funcionamiento normal), presiones de funcionamiento del sistema óleo hidráulico, niveles de aceite.
  - g. Evaluación y contraste con los parámetros de diseño.
  - h. Recomendaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

En el caso que existan modificaciones significativas ejecutadas dentro del plazo para la actualización del MOMV, el Adjudicatario deberá presentar un informe escrito a la CNEE.

#### Artículo 40. Parámetros para el Control, Monitoreo y Vigilancia de las Presas

El Adjudicatario debe establecer los parámetros necesarios a monitorear durante las inspecciones, realizar la vigilancia de las estructuras que retengan agua y probar las estructuras para descarga dentro del perímetro del aprovechamiento, siendo este el definido por el MEM en el Contrato de autorización de uso de bienes de dominio público. En caso que no se cuente con este perímetro, será definido por el Adjudicatario e incorporada al ARP de cada una de las presas fiscalizadas por la CNEE. Por lo tanto, el Adjudicatario debe realizar:

- I) Evaluaciones de la condición y comportamiento de la presa.
- II) Evaluaciones genéricas del estado en que se encuentran todas las obras.
- III) Evaluaciones de los modos potenciales de falla.
- IV) Inspecciones visuales: La amplitud de la inspección debe definirse en función de las particularidades de cada presa. Consiste en observar las estructuras con el objeto de detectar cambios importantes o anomalías tales como: filtraciones, desplazamientos, deformaciones, fisuras, signos de erosión o degradación, entre otros.
- V) Inspecciones extraordinarias, las cuales pueden ser recomendadas por la CNEE en función del evento y el tipo de presa.
- VI) Inspecciones de estructuras sin acceso directo.

- a. Cámara a control remoto.
- b. Inspección de drenes y conductos.
- c. Uso de imágenes digitales.

VII) Controles de funcionamiento de órganos de evacuación.

- a. Siguiendo las guías preconcebidas.
- b. Mediante ensayos de funcionamiento con base a procedimientos preestablecidos y precisos.
- c. Verificación de las distintas fuentes de energía eléctrica relacionadas (redundantes).

Los parámetros se deberán definir en función de la tipología de las obras con el fin de establecer los tipos de inspecciones que serán llevados a cabo, su propósito, la frecuencia, la documentación requerida, calificación y capacitación de los inspectores y procedimientos para la corrección de las deficiencias, tales como:

- I) Evaluación del programa de vigilancia.
- II) Metodología de control y medición.
- III) Frecuencias de medición.
- IV) Calificación del personal de operación.
- V) Preparación del personal técnico.
- VI) Capacitación.
- VII) Calificación de la metodología de análisis.
- VIII) Software y hardware adecuado.

**Artículo 41. Aspectos Generales de la Instrumentación**

Cada presa debe estar instrumentada en función de una evaluación realizada por un experto en instrumentación de presas. Para presas nuevas la propuesta de instrumentación debe realizarse durante el diseño e incorporarse cada uno de los instrumentos durante la construcción. El ARP de la presa deberá contar con un apartado especial en donde se documente todo lo relacionado con la instrumentación.

Las lecturas iniciales de todos los instrumentos se deben realizar y formalizar como una línea base de datos. Para presas que ya cuenten con instrumentación se deberá generar una línea base en función de los registros disponibles. Para presas que no cuentan con instrumentación deberán elaborar un plan de acuerdo a lo indicado en el artículo 10 de estas Normas.

La instrumentación debe ser monitoreada, evaluada y mantenida. Los datos deben ser comparados con las lecturas previas y con los valores de diseño esperados.

La periodicidad de lectura de todos los instrumentos debe ser evaluada durante el llenado del embalse. Se debe evaluar las frecuencias de lectura dentro de dos años de operación normal de la instrumentación.

Junto con todas las descripciones de los instrumentos deben incluirse sus datos iniciales, límites de diseño, fechas y requerimiento para calibración, rangos de operación normal y niveles de "alarma", punto en el cual se requiere una evaluación detallada de las lecturas. Debe asignarse al encargado de la instrumentación o al Ingeniero de Seguridad de la Presa, la tarea de las lecturas de instrumentos, cambios en los datos, calibración, interpretación y evaluación de los resultados.

**Artículo 42. Consideraciones de la Instrumentación**

- I) El modo y la metodología de las lecturas deben ser descritos, sean estas automatizadas o manuales.
- II) Se deben proveer ubicaciones exactas y detalles de las instalaciones de los instrumentos mediante planos.
- III) La frecuencia de las lecturas debe ser examinada en cada ESP.
- IV) La documentación de la instrumentación debe ser cubierta en un informe separado por instrumento en el MOMV.
- V) La instrumentación debe tener una cobertura adecuada de los fenómenos vinculados al comportamiento de la presa y su fundación.
- VI) La instrumentación debe ser simple, robusta y precisa para que sea confiable.

Los instrumentos deben ser redundantes en los puntos donde se requieren datos de parámetros críticos, además de mantener una mínima interfaz posible.

El sistema de adquisición de datos de auscultación deberá:

- I) Garantizar la integridad de los datos;
- II) Tener disponibilidad permanente;
- III) Definir límites de alerta y bandas de comportamiento;
- IV) Definir uso de alarmas.

Es necesario re-instrumentar por:

- I) Falla de funcionamiento;

- II) Reemplazos;
- III) Obsolescencia;
- IV) Nuevos requerimientos de control;
- V) Implementación de sistemas automáticos;
- VI) Seguimiento de anomalías.

Se deberán realizar diagnósticos e informes con los datos obtenidos. Estos deberán ser realizados por un equipo técnico calificado con conocimiento profundo de las obras y de su comportamiento.

Se deben determinar las condiciones máximas y mínimas de funcionamiento de los equipos ante cualquier fenómeno que definan el margen efectivo de la seguridad.

**Artículo 43. Pruebas**

Todos los equipos de operación y estructuras necesarias para erogar el CCD deben ser inspeccionados y probados anualmente para asegurar que funcionarán como sea requerido.

Para presas donde una falla potencial en la tubería de carga resulte en Clasificación Alta o Muy Alta Consecuencia, debe someterse anualmente a una prueba de presión de tubería antes de la temporada de lluvias.

Las compuertas y válvulas deben tener pruebas de operación anual para asegurar su correcta operación. El requerimiento para una prueba anual puede ser satisfecho si el equipo es operado sobre una base más frecuente, como parte de la operación normal de la estructura.

Se debe documentar la condición del equipo y su operación.

Todos los requerimientos de pruebas deben ser especificados en el MOMV e incorporados con las listas de comprobación de la inspección. Las instrucciones y procedimientos deben proveer descripciones de las pruebas de integridad y operación de todos los componentes mecánicos y eléctricos del equipo de control de caudal de agua para asegurar sus condiciones totales de operación.

El objetivo genérico de los ensayos es verificar la operatividad de los equipos involucrados, así como la adecuada capacitación y destreza del personal afectado a su operación.

El objetivo específico de cada categoría de ensayos incluye a las compuertas y equipos asociados, componentes de cualesquiera de los dispositivos de evacuación de caudales, (aliviaderos, descargadores de fondo y medio fondo, entre otros).

Con los ensayos de apertura parcial y total de compuertas y válvulas, se persigue verificar la capacidad de los equipos de accionamiento para efectuar el despegue de los sellos de estanqueidad de las compuertas y válvulas.

Además, se verifica con estos ensayos la operación de las compuertas y válvulas con sus equipos auxiliares en todo el recorrido de las mismas, verificando si existen elementos que pudieran dificultar su desplazamiento, el estado y alineación de las guías, recorrido de los elementos de accionamiento, vibraciones por falta de ajustes, funcionamiento de motores, funcionamiento de trabas mecánicas para compuertas en posición abierta, entre otros.

**TÍTULO VI**

**PLAN ANTE EMERGENCIAS**

**Artículo 44. Aspectos generales del Plan ante Emergencias (PAE)**

El Plan ante Emergencias (PAE) establece la organización y planificación de los recursos humanos y materiales necesarios para situaciones de emergencia con el objeto de controlar o reducir distintos factores de riesgo.

Entre los riesgos más destacados se deben prever fundamentalmente los que puedan comprometer la seguridad de la presa y con ello eliminar y/o reducir la probabilidad de la rotura o falla grave y las crecientes (no necesariamente por falta de presa) que superen los caudales habituales y que generan situaciones de emergencia.

El Adjudicatario deberá elaborar un Plan ante Emergencias (PAE) para su ejecución frente a situaciones que puedan afectar la seguridad de la presa y como un posible efecto posterior, poner en riesgo sus propios estructuras, bienes de terceros y sobre todo personas en la presa o aguas arriba y abajo. Este documento debe presentarlo a la CNEE para su respectiva incorporación al ARP y uso correspondiente.

Una copia del Plan ante Emergencias (PAE) vigente debe estar disponible en un lugar accesible y al alcance del personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta.

En el caso de obras en cascada, el Plan ante Emergencias (PAE) deberá considerar el artículo 49 de las presentes Normas en lo referente al Estudio de Inundación.

El Adjudicatario dispondrá las medidas necesarias para las reparaciones de urgencia en las instalaciones afectadas por una situación de emergencia con el fin de llevarlas a un grado de seguridad aceptable. Asimismo, deberá informar en orden de prioridad a CONRED, seguidamente a la CNEE (véase anexo 10) y al Administrador del Mercado Mayorista (AMM), debiendo coordinar con CONRED para que adopte las medidas necesarias de prevención y de acción ante emergencias, optimizando así la coordinación de acciones conjuntas con los Adjudicatarios que operen sobre la misma cuenca y otros entes que CONRED considere necesarios.

El Plan ante Emergencias debe ser:

- I) Revisado en forma integral de manera tal que permita transmitir el estado de alerta con la debido anticipación en cualquier circunstancia y en forma adecuada a los habitantes situados aguas abajo y aguas arriba de la presa y a toda otra persona que se encuentre en las cercanías de la misma y que pudiera ser afectada por una situación de emergencia.

- II) Podrá ser elaborada con la cooperación de las diferentes entidades nacionales, departamentales, municipales y todas las entidades que son responsables de la seguridad y salud pública, a quienes se podrá requerir información relacionada con la población, estableciendo las líneas jerárquicas y de comunicaciones que deberán seguirse.
- III) Deberá ser propuesto de manera tal que contemple, sin estar limitado a ello, distintos tipos de emergencia con sus correspondientes hipótesis de situación, causas probables, signos que evidencian la emergencia y medidas de control. Los mismos contemplarán los caudales erogados por operación de vertederos, descargadores de fondo o cualquier otro elemento de descarga que deriven de la atenuación de crecidas ordinarias o extraordinarias, vaciados de embalse para realizar reparaciones en las instalaciones, roturas producidas en algunas de las mismas, colapso parcial o total de la presa, fallas del equipo esencial tal como las compuertas, incendios que lleven a la pérdida de las capacidades de operación, deslizamientos de taludes que potencialmente pueda causar una falla en la presa, una falla completa de la presa causada por excesivo sobrepeso, perturbaciones sísmicas o socavación y aquellos que el Adjudicatario considere necesario agregar.

#### Artículo 45. Desarrollo y contenido del Plan ante Emergencias

En la planificación de las acciones durante emergencias, se debe desarrollar lo siguiente:

- I) Identificación de las emergencias.
- II) Estudio de afectación de ribera de embalse y valle.

Sin ser limitativo de lo que el Adjudicatario pudiera agregar por ser considerado de su interés, el Plan ante Emergencias (PAE) deberá incluir lo siguiente:

- I) Descripción general de la obra.
- II) Programa de operación ante emergencias, incluyendo la erogación de caudales de embalses ubicados aguas arriba o aguas abajo.
- III) Descripción del sistema de alerta y alarma a utilizar en cada emergencia. Las alertas deben clasificarse de acuerdo al sistema de alertas de la CONRED.
- IV) Descripción de los roles del personal ante emergencias, especificando las funciones que cumplirá cada actor del Plan.
- V) Identificación y evaluación de la emergencia, destacando aquellas situaciones o eventos que podrían requerir poner en marcha una acción de emergencia; especificar las acciones a ser emprendidas. Algunas circunstancias generales importantes a considerar serán las siguientes:
  - a. Bajo condiciones de crecidas ordinarias y extraordinarias.
  - b. Colapso estructural en condición de operación normal.
  - c. Colapso estructural durante crecidas extraordinarias.
  - d. Apertura súbita de compuertas.
  - e. Falla de operación de las estructuras hidráulicas de descarga.
  - f. Vaciado controlado o vaciado rápido a causa de un problema en la presa.
- VI) Secuencia de avisos a los coordinadores de la activación y ejecución del PAE que establezca: forma, medios, orden de prioridades, responsables de la emisión y recepción de las situaciones de alarma y ejecución de las acciones correspondientes a cada uno de los involucrados en el plan.
- VII) Programas de Capacitación al personal que forme parte del Plan, incluyendo simulacros de emergencias.
- VIII) Referir mediante mapas la red de caminos de acceso al sitio (principales y alternativos) donde se desarrolle la emergencia.
- IX) Listar y describir los recursos con los que se cuenta para la posible ocurrencia de las emergencias y de estas bajo condiciones extraordinarias, indicando la ubicación para su uso.
- X) Indicar los equipos de energía de emergencia con los cuales se cuenta en los casos de emergencia.
- XI) Elaborar los mapas de inundaciones que deben delimitar las áreas de inundación, proporcionando en cada localidad afectada y para cada escenario crítico que se estime probable lo siguiente:
  - a. el tiempo de arribo de la onda de crecida.
  - b. altura de la onda de crecida.
  - c. tiempo hasta la altura máxima de la onda de crecida.
  - d. tiempo de permanencia de la altura máxima y de la altura mínima a partir del cual se producen inundaciones.
  - e. los caudales correspondientes a dichas alturas para cada sección significativa del valle.
- XII) El diagrama de evacuación y sistema de comunicaciones entre las autoridades de aplicación del PPE deberá ser de conocimiento de las instituciones que se contemplan en dicho documento, el cual debe ser de conocimiento de CONRED.
- XIII) Preparar el flujoograma correspondiente de notificación teniendo de base la lista del párrafo anterior. Mostrar en el flujoograma quién debe ser notificado, en qué orden y las acciones que se esperan de las entidades aguas abajo o aguas arriba. Dicho flujoograma deberá incluir

también la comunicación hacia aguas abajo en el caso de aprovechamientos hidroeléctricos en cascada.

- XIV) Programar reuniones de coordinación con todas las partes incluidas en los literales anteriores para examinar y comentar el borrador del PAE de conformidad con el procedimiento que recomiende CONRED.
- XV) Documentar las medidas preventivas viables en situaciones extraordinarias que sean efectivas para la reducción del riesgo y asimismo rápidas en su puesta en marcha.
- XVI) Detallar los sistemas de comunicación, identificando los sistemas principales y auxiliares, tanto internos (entre las personas del proyecto) como externos (entre el personal del proyecto y las entidades fuera de ella), los cuales deben garantizar cobertura durante las 24 horas.
- XVII) Contar con un programa permanente de aviso a las poblaciones y/o a los aprovechamientos ubicados aguas arriba y aguas abajo a través de los medios de comunicación que sean efectivos en todo momento.
- XVIII) Una vez que el PAE cumpla con lo requerido en estas Normas y no exista objeción sobre la versión final del documento y este se incorpore al ARP, el Adjudicatario tendrá un plazo de dos meses para realizar las siguientes actividades:

- a. Divulgación del PAE a todas las personas y/o entidades de los numerales XII y XIV anteriores. Se exceptúa de esta divulgación a la CNEE.
- b. Entregar una copia a las entidades siguientes: MEM, AMM y CONRED.
- c. Capacitación a todo el personal interno de lo consignado en el PAE.
- d. Publicación de los flujoogramas de notificación ante emergencias y de mapas de inundaciones en la sala de mando de presa, casa de máquinas y demás lugares que el Adjudicatario considere adecuados. El flujoograma debe indicar claramente el período de vigencia del PPE y la fecha de impresión del mismo (dd/mm/aaaa).
- e. Con relación a las entidades que deben ser notificadas del PAE, la entrega de los mapas de inundaciones debe hacerse en formato impreso, tamaño A0 o A1, a escala 1: 5,000 o 1:10,000.
- f. Realización de simulacro donde se comprueben las premisas de respuesta ante emergencias descritas en el PAE.

XIX) El Adjudicatario, en un plazo de dos (2) meses, entregará un informe a la CNEE donde quede documentado fehacientemente la realización del procedimiento descrito en el numeral anterior.

#### Artículo 46. Actualización del Plan ante Emergencias

Una copia del PAE vigente debe mantenerse en un lugar accesible, de fácil alcance para el personal de operación de las estructuras de control y de quienes deben efectuar las comunicaciones de alerta. En el PAE debe aparecer una lista de todos aquellos que tienen copia de dicho plan.

El PAE debe ser actualizado cada dos años, teniendo en cuenta las modificaciones ocurridas durante dicho período incluyendo los nombres de las personas y cargos que ocupan dentro de la central hidroeléctrica. Las personas reportadas serán aquellos que están directamente relacionadas con las emergencias del PAE. Este documento debe presentarlo a la CNEE para su respectiva incorporación al ARP y uso correspondiente. Las fechas de entrega se indican en el cuadro B del anexo 8. La Comisión verificará el contenido mínimo del PAE y podrá emitir observaciones de mejora.

Las actualizaciones, correcciones y cambios (de actores responsables, números de teléfono en las instalaciones, geomorfología de la cuenca, vertiente al embalse, sistemas de comunicación, entre otros) en el PAE, deben ser notificados a la CNEE y a cada uno de las entidades poseedoras de una copia del documento (de acuerdo a la lista en el PAE).

Se requiere también que el PAE esté actualizado respecto a cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba que pudieran afectar el flujo del agua y, en consecuencia, dificultar la localización de las personas que deben ser alertadas ante una emergencia.

La prueba y/o simulacro es una parte integral del PAE para asegurar que tanto el documento como la capacitación de las partes involucradas son adecuadas. Las pruebas pueden variar desde un ejercicio limitado en escritorio hasta una simulación detallada a escala de una emergencia.

#### Artículo 47. Capacitación sobre el Plan de Preparación ante Emergencias

Dentro del contenido del PAE, el Adjudicatario debe plasmar los compromisos relacionados con la capacitación del mismo:

- I) Proporcionar anualmente la capacitación al personal involucrado en el PAE para que esté plenamente familiarizado con todos los elementos del Plan, la disponibilidad de equipo y sus responsabilidades.
- II) Capacitar al personal técnicamente en la detección de problemas, evaluación de emergencias o no emergencias\* y medidas correctivas convenientes.

#### Artículo 48. Estudios de Inundación

El Adjudicatario debe, bajo su responsabilidad, realizar estudios que contemplen como mínimo los siguientes aspectos:

- I) Estudio de Inundación para todas las presas a las que le aplique esta normativa.

\* No emergencias, por ejemplo, sería gran crecida que genera situaciones de emergencia hacia aguas abajo y aguas arriba pero no afecta a la presa, solo exige medidas operativas en la presa.

- a. El estudio de inundación debe basarse en supuestos que indicarán todas las áreas que pudieran inundarse (mapas de inundación) debido a una severa combinación de condiciones razonablemente posibles, utilizando datos de partida precisos (topografía del cauce, curvas de nivel, geometría de las obras, coeficientes de rugosidad, análisis de crecidas) que provean un resultado ajustado a la realidad. El estudio debe incluir perfiles y secciones transversales de inundación de los escenarios modelados, en puntos donde se sugiera una potencial amenaza.
- b. Los mapas de inundación deben ser preparados para la orilla del embalse y otras áreas afectadas por el efecto del remanso cuando se recepte la crecida. Se deben analizar casos tales como:
- i. Anegamientos extremos que excedan la capacidad de descarga.
  - ii. Reducción de la capacidad de descarga durante el paso de una gran crecida (bloqueo por desechos, inoperatividad o mal funcionamiento de las compuertas).
  - iii. Fallo de estructuras cuya rotura aporte un caudal considerable ante una inundación.
  - iv. Considerar los escenarios de fallas en presas. Estos escenarios cubren las ocasiones en que hay falla rápida, grietas grandes y condiciones conservadoras anteriores. Se debe determinar el área potencialmente inundada y considerar las siguientes condiciones como fallas:
    - 1) Bajo condición de crecida de diseño;
    - 2) De la presa en condiciones de buen tiempo ante el nivel máximo normal (socavación, perturbaciones sísmicas, vulcanismo, bloqueo por residuos);
    - 3) Inducida por la falla de aprovechamientos hidroeléctricos sobre el mismo cauce, considerando las condiciones de emergencia que resulten críticas (hidrológicas e hidráulicas).
- II) Estudio de propagación de la onda de rotura, requiriendo para su realización lo siguiente:
- a. Seleccionar el modelo. Generalmente se utilizan modelos numéricos de tipo unidimensionales; en casos particulares, modelos físicos. Las circunstancias a considerar son: flujo variable bidimensional con llanuras alejadas del flujo principal; aparición simultánea en distintos tramos de regímenes rápidos y lentos, con transición entre ambos que se modifican en el espacio a lo largo del tiempo; coexistencia simultánea.
  - b. Conocer la caracterización geométrica del cauce, es decir, utilizar toda la información existente, datos topográficos, registros fotográficos aéreos, que puedan servir de apoyo para trazar los perfiles transversales en las zonas de mayor población.
  - c. Conocer la rugosidad del cauce, determinando así el coeficiente de rugosidad que se obtiene mediante inspecciones visuales y métodos determinísticos.
  - d. El límite del estudio, aguas arriba y aguas abajo, debe establecerse hasta donde ninguna persona quede afectada por esta circunstancia, dejando evidencia gráfica del punto donde la onda de crecida se haya propagado.
- III) El mapa de inundación debe ser presentado en formato A0 o A1 a una escala 1:5,000 a 1:10,000 a criterio del Adjudicatario, en función del área de afectación que se demuestre en la modelación hidráulica.

#### Artículo 49. Estudio de inundación para presas ubicadas en el mismo cauce

Los Adjudicatarios de las presas instaladas en el cauce de un mismo río que es aprovechado para el uso hidroeléctrico, deberán:

- a) Proporcionar a la CNEE los datos necesarios para que facilite la información de insumo para la realización del estudio de inundación para presas ubicadas en el mismo cauce.
- b) Con la información que la CNEE proporcione realizar un estudio de inundación que evalúe los efectos de las presas en el mismo cauce. Este estudio podrá realizarse de manera conjunta entre los adjudicatarios de las presas relacionadas.

La información insumo que deberá recabarse para su presentación a la CNEE no podrá ser presentada bajo cláusula de confidencialidad, toda vez que el propósito de contar con dichos datos corresponde a la divulgación con los demás Adjudicatarios presentes en el mismo cauce, para uso exclusivo de la evaluación de las inundaciones con efectos en cascada. Dicha información se lista a continuación:

- I) Topografía de la línea central del cauce dentro de los límites de aprovechamiento para cada presa.
- II) Geometría de las obras hidráulicas del río o esquemas ingenieriles que apliquen a través de planos "como construido" de las estructuras.
- III) Registros de parámetros hidrometeorológicos de las estaciones que se consideren pertinentes y que estén a cargo de cada uno de los Adjudicatarios.
- IV) Coeficientes de rugosidad dentro de los límites de aprovechamiento para cada presa apoyado con el uso de información fotográfica, en contraste con valores teóricos de fuentes bibliográficas, estimación ponderada con métodos hidráulicos conocidos y confirmadas en visitas de campo.

El estudio deberá ser actualizado durante la realización del ESP. La periodicidad de actualización de la información de insumo será acorde a las siguientes condiciones:

- i. Cuando ocurra la realización del ESP de una presa ubicada en el cauce, el Adjudicatario de la presa actualizará la información listada de los numerales romanos I al IV del listado anterior.
- ii. Los Adjudicatarios deberán actualizar la información que corresponde a los numerales romanos II al IV del listado anterior cuando la Comisión lo requiera para utilizarse de insumo en la actualización del estudio de inundación de cualquier presa ubicada en el mismo cauce que deba presentar el ESP.
- iii. En caso ocurra una crecida extrema en el cauce de río en cuestión deberá actualizarse la información de acuerdo a lo solicitado en el primer numeral del presente listado para utilizarse de insumo en la actualización de los estudios de inundación de los otros Adjudicatarios presentes en el mismo cauce.

Asimismo, deberán considerarse las especificaciones para la modelación hidrodinámica descritas en el artículo correspondiente de las presentes Normas.

#### Artículo 50. Competencia de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica

Será competencia de la CNEE en lo concerniente a estas Normas, sin que ello sea limitativo:

- I) La revisión y actualización de estas Normas y la emisión de normas complementarias.
- II) La interpretación de estas Normas en caso de divergencia.
- III) La resolución de casos no previstos.
- IV) Sancionar al Adjudicatario por los incumplimientos a lo mandado en las NSP.

### TÍTULO VII

#### DISPOSICIONES FINALES

#### Artículo 51. Derogatoria

Se deroga la Resolución CNEE-283-2016, Normas de Seguridad de Presas y todas las disposiciones y normas técnicas que contradigan estas Normas.

#### Artículo 52. Disposiciones transitorias

Aquellos procesos que se hayan iniciado bajo la Resolución CNEE-283-2016 y se encuentren en gestión, serán resueltos conforme a las disposiciones de la resolución relacionada.

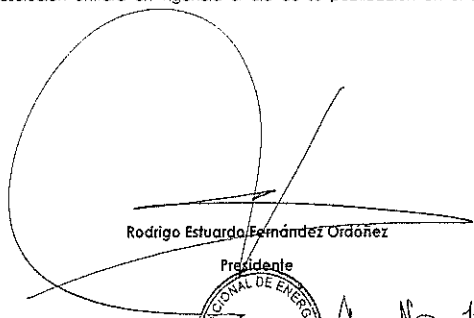
#### Artículo 53. Simplificación de Trámites


Toda lo detallado en las presentes Normas podrá realizarse de manera electrónica de conformidad con los procedimientos que para el efecto publique esta Comisión en cumplimiento a lo establecido en la Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos, Decreto Número 5-2021.


#### Artículo 54. Vigencia

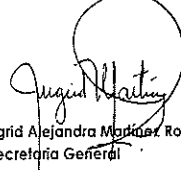
La presente resolución entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario de Centro América.


Publíquese.-

  
 Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez  
 Presidente

  
 Ingeniero José Rafael Argueta Monterroso  
 Director

  
 Ingeniero Ángel Jesús García Martínez  
 Director

  
 Licenciada Ingrid Alejandra Martínez Rodas  
 Secretaria General

  
 COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
 Licda. Ingrid Alejandra Martínez Rodas  
 Secretaria General



**Anexos de la Resolución CNEE-131-2022**

**Anexo 1. Cuadro 1. Clasificación de las Presas en función de la Consecuencia Incremental.**

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>(a)</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>(b)</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>(b) (c) (d)</sup>
MUY ALTA	Riesgo de afectaciones: mayor a 100	Daños extremos: mayor a \$100,000,000
	Alto potencial de riesgo personas afectadas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida (el área que podría ser inundada si hay falla en la presa) incluye típicamente comunidades, áreas comerciales y de trabajo, zonas habitacionales, carreteras principales, vías de ferrocarril.	Pérdidas económicas muy altas que afectan la infraestructura, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción de, o un daño extenso sobre grandes áreas residenciales, terrenos concentrados para usos comerciales, carreteras, vías férreas, líneas de energía eléctrica, tuberías u otros servicios. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100 millones de dólares de los Estados Unidos de América. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es baja.

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>(a)</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>(b)</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>(b) (c) (d)</sup>
ALTA	Riesgo de afectaciones: Mayor a 0 a hasta 100	Grandes daños: \$1,000,000 a \$100,000,000
	Mediano potencial de riesgo personas afectadas, incluyendo residentes y trabajadores, público en recreación y/o viajeros. Desarrollo dentro del área de crecida típicamente incluye carreteras y vías de ferrocarril, áreas comerciales y de trabajo y residencias espaciadas.	Pérdidas económicas sustanciales que afectan infraestructuras, las obras públicas y comerciales en el área de crecida. Típicamente incluye la destrucción o un daño extenso a terrenos con usos comerciales concentrados, carreteras, líneas de potencia, tuberías y otros servicios. Residencias espaciadas pueden ser destruidas o severamente dañadas. Los costos estimados directos o indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder un millón de dólares. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o pesca, especies raras y/o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es alta.

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>(a)</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>(b)</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>(b) (c) (d)</sup>
BAJA	Sin afectaciones	Daños Moderados: \$100,000 a \$1,000,000
	El área de crecida es típicamente no desarrollada a excepción de caminos menores, fincas no residenciales o temporalmente habitadas y actividades rurales.	Bajas pérdidas económicas limitadas a cierta infraestructura, actividades comerciales y públicas. Los costos estimados directos e indirectos (interrupción del servicio) podrían exceder los 100,000 dólares de los Estados Unidos de América. Pérdida o deterioro significativo de importantes hábitats para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural. La factibilidad para la restauración y/o compensación es alta. Incluye las situaciones donde la recuperación ocurriría con el tiempo sin restauración.

Clasificación	Potencial Consecuencia Incremental de una Falla <sup>(a)</sup>	
	Seguridad de las personas <sup>(b)</sup>	Socio económico, Financiero y Ambiental <sup>(b) (c) (d)</sup>
MUY BAJA	Sin afectaciones	Daños menores fuera de la propiedad del Adjudicatario: menor a \$100,000
	El área de crecida es típicamente no desarrollada.	Pérdidas económicas mínimas limitadas típicamente a la propiedad del Adjudicatario y que no exceden los \$100,000 dólares de los Estados Unidos de América. Virtualmente no existe potencial para futuros desarrollos de otros usos del terreno dentro de un futuro previsible. Sin pérdida significativa o deterioro del hábitat para la vida salvaje y/o para la pesca, especies raras o en peligro, paisajes únicos o sitios de valor y contenido cultural.

<sup>(a)</sup> Bajo las mismas condiciones naturales (crecida, perturbación sísmica u otro evento) podría ocurrir un incremental a los impactos, pero sin falla en la presa.

<sup>(b)</sup> Los criterios que definen las Consecuencias Incrementales deben ser establecidos por el Adjudicatario consistente con las expectativas sociales. Los criterios pueden estar basados en los niveles de riesgo que son aceptables o tolerables por la sociedad.

<sup>(c)</sup> El Adjudicatario podría establecer criterios financieros corporativos separados que reflejen su capacidad de absorber o manejar las pérdidas financieras directas en su negocio y el alcance de su responsabilidad en lo referente a dañar a otros.

<sup>(d)</sup> Los rubros siguientes Socio económico, Financiero y Ambiental deberán ser cuantificados sobre los bienes de terceros.

**Anexo 2. Cuadro 2. Criterios Mínimos Usuales para los Caudales de Crecida de Diseño**

Clasificación de Presas	Caudal de Crecida De Diseño (CCD)
Muy Alta	Crecida Máxima Probable (CMP) <sup>(a)</sup>
Alta	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/1000 y el CMP <sup>(b)</sup>
Baja	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/100 y 1/1000 <sup>(c)</sup>
Muy Baja	Probabilidad de Excedencia Anual (PEA) Entre 1/100 y 1/1000 <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Se debe aplicar un nivel apropiado de conservadurismo a las cargas de este evento a fin de reducir los riesgos de una falla en la presa hasta riesgos tolerables. De esta manera, la probabilidad de una falla en la presa sería mucho menor que la probabilidad de un evento de carga extrema.

<sup>(b)</sup> Dentro de la Clasificación Alta Consecuencia el CCD se basa en las consecuencias de la falla. Por ejemplo, si un caso de riesgo a la persona resultase de una falla, una PEA de 1/1000 podría ser aceptable, pero con respecto a las consecuencias se aproximarían a los de una presa con Consecuencia Muy Alta y se requeriría aproximar el diseño de inundaciones al de CMP.

<sup>(c)</sup> Si una estructura de Baja Consecuencia no puede resistir los criterios mínimos, el nivel de ascenso puede ser determinado por medio de análisis económico de riesgo, tomando en consideración los impactos sociales y medioambientales.

**Anexo 3. Cuadro 3. Contenido de los Informes**

- IR Inspección Rutina
- II Inspección Intermedia
- IE Inspección Especial
- IEEx Inspección Extraordinaria
- ESP Examen de Seguridad de la Presa

	Requerimiento	IR	II	IE	IEEx	ESP	Observaciones
1	Oficio dirigido a la CNEE indicando la gestión que se realiza, firmada por el representante legal.		X	X	X		
2	Acreditación documental de la personería que ejercita el firmante.						Cuando la entrega es formal
3	Declaración Jurada de los examinadores y/o evaluadores.		X		X	X	Para el caso de los Intermedias, debe ser de cada uno de los Ingenieros, por especialidad.
4	Descripción de la central hidroeléctrica.				X	X	
5	Análisis de Informes anteriores.				X	X	
6	Memoria técnica de aspectos examinados, considerando como mínimo: hidrología, geología, ingeniería estructural aplicada, ingeniería electromecánica aplicada, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.		X		X	X	
7	Análisis de registros de instrumentación.		X		X	X	
8	Conclusiones: un apartado donde se especifican todas de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	No obstante, a lo largo del documento se encuentren las conclusiones. Por ejemplo, por especialidad, al final se deberá presentar un listado de todas ellas.

9	Recomendaciones y medidas correctivas; un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	No obstante, a lo largo del documento se encuentren las recomendaciones. Por ejemplo, por especialidad, al final se deberá presentar un listado de todas ellas.
10	Cronograma para implementar medidas correctivas; un apartado donde se especifican todas, de acuerdo a cada una de las especialidades del informe.		X	X	X	X	Este apartado es producto de las conclusiones y recomendaciones.
11	De todas las comunicaciones de la CNEE y de los informes que se han ido elaborando, se debe agregar al informe una lista de todas las mejoras que se han ido formulando, indicando la fecha establecida para la realización de la mejora en el cronograma respectivo y su correspondiente implementación cuando corresponda. El seguimiento de las mejoras finaliza cuando la misma se haya realizado.	X					

**Anexos**

12	Formulario de Inspección	X	X	X			
13	Fotografías	X	X	X	X	X	Todas las fotografías deben estar fechadas.
14	Informe impreso		X	X	X	X	De acuerdo a lo indicado en los anexos de la CNEE.
15	Informe en formato magnético y/o digital con versión editable y no editable.	X	X	X	X	X	

**Anexo 4. Cuadro 4. Presentación de Informes –contenido mínimo-**

	REQUERIMIENTO
1	Nota u oficio dirigida a la CNEE, indicando expresamente lo que se está entregando. La nota u oficio debe estar firmada por el Adjudicatario o su Representante Legal.  Para los casos de Informes de ESP e Inspección Extraordinaria, la nota u oficio debe ser firmado por el Examinador.
2	Acreditación documental de la personería que ejercita el firmante, si corresponde.
3	Carta de responsabilidad del ISP o del Examinador y de cada una de las personas que integran su equipo de especialistas de la realización de Inspecciones Rutinarias, Intermedias y especiales. En el caso de un ESP o Inspección Extraordinaria, se debe presentar una declaración jurada con las aclaraciones pertinentes.
4	Formato impreso de las conclusiones y las recomendaciones emitidas por el Examinador.
5	Informe en disco compacto -o medio equivalente- conteniendo el informe en formato digital editable y copia íntegra en formato no editable.  No se requiere entrega impresa del Informe.

**Anexo 5. Cuadro 5. Plazos de la CNEE para emitir recomendaciones sobre informes y/o documentos presentados**

Documento	Plazo (En días hábiles)
Libro de Inspecciones de Rutina	60
Libro de Inspecciones Intermedias	60
Informe de Inspecciones de Rutina	60
Informe Inspección Intermedia	60

Informes de Inspección Especial	60
Informe del ESP	90
Inspección Extraordinaria	90
PAE primera versión	90
Actualización del PAE	90
MOMV primera versión	90
Actualización del MOMV	90

**Anexo 6. Cuadro 6. Plazos del Adjudicatario para presentar informes y documentos a la CNEE**

Documento	Plazo máximo (días hábiles)	Observaciones
(1) Informe de Inspecciones de Rutina	20	Finalizado el trimestre o semestre correspondiente
(2) Informe Intermedia Inspección	30	Después de la finalización de la inspección
(3) Informe de Inspección Especial	24 horas	Informe preliminar
	20	Informe final, después de ocurrido el evento
(4) Informe del ESP	---	De acuerdo al cronograma presentado a la CNEE
(5) Inspección Extraordinaria	20	Después de haber finalizado la inspección
(6) MOMV primera versión	30	Antes del primer llenado
(7) Actualización cada dos años del MOMV	10	Del trimestre correspondiente en concordancia al cuadro 8 de las presentes Normas
(8) PAE primera versión	30	Antes del primer llenado
(9) Actualización cada dos años del PAE	10	Del trimestre correspondiente en concordancia al cuadro 9 de las presentes Normas
(10) Libros de inspecciones de Rutina	---	Durante el último trimestre previo al año de uso
(11) Libro de inspecciones Intermedias	---	Durante el último trimestre previo al año de uso

**Anexo 7. Cuadro 7. Período Máximo entre ESPs, Inspecciones Intermedias e Inspecciones de Rutina**

Clasificación de la Presa	Período Máximo entre los ESP	Período Máximo entre Inspecciones Intermedias	Período entre Inspecciones de Rutina	Informe de Inspecciones de Rutina
Muy Alta Consecuencia	5 años	Anual	Semanal	Trimestral**
Alta Consecuencia	7 años	Anual	Semanal	Trimestral
Baja Consecuencia	10 años*	Cada dos años	Quincenal*	Semestral***
Muy Baja Consecuencia	10 años*	Cada dos años	Mensual*	Semestral

\* En el caso de un rápido desarrollo aguas arriba o abajo de la presa, la periodicidad podría reducirse a intervalos más cortos, tal como sea recomendado por el Examinador.

\*\* Los trimestres de cada año serán de enero a marzo, de abril a junio, de julio a septiembre y de octubre a diciembre.

\*\*\* Los semestres son de enero a junio y de julio a diciembre.

**Anexo 8. Cuadro 8 Entrega de MOMV Año Impar**

El cuadro detalla el momento en el cual el Adjudicatario debe entregar a la CNEE el MOMV o su actualización. La entrega debe realizarse en los primeros 10 días hábiles del primer mes del trimestre correspondiente.

Para la entrada en operación de nuevas hidroeléctricas la CNEE le asignará oportunamente a cada una de ellas el trimestre de entrega correspondiente.

Presas	Año par			
	Trimestre			
	1 Ene-Mar	2 Abri-Jun	3 Jul-Sep	4 Oct-Dic
1. Renace				
2. Chichaic				
3. Pueblo Viejo				
4. Hidroeléctrica Matanzas				
5. Hidroeléctrica Secacao	X			
6. Hidroeléctrica San Isidro				
7. Presa Oxec				
8. La Libertad				
9. Raaxhá				
10. Visión de Águila				
11. Hidroeléctrica Río Las Vacas				
12. Hidroeléctrica Palo Viejo				
13. Hidroeléctrica El Recreo				
14. Embalse de Hidroeléctrica Poza Verde				
15. Santa María		X		
16. Presa Panan				
17. Hidroeléctrica El Canadá				
18. Renace II Fase I				
19. Hidroeléctrica El Manantial				
20. Hidroeléctrica El Capulín				
21. El Salto				
22. Palín II				
23. Compuertas de Amatitlán				
24. Agua Caliente				X
25. Jurún Marinalá				
26. Presa Hidroeléctrica El Cóbano				
27. Hidroeléctrica Las Fuentes II				
28. Renace II Fase 2				

29. Presa Hidro Xacbal		
30. Los Esclavos		
31. Hidroeléctrica Río Bobos		
32. El Porvenir		
33. Hidroeléctrica Santa Teresa		
34. Embalse de Santa Rosalía		
35. Hidroeléctrica La Perla		X
36. Renace IV Fase 2		
37. Presa Oxec II		
38. Presa Hidro Xacbal Delta		
39. El Cafetal		
40. Hidroeléctrica El Recreo II		

**Anexo 9. Cuadro 9 Entrega de PAE Año Par**

El cuadro detalla el momento en el cual el Adjudicatario debe entregar a la CNEE el PAE o su actualización. La entrega debe realizarse en los primeros 10 días hábiles del primer mes del trimestre correspondiente.

Para la entrada en operación de nuevas hidroeléctricas la CNEE le asignará oportunamente a cada una de ellas el trimestre de entrega correspondiente.

Presas	Año par			
	Trimestre			
	1	2	3	4
	Ene-Mar	Abri-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic

1. Renace				
2. Chichic				
3. Pueblo Viejo				
4. Hidroeléctrica Matanzas				
5. Hidroeléctrica Secacao	X			
6. Hidroeléctrica San Isidro				
7. Presa Oxec				
8. La Libertad				
9. Raaxhá				
10. Visión de Águila				
11. Hidroeléctrica Río Las Vacas				
12. Hidroeléctrica Palo Viejo				
13. Hidroeléctrica El Recreo				
14. Embalse de Hidroeléctrica Poza Verde				
15. Santa María		X		
16. Presa Panan				
17. Hidroeléctrica El Canadá				
18. Renace II Fase 1				
19. Hidroeléctrica El Manantial				

20. Hidroeléctrica El Capulín		
21. El Salto		
22. Paín II		
23. Compuertas de Amatitlán		
24. Agua Caliente		X
25. Jurún Marinajá		
26. Presa Hidroeléctrica El Cóbano		
27. Hidroeléctrica Las Fuentes II		
28. Renace II Fase 2		
29. Presa Hidro Xacbal		
30. Los Esclavos		
31. Hidroeléctrica Río Bobos		
32. El Porvenir		
33. Hidroeléctrica Santa Teresa		
34. Embalse de Santa Rosalía		
35. Hidroeléctrica La Perla		X
36. Renace IV Fase 2		
37. Presa Oxec II		
38. Presa Hidro Xacbal Delta		
39. El Cafetal		
40. Hidroeléctrica El Recreo II		

**Anexo 10. Notificaciones Urgentes**

El ISP bajo su responsabilidad detecta y califica el evento (o el suplente, si en la emergencia no se encuentra):

1. Lo notificará inmediatamente.
  - a. Mediante llamado telefónica al número de celular de emergencias que la Comisión ponga a disposición, o en su defecto, al PBX de la Comisión.
  - b. Por correo electrónico notificar la ocurrencia de la emergencia a la dirección de correo electrónico: [nsp@cnee.gob.gt](mailto:nsp@cnee.gob.gt), con la información requerida en el siguiente numeral.

Por motivos de fuerza mayor el ISP podría estar comprometido con la toma de decisiones para atender el evento. En este caso puede delegar la notificación al auxiliar designado por el Adjudicatario.

2. Información mínima que se debe proporcionar a la CNEE.
  - a. Nombre de quien llama.
  - b. Cargo que desempeña en la central.
  - c. Nombre de la Presa.
  - d. Coordenadas de ubicación del lugar de la emergencia
  - e. Evento, información relevante.
  - f. Alerta declarada
  - g. Hora de ocurrencia del evento.
  - h. Recursos disponibles
  - i. Medidas que se han tomado.

**Anexo 11. Inspecciones Especiales por sismos**

A falta de una red sísmológica nacional que nos brinde información, todas las oficinas centrales, que en su mayoría están situadas en la ciudad de Guatemala, deberán comunicarse con las centrales hidroeléctricas para que estas, a través de su ISP, informen a la Comisión de la situación en cada proyecto. (Para las acciones véase cuadro 10 del anexo).



Es importante considerar: el sismo fue sensible y el INSIVUMEH lo notifica mediante su web, de acuerdo a la ubicación geográfica del epicentro, su magnitud y la ubicación de la central, se deberá aplicar lo visto en el cuadro 10 del presente anexo (todas las centrales que estén en cercanía geográfica al epicentro deberán aplicar lo descrito en la referida tabla) y seguir las notificaciones vistas en los flujogramas de comunicación de casa presa, a mayor distancia del epicentro, menor es la intensidad, por lo que las demás centrales, notificaran mediante correo electrónico y llamada telefónica a la Comisión, las condiciones de las presas bajo su cargo después del evento y la publicación por parte del INSIVUMEH.

En función de un levantamiento realizado por un experto en instrumentación de presas esto con la finalidad que de acuerdo con la consecuencia de falla, la presa cuente con equipo de instrumentación que permita tener mediciones de diferentes parámetros (incluido el parámetro sísmico).

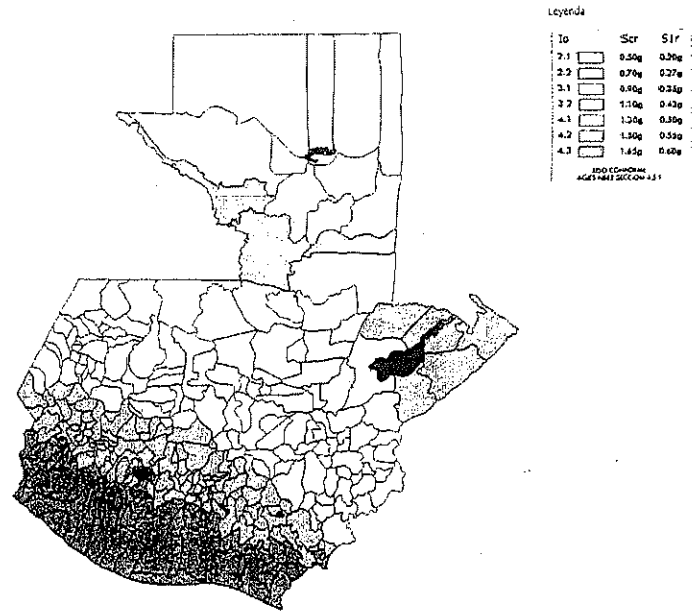
En los casos –si los hubiera- que un instrumento no generara una alarma al personal técnico, el asistente (en ciudad de Guatemala) deberá notificar al ISP y este establecer la comunicación de acuerdo al flujograma de notificaciones con la Comisión.

Se deberá ubicar el epicentro del sismo con la información proporcionada por el INSIVUMEH. El epicentro puede ubicarse en las zonas establecidas en el mapa de sismicidad (véase imagen) y ubicar la presa en el mismo mapa para determinar la proximidad de esta al epicentro para aplicar lo descrito en el cuadro 10 del presente anexo y presentar su informe a esta Comisión cuando corresponda.

El Informe de la Inspección Especial se tendrá que presentar en el tiempo establecido en las Normas de Seguridad de Presas.

**Cuadro 10. Magnitudes de Sismos y Acciones a Realizar (Sismo notificado por el INSIVUMEH o por la instrumentación de la presa)**

MAGNITUD SÍSMICA	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA AL EPICENTRO	ACCIONES A REALIZAR
Menos de 2.0	Micro sismo	--	• Ninguna
2.0 – 3.9	menor	<100 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE, véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Si el ISP lo considera necesario, realizar una Inspección Especial</li> </ul>
4.0 – 4.9	Ligero	<250 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Realizar la Inspección Especial</li> </ul>
5.0 – 5.9	Moderado	<350 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>
6.0 – 6.9	Fuerte	<500 Km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>
7.0 – 7.9	Mayor	Todas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar vía telefónica o mediante correo electrónico a la CNEE. Véase Anexo 10. Notificaciones Urgentes.</li> <li>• Inspección Especial</li> </ul>




**Imagen 1. Mapa Sísmico de Guatemala AGIES**

**Anexo 12. Libro de Inspecciones de Rutina**

**Portada del libro –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

Libro de Inspecciones de Rutina



Nombre de la Presa: "XXXXXX"

Entidad (Adjudicatario): ZZZZZ, S.A.

AÑO YYYY

**Contenido, información sobre la Presa. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

**Observaciones Generales:**

De conformidad con la Clasificación las Inspecciones deben realizarse periódicamente la siguiente frecuencia: \_\_\_\_\_

Los resultados de las Inspecciones de Rutina deben ser claramente descritos y en la medida que se requiera se deben tomar fotografías y realizar las lecturas de los instrumentos.

Las fotografías deberán anexarse al final de cada inspección. Es especialmente importante identificar la fecha de la toma de la fotografía.

Cada una de las hojas, original y copia, estarán numeradas correlativamente con su respectivo número de hoja y formulario.

**Datos Generales de La Central Hidroeléctrica –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

Datos De La Central Hidroeléctrica	
Nombre de la Central Hidroeléctrica:	XXXXXX
Nombre de la Presa:	XXXXXX
Nombre del Adjudicatario:	YYYYYY, S.A.
Dirección del Adjudicatario:	X Calle, XX-XX Zona XX, Guatemala
Teléfonos:	PBX. XXXX-XXXX
Nombre de quien proporciona los datos generales: Ing. XXXX XXXX	
Puesto de la persona del renglón anterior: XXXXXX	
Localización geográfica:	Depto., Municipio, Aldea, ...
Nombre del río:	XXXXXX
Datos de la Presa	
Coordenadas geográficas:	Xxxxxx
Tipo de construcción de la Presa:	Xxxxx
Presa para embalse, volumen del embalse:	Xxxx Metros Cúbicos
Presa de derivación, volumen de derivación:	Xxxx Metros Cúbicos
Altura total de la presa:	Xxxx Metros
Altitud del nivel normal del río aguas abajo de la Presa:	Xxx M.S.N.M.
Altitud de la corona de la Presa:	Xxx M.S.N.M.
Longitud de la corona de la Presa:	xxx metros.
Clasificación de la Presa:	

**Formularios de Inspección. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

1. Inspección en la cara aguas arriba de la Presa	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	
2. Inspección en la cara aguas abajo de la Presa	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	

**h. Observaciones del ítem**

3. Laderas aguas abajo de la Presa	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	

4. Caseta de control de la Presa	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	

5. Barandas de protección, escaleras de acceso e iluminación	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	

6. Limpia rejas	
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
b. Pregunta 2	Si ___ No ___
c. Pregunta 3	Si ___ No ___
d. Pregunta 4	Si ___ No ___
e. Pregunta 5	Si ___ No ___
f. Pregunta 6	Si ___ No ___
g. (.....)	
h. Observaciones del ítem	


7. Desarenador	
i. Pregunta 1	Si ___ No ___
j. Pregunta 2	Si ___ No ___
k. Pregunta 3	Si ___ No ___
l. Pregunta 4	Si ___ No ___
m. Pregunta 5	Si ___ No ___
n. Pregunta 6	Si ___ No ___
o. (.....)	
p. Observaciones del ítem	

8 Canal de conducción	Si ___ No ___
a. Pregunta 1	Si ___ No ___
r. Pregunta 2	Si ___ No ___
s. Pregunta 3	Si ___ No ___
t. Pregunta 4	Si ___ No ___
u. Pregunta 5	Si ___ No ___
v. Pregunta 6	Si ___ No ___
w. (.....)	
x. Observaciones del ítem	

**Anexo 13. Libro de Inspecciones Intermedias**

**Portada del libro –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

Libro de Inspecciones Intermedias



*"Esta imagen debe ser diferente a la del Libro de Inspecciones de Rutina"*

PRESA "XXXXXX"

Entidad ZZZZ, S.A.

AÑO YYYY

**Formularios de Inspección. –el recuadro pretende simular el borde de la hoja-**

PRESA XXXXXXXX Hoja 1 de XXX / Inspección  
1 – Año YYYY

**FORMULARIO DE INSPECCIÓN**

Nombre de la persona que realiza la inspección: \_\_\_\_\_

CARGO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ Hora/Inicio: \_\_\_\_\_  
Hora/Final: \_\_\_\_\_

- Sobre los elementos específicos a evaluar pueden utilizarse los mismos del libro de inspecciones de rutina.
- Deben adicionarse aquellos que se relacionen con pruebas de equipos y
- Agregar todas las componentes que fuera necesario de acuerdo a cada una de las obras.
- Fotografías
- Observaciones Generales

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 14. Procedimiento para precalificar a personas o entidades interesadas en la realización del Examen de Seguridad de Presas e Inspecciones Extraordinarias.**

- Toda entidad o particular interesado en precalificarse, deberá presentar nota dirigida a la CNEE solicitando la precalificación, firmada por el Representante legal o el interesado particular, según sea el caso.
- Todo interesado (entidad o persona individual) deberá adjuntar a la solicitud:
  - La acreditación de cada uno de los profesionales participantes en el equipo en relación a los conocimientos y la experiencia adecuada en el diseño, construcción, evaluación del funcionamiento, operación y seguridad de presas.
  - Cuando se solicite autorización para una persona individual, este debe ser profesional de la ingeniería y estar debidamente colegiado y activo en Guatemala, y además debe ser asistido por otros profesionales y especialistas en los campos descritos en el artículo correspondiente de las NSP.
  - Para el caso de la persona jurídica, la entidad debe contar con un equipo de profesionales que cubran las especialidades citadas en el apartado correspondiente de las NSP.

- d. En los dos casos citados anteriormente, debe existir un responsable del ESP quien coordinará e integrará los diferentes análisis de acuerdo a las especialidades, y se responsabilizará del informe. El coordinador podrá ser a su vez el responsable del ESP, deberá ser un profesional de la Ingeniería y estar debidamente colegiado y activo en Guatemala.
- e. No se podrá incluir en su grupo de profesionales al Ingeniero ESP.
3. El expediente para solicitar la Precalificación del Examinador debe contener la siguiente información:
- a. Información general de la entidad examinadora:**
- Para una entidad deberá indicar el
    - Nombre y razón o denominación social de la entidad que se pretende su precalificación;
    - Nombre comercial, según aplique,
  - Para personas individuales acreditar su información personal.
  - Organigrama del equipo de trabajo propuesto,
  - Nombre del Representante Legal en Guatemala,
  - Dirección para notificaciones en Guatemala,
  - Número telefónico,
  - Correo electrónico,
  - Descripción del Perfil de la Empresa, especificando su actividad económica, en no más de una hoja.
- b. Sección documental:**
- Declaración Jurada del Representante Legal de la entidad o del Ingeniero, autorizada por notario guatemalteco, en la cual debe detallar:
    - Que conoce y acepta las Leyes de Guatemala, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las Normas de Seguridad de Presas -NSP-, y sus alcances.
    - Que no tiene vínculos profesionales o relaciones contractuales con el Adjudicatario(s) de la(s) presa(s) o con el personal técnico involucrado en el diseño, construcción o en la evaluación de seguridad de la(s) presa(s). Deben indicarse los proyectos particulares con los cuales se cumple esta condición: Adjudicatario, nombre(s) de la presa(s).
    - Que no participó en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/u operación de las presas, de la central hidroeléctrica en cuestión.
  - Declaración Jurada por cada uno de los profesionales, autorizada por Notario guatemalteco, en la cual detalle:
    - Que conoce y acepta las Leyes de Guatemala, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las Normas de Seguridad de Presas -NSP-, y sus alcances.
    - Que no tiene vínculos profesionales o relaciones contractuales con el Adjudicatario de la(s) presa(s) o con el personal técnico involucrado en el diseño, construcción o en la evaluación de seguridad de la(s) presa(s).
      - Deben indicarse los proyectos particulares con los cuales se cumple esta condición: Adjudicatario, nombre(s) de la presa(s)
    - Que no participó en el diseño, construcción, readecuación, ampliación o supervisión en la fase de construcción y/u operación de las presas de la(s) central(es) hidroeléctrica(s) en cuestión.
    - Cada profesional deberá adjuntar copia de su título profesional (si es extranjero, debe contar con un apostillado original).
    - Cada profesional -guatemalteco- deberá adjuntar constancia de colegiado activo.
- c. Sección documental técnica:**
- Cada profesional deberá acreditar su titulación académica y su experiencia en el área a trabajar en el ESP.
- Profesional hidrología,
  - Profesional geología,
  - Profesional en ingeniería estructural aplicada,
  - Profesional en ingeniería electromecánica aplicada,
- d. Para la acreditación de experiencia deberá:**
- Presentar constancias de las tareas realizadas, extendidas por los dueños de los proyectos. Si son documentos extranjeros, para que surtan efectos en Guatemala, deberán estar debidamente apostillados.
  - Capacidad de embalse de cada presa.
  - Capacidad de Generación de cada central generadora asociada.
  - Altura de presa, de la cual se pretende la precalificación.
  - En la acreditación de experiencia presentada deberá indicarse la tarea realizada que deberá ser de la misma naturaleza que la que se pretende en el ESP.
4. Dentro de los primeros 20 días calendario de enero del siguiente año a la Precalificación, las personas o entidades precalificadas por la Comisión deberán presentar nota dirigida a la CNEE solicitando su actualización en el Registro de Precalificados, indicando si existe alguna modificación a su registro, o bien, si el mismo continúa sin variación alguna.
5. Toda persona o entidades precalificadas por la Comisión para realizar Exámenes de Seguridad de Presas de acuerdo a las NSP perderá dicha calidad cuando concurra en alguna de las siguientes causales:
- si presenta informes que no cumplan con la calidad requerida, lo cual se hará saber por escrito a la persona o entidad precalificada;
  - cuando exista un incumplimiento a lo resuelto en la Resolución de Precalificación para su incorporación al registro de precalificados; o bien,
  - si no realiza la actualización de su registro dentro del plazo establecido en el numeral 5 de la presente resolución.
- Al verificarse alguna de las causales ya identificadas, la Comisión comunicará mediante nota a la persona o entidad que corresponda, que ha perdido su calidad de precalificada y será removida del registro de Precalificados.
6. La Precalificación y la actualización anual del registro no tienen costo.
7. Caso especial, cuando un precalificado haya entregado el cronograma de actividades para la realización de un ESP a la CNEE para una presa determinada y necesite cambiar un profesional, deberá solicitar a la CNEE la sustitución del profesional, adjuntando para este profesional todo lo que corresponda para su precalificación y posible incorporación al plantel, quien solo podrá realizar las tareas relacionadas con la presa cuyo examen hubiera comenzado.

(246948-27-2022)



## MUNICIPALIDAD DE FRAIJANES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

### ACTA NÚMERO 42-2022 PUNTO CUARTO

IIARZ/OF3º 405-2022

LA INFRASCRITA SECRETARIA MUNICIPAL DE FRAIJANES, MUNICIPIO DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.-----

#### CERTIFICA:

Que para el efecto tiene a la vista el Libro de Actas para uso del Honorable Concejo Municipal de Fraijanes, autorizado por la Contraloría General de Cuentas, con número de cuantadancia, **Tres guión uno guión trece (T3-1-13)**, en el que se encuentra el **Acta número cuarenta y dos guión dos mil veintidós (42-2022)**, de sesión ordinaria celebrada el siete de abril del año dos mil veintidós (07/04/2022), cuyo punto resolutivo, **CUARTO**, literalmente establece:-----

**CUARTO:** El Honorable Concejo Municipal de Fraijanes, municipio del departamento de Guatemala.-----

#### CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Guatemala preceptúa lo relacionado a la Autonomía Municipal, indicando que los municipios de la República de Guatemala son instituciones autónomas y entre otras funciones les corresponde el cumplimiento de sus fines propios, obtener y disponer de sus recursos. Asimismo, establece que ningún organismo del Estado está facultado para eximir de tasas o arbitrios municipales a personas individuales o jurídicas, salvo las propias municipalidades y lo que al respecto establece la propia Constitución.-----

#### CONSIDERANDO:

Que el Código Municipal en concordancia con lo preceptuado por la Constitución Política de la República de Guatemala, establece que en ejercicio de la autonomía que se garantiza al municipio, se ejercerá por medio del Concejo Municipal el gobierno y la administración de sus intereses, para lo cual obtiene y dispone de sus recursos patrimoniales, además es el órgano colegiado superior de deliberación y de decisión de los asuntos municipales.-----

#### CONSIDERANDO:

Que derivado de la pandemia mundial COVID-19, se ha generado un golpe en la economía del país, limitando a los ciudadanos y contribuyentes efectuar el pago del Impuesto Único Sobre Inmuebles en el tiempo establecido, así como el pago de multas de tránsito impuestas en esta jurisdicción; en tal virtud, el Honorable Concejo Municipal es del criterio que con la finalidad de contribuir con la población y procurar el fortalecimiento económico del municipio, resulta factible la condonación de multas y recargos durante un plazo establecido.-----

#### CONSIDERANDO:

Que para el efecto el Código Municipal regula que con el voto favorable de las dos terceras partes del total de los miembros que integran el Concejo Municipal, podrá resolver la condonación o la rebaja de multas y recargos por falta de pago de arbitrios, tasas y otras contribuciones y derechos, siempre que se realice en el tiempo que se señale.-----

#### POR TANTO: